

TOMO XIV

AÑO 1968

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES

ESTUDIO GENERAL LULIANO



PALMA DE MALLORCA

1969

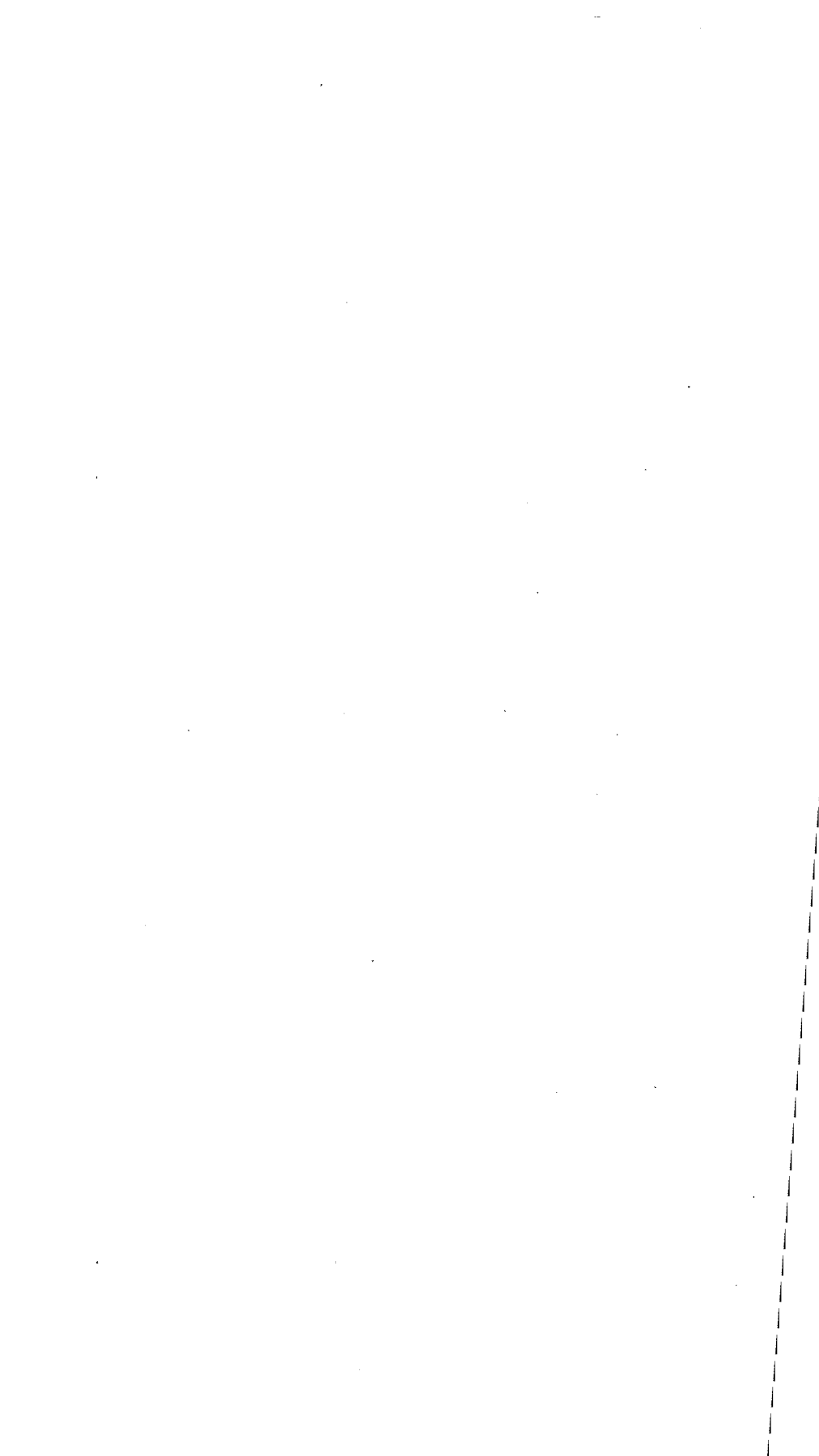
La SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES desea el intercambio de publicaciones.

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

The SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES is interested in the exchange 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 XIV - 1968



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

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: PM - 56 - 1959

Imprenta GIMÉNEZ - PALMA DE MALLORCA - Lulto, 12 - Teléfono 211708

BOLETIN
DE LA SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES

TOMO XIV

AÑO 1968

INTERESANTES DATOS FAUNÍSTICOS Y BIOLÓGICOS
DE LA CUEVA «SA GUITARRETA» DE LLUCMAJOR

por E. Balcells R.

La exploración feliz llevada a cabo por el Rvdo. Hno. Rafael Adrover del Escolasticado «La Salle» de Pont d'Inca con José Sacares, merece un importante comentario: Hasta el presente se desconocía la existencia en Baleares de *Rhinolophus mehelyi*; por otra parte, también desconozco la publicación de ningún dato referente a nictéridos de esas islas.

Datos faunísticos —Se han podido estudiar siete hembras de *Myotis myotis* (*Chir. Vespertilioninae*) y una hembra de *Rhinolophus mehelyi* (nueva cita para Baleares), procedentes de la Cueva de Sa Guitarreta. Las siete primeras hembras, se hallaban en período de gran actividad y como secuela, albergaban gran cantidad de parásitos; la mayoría ácaros espinturricidos de todas las edades y además: 4 machos y 3 hembras de *Penicillidio dufouri* y 17 machos y 24 hembras de *Nycteribia vexata*, ambas especies de nictéridos (pupíparos) relativamente frecuentes en las grandes concentraciones de murciélago ratonero grande.

Biotopo —La sima de Sa Guitarreta está ubicada en las proximidades de Lluçmajor, abriéndose en el Mioceno marino; el colector de los ejemplares la ha visitado en varias ocasiones, explorando unos 69 m. de recorrido y 37 de profundidad. La exploración última tuvo lugar el 12 de mayo obteniendo interesantes datos de temperatura elevada (21 a 22° C.), que la hacen muy apta para el establecimiento de un Wochenstube (1) de *My. myo-*

(1) Palabra alemana consagrada para indicar los lugares o concentraciones de hembras de murciélago, donde éstas se reúnen —expulsando los machos—, para terminar la gestación, realizar parto y ulterior período de lactancia de los pequeños (ocupación así probable durante cuatro meses de primavera-verano).

tis y para albergar una especie propia de refugios relativamente termófilos como *Rhinolophus mehelyi*. El guano en el fondo abundante, señal segura de ocupación para reproducirse durante años; el ambiente además era relativamente húmedo y el suelo resbaladizo.

Datos biológicos y de comportamiento - Los murciélagos se habían observado en ocasiones antes de la última exploración (12 de mayo), un racimo de unos 50 ejemplares a 20 m. de profundidad. Su estado era muy activo en la última fecha: un pequeño grupo de hembras, cuyo período de gestación —según la muestra de tres estudiada—, estaba bastante atrasado, se hallaron pendiendo de las paredes a 30 m. de la boca, disfrutando de 21° C. de temperatura; los restantes ejemplares huyeron a la sala grande, situada a 45 m. de la boca, donde se albergaban unos trescientos ejemplares, pendiendo de la bóveda a 12 m. del suelo y por tanto inaccesibles y formando cuatro grupos principales de unos 60 ejemplares cada uno y otros aislados (seguramente corresponderían a *Rh. mehelyi*). Se han estudiado cuatro hembras de *Myotis myotis*, que se obtuvieron derribándoles mediante pedradas. Esto último provocó la correspondiente algarabía y revoloteo y su reagrupación ulterior en seis concentraciones. Dos de las hembras estudiadas, gozaban de un avanzado período de gestación (fetos de 30 mm. de longitud, antebrazo de 15,9 mm. y esbozos dentarios), que podrían representar un próximo parto a primeros de junio y así, un inicio de tal período a fines de marzo o principios de abril. Las restantes, mucho más atrasadas.

Nycteribia vexata, permitió estudiar un 30 por 100 de hembras «gestantes», con la correspondiente larva pupípara, algunas pupas pegadas a las orejas y patagios de los ratoneros y dos ejemplares recién salidos de la fase pupa y todavía no del todo pigmentados, indicando también un período de actividad intenso. De hallarse más ejemplares durante otoño e invierno, en otras cuevas-refugios del sector, cabría comprobar su actividad migratoria mediante anillamiento.

Jaca, 5 de junio de 1968.

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS FORAMINÍFEROS QUE SIRVEN DE ALIMENTO A LAS HOLOTURIAS

por Guillermo Mateu

Introducción

La gran variedad específica de los Foraminíferos hallados en el contenido gástrico de 6 ejemplares de *Holoturia* sp. recogidos en el Puerto de Sóller (Mallorca) nos ha movido a presentar estas notas bioecológicas sobre tales rizópodos marinos, en su mayoría bentónicos, y que, como vimos en las *Pinna nobilis* L. (Mateu, 1963), son ingeridos por la fauna bentónica marina como integrantes del sustrato arenaceo-fito-fangoso que les sirve de habitat.

Los holoturioideos del presente estudio nos han ofrecido en su contenido intestinal gran abundancia de Foraminíferos cuyas especies caracterizan sobre todo el litoral N.W. de la isla de Mallorca como son los *Nubeculariidae*, *Miliolidae*, *Cibicididae* y *Planorbulinidae*.

Al igual que el estudio de los Foraminíferos de las *Pinna nobilis* L., junto al estudio cualitativo y cuantitativo de las especies halladas señalamos los diversos biotopos característicos de cada una de ellas y posibles indicadores del habitat propio de los holoturioideos del litoral mallorquín.

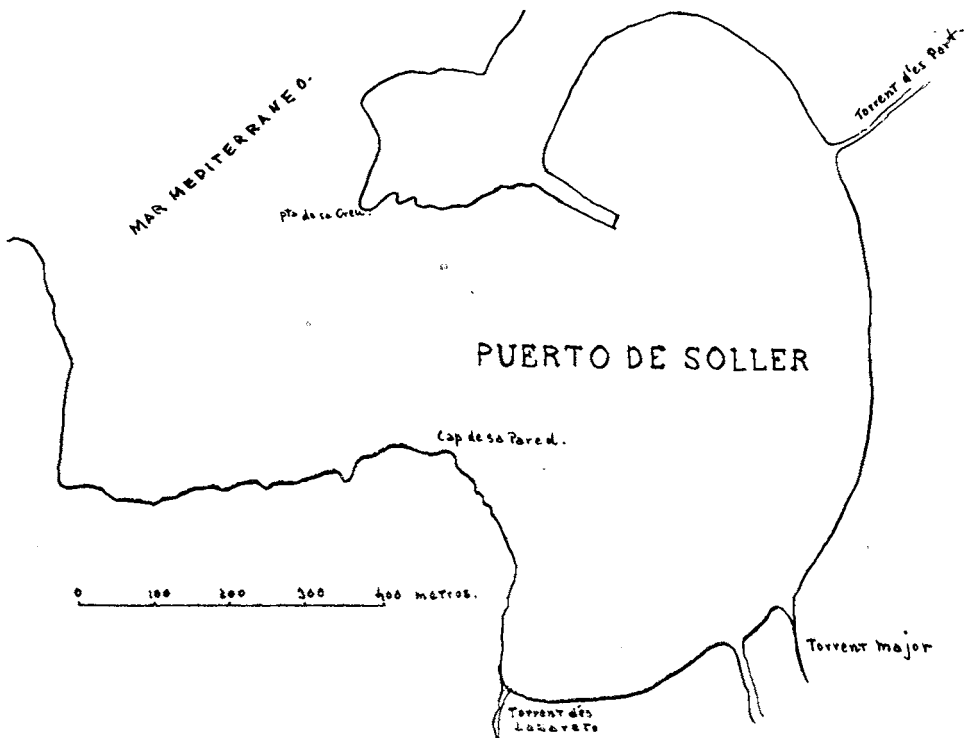
Estas holoturias del Puerto de Sóller no sobrepasan los 20 cms. de longitud y el peso del contenido intestinal de los 6 ejemplares, una vez hervido con KOH diluido y secado a la estufa, es del orden de los 22,93 grs., que podemos distribuir según los siguientes tamaños:

Mayor que 1,50 mm.	2,66 grs.
De 1,50 mm a 1,00 mm	1,15 grs.
De 1,0 mm. a 0,5 mm.	19,12 grs.

Sabemos que, tales holoturioideos viven en biotopos litorales, algücolas y posidonícolas, no muy inferiores a los 10 m. de profundidad.

La clasificación y el recuento de los Foraminíferos tan sólo los hemos realizado con los materiales de tamaño no inferior a 1,00 mm. y cuyo peso es del orden de los 3,91 grs., ya que el resto del material contenía tan sólo formas incompletas e individuos embrionarios.

Es nuestro propósito destacar aquí la ayuda que nos ha proporcionado D. Juan Trías Castell, de Sóller, tanto por la recogida del material como por las excepcionales microfotografías que completan este estudio.



Distribución sistemática, numérica y biotópica de los foraminíferos

Especies	Número de ejemplares:		Biotopos
	De 1,5 mm. a 2 mm	De 1,0 mm. a 1,5 mm.	
AMMODISCIDAE:			
<i>Tolypammina vagans</i> (Brady)		1	Barros grises
TEXTULARIDAE:			
<i>Textularia agglutinaus</i> (D, Orb.)		1	Gravilla-conchuela
<i>T. candeiana</i> (D, Orbigny)		3	Id.
<i>T. communis</i> (D, Orb.)		5	Id.
<i>T. gramen</i> (D, Orb.)		5	Id.
<i>T. pseudorugosa</i> Lacroix		3	Id.
<i>Textularia</i> sp.		1	Id.
<i>Valvotextularia alboranensis</i> Colom		2	Id.
FISCHERINIDAE:			
<i>Cornuspiroides</i> sp.		1	Gravilla, conchuela y barros grises
<i>Fischerina</i> sp.		1	Id.
NUBECULARIIDAE:			
<i>Nubecularia lucifuga</i> Defr.	12	61	Posidonia
<i>N. massutiniana</i> Colom	3	12	Algas
<i>Spiroloculina excavata</i> (D, Orb.)	2	4	Posidonia
<i>Spiroloculina cymbium</i> (D, Orb.)		1	Id.
<i>Spiroloculina disparilis</i> (D, orb.)		1	Id.
<i>Nodobaculalia (Gymnesina) glomerosa</i>			Id.
Colom		1	Id.
<i>Nodophtalmidium</i> sp.		1	Id.
<i>Vertebralina striata</i> (D, Orb.)	1	25	Id.
MILLIOLIDAE:			
<i>Quinqueloculina agglutinans</i> (D, Orb.)		5	Id.
<i>Q. berthelotiana</i> , (D, Orb.)		1	Id.

Especies	Número de ejemplares:		Biotopos
	De 1,5 mm. a 2 mm.	De 1,0 mm. a 1,5 mm.	
<i>Q. bicornis</i> (D, Orb.)		2	Posidonia
<i>Q. bradyana</i> Cushman		1	Id.
<i>Q. candeiana</i> (D, Orb.)		1	Id.
<i>Q. cliarensis</i> Heron-Allen & Earland		1	Id.
<i>Q. disparilis</i> (D, Orb.)	2		Id.
<i>Q. esclerotica</i> Karrer			
(= <i>quadrata</i> Norvang)	1	4	Id.
<i>Q. laevigata</i> (D, Orb.)		3	Id.
<i>Q. lamarkiana</i> (D, Orb.)	1	6	Id.
<i>Q. laticollis</i> Le Calvez		5	Id.
<i>Q. rugosa</i> (D, Orb.)		2	Id.
<i>Q. reticulata</i> (D, Orb.) var. <i>carinata</i> (D, Orb.)		1	Id.
<i>Q. seminula</i> (D, Orb.)		6	Id.
<i>Q. viennensis</i> Le Calvez		1	Id.
<i>Q. vulgaris</i> (D, Orb.)		2	Id.
<i>Q. aff. aspera</i> (D, Orb.)		1	Id.
<i>Q. aff. laticollis</i> Le Calvez		1	Id.
<i>Q. aff. pulchella</i> (D, Orb.)		1	Id.
<i>Q. aff. seminula</i> var. <i>cornuta</i> Sideb.	1		Id.
<i>Q. aff. ungeriana</i> (D, Orb.)		1	Id.
<i>Quinqueloculina</i> sp.		1	Id.
<i>Triloculina cuneata</i> Karrer	1	3	Id.
<i>T. marioni</i> Schlumberger		5	Id.
<i>Triloculina oblonga</i> (Mont.)	1	6	Id.
<i>T. planciana</i> (D, Orb.)	1	2	Id.
<i>T. rotunda</i> (D, Orb.)	3	1	Id.
<i>T. suborbicularis</i> (D, Orb.)		1	Id.
<i>T. reticulata</i> (D, Orb.)			
var. <i>carinata</i> (D, Orb.)		1	Id.
<i>T. trigonula</i> (Lamark)		3	Id.
<i>T. variolata</i> (D, Orb.)			
(= <i>bicarinata</i> Colom)		1	Id.
<i>T. sp.</i>		1	Id.
<i>Massilina secans</i> (D, Orb.)	14	16	Id.
<i>M. secans</i> var. <i>denticulata</i> C.	3	5	Id.

Especies	Número de ejemplares:		Biotopos
	De 1,5 mm. a 2 mm.	De 1,0 mm. a 1,5 mm.	
<i>M. annectens</i> Schlumb.		1	Posidonia
Miliólidos varios		13	Id.
SORITIDAE:			
<i>Amphisorus hemprichii</i> Ehreimb.	2	7	Id.
<i>Peneroplis laevigatus</i> Karrer		4	Id.
<i>P. pertusus</i> (Forsk.)	4	6	Id.
<i>P. planatus</i> (F.-M.)	5	49	Id.
NODOSARIIDAE:			
<i>Dentalina</i> sp.		1	Gravilla-conchuela
DISCORBIDAE:			
<i>Discorbis globularis</i> (D, Orb.)		8	Posidonia
<i>D. posidonicola</i> Colom		2	Id.
<i>Discorbis</i> sp. A.		1	Id.
<i>Discorbis</i> sp. B.		1	Id.
<i>Rosalina</i> (<i>Discorbis</i>) <i>vilerdeboana</i> (D, Orb.)		1	Id.
<i>Valvulineria rugosa</i> (D, Orb.)		1	Barros grises
ROTALLIIDAE:			
<i>Ammonia beccarii</i> (Lin.)		3	Posidonia
ELPHIDIIDAE:			
<i>Elphidium crispum</i> L.		7	Gravilla-conchuela
<i>E. macellum</i> (F.-M.)		3	Id.
<i>E. maioricense</i> Colom		2	Id.
GLOBIGERINIDAE:			
<i>Orbulina universa</i> (D, Orb.)		1	Plancton

Especies	Número de ejemplares:		Biotopos
	De 1,5 mm. a 2 mm.	De 1,0 mm. a 1,5 mm.	
CIBICIDIDAE:			
<i>Annulocibicides</i> sp.		5	Posidonia
<i>Cibicides lobatulus</i> (W. J.)	5	82	Id.
<i>C. refulgens</i> Montf.	1	8	Id.
<i>Cibicidella variabilis</i> (D, Orb.)	2	17	Id.
<i>Cyclocibicides vermiculatus</i> (D, Orb.)	9	13	Id.
<i>Dyocibicides biserialis</i> Cush.		1	Id.
PLANORBULINIDAE:			
<i>Planorbulina acervalis</i> Brady	10	45	Posidonia
<i>P. mediterraneensis</i> (D, Orb.)	5	56	Id.
ACERVULINIDAE:			
<i>Acervulina acervalis</i> Brady		7	Posidonia
<i>A. inhaerens</i> Schlumb.		27	Id.
HOMOTREMIDAE:			
<i>Miniacina miniaceae</i> Pallas	15	40	Posidonia
NONIONIDAE:			
<i>Florilus boueanus</i> (F.-M.) (= <i>Nonion boueanum</i>)		1	Gravilla-conchuela

Sedimento organogénico

El material extraído del aparato digestivo de las holoturias está formado en gran parte por sedimentos organogénicos, caparazones de Foraminíferos, fragmentos de algas y posidonias, conchas de pequeños moluscos, púas de equinodermos, etc.

De los 737 foraminíferos estudiados un 14,26% de los mismos tienen una talla media superior al 1,50 mm. e inferior a 2,00 mm. y el 85,74% restante no sobrepasa los 1,50 mm. Todos ellos pertenecen a 80 especies distintas agrupadas en 30 géneros diferentes pertenecientes a 16 familias, 9 de las cuales son características del medio posidonícola.

La *distribución biotópica* de los foraminíferos estudiados es la siguiente:

- 0,27% corresponden a *barros grises*.
- 4,61% corresponden a *gravilla-conchuela*.
- 0,27% corresponden a *gravilla-conchuela* y *barros grises*.
- 2,03% corresponden a *algas litorales*.
- 92,68% corresponden a *posidonia*.
- 0,13% corresponden a *placton*.

El elemento microfaunístico posidonícola es importantísimo en la ingestión sedimentaria de los holoturioideos de las costas de Mallorca. De la extraordinaria cantidad de tales Foraminíferos, (92,68%), se deduce que dichos equinodermos del Puerto de Sóller hacían vida en profundidades no inferiores a los 30 mts. cuya batimetría nos ofrece unos sedimentos ricos en detritus vegetales y en caparazones de aquellos Foraminíferos que caracterizan las biocenosis o comunidades posidonícolas, tanto epífitas como hipogeas y que luego forman, transportadas por el oleaje, las necrosis litorales de la playa.

De estos Foraminíferos más de un 95% son de tipo «calcareo» y los restantes tienen la pared más o menos «arenacea».

<u>BIOTOPOS</u>	<u>FAMILIAS</u>	<u>N.º de especies</u>	<u>Porcentajes.</u>
1) Praderas de <i>Posidonia</i> , sedimentos <i>litorales</i> , prof. hasta 50 mts.	CIBICIDIDAE	6	19,40
	MILLIOLIDAE	34	18,04
	NUBECULARIDAE	8	16,82
	PLANORBULINIDAE	2	15,73
	SORITIDAE	4	10,44
	HOMOTREMIDAE	1	7,46
	ACERVULINIDAE	2	4,61
	DISCORBIDAE	6	1,89
	ROTALIIDAE	1	0,41
2) Sedimentos <i>hemipelági- cos</i> , bioclásticos, con gravilla y conchuela, en prof. de 50 a 125 mts.	TEXTULARIDAE	2	2,71
	ELPHIDIIDAE	3	1,62
	NODOSARIIDAE	1	0,13
	NONIONIDAE	1	0,13
3) Sedimentos <i>eupelágicos</i> con gravilla-conchuela y barros grises en prof. sup. a los 150 mts.	FISCHERINIDAE	2	0,27
	AMMODISCIDAE	1	0,13
4) <i>Plancton</i>	GLOBIGERINIDAE	1	0,13

Naturaleza del caparazón: Todos estos Foraminíferos son más o menos calcáreos excepto los *Textularidae* que son de tipo arenáceo.

Influencia de la posición geográfica y de la profundidad en la distribución de los Foraminíferos

Las defensas naturales y las condiciones batimétricas del Puerto de Sóller condicionan una deposición y distribución de Foraminíferos de tipo meramente litoral, propia de las tranquilas calas del S. de la Isla. Con escasos 20 mts. de profundidad y a pesar de estar situado en la azotada cos-

ta norte mallorquina, queda protegido dicho puerto por la «Punta de Sa Creu» que forma con el «Cap de Sa Pared» su boca de unos 350 mts. de anchura.

Si por su posición geográfica debiera darnos unas zanaocenosis pobres en especies litorales, las defensas naturales condicionan unas características sedimentológicas particulares determinadas por las praderas de posidonias, más abundantes aquí que en las restantes calas o puertos del N. de Mallorca.

No obstante, estos biotopos naturales van siendo modificados no sólo por los aportes terrigenos de la cuenca hidrográfica de Sóller, gracias a los diversos torrentes que desembocan en su Puerto, sino también y de forma irreversible por las poluciones y vertimientos urbanísticos e industriales.

Notas bioecológicas sobre las familias más características

Cibicididae

Hay 143 individuos pertenecientes a 6 especies, que representan un 19,40% del total de Foraminíferos.

Esta familia es eminentemente posidonícola y su ciclo de reproducción puede seguirse fácilmente examinando a unos 45 x. las acintadas hojas de dicha zoosteracea, desde la zona rizomática a la superficie fotófila y distal.

Teniendo presente que estos Foraminíferos litorales no sobrepasan un ciclo reproductivo anual en el que alternan las dos formas de reproducción, la asexual con individuos microséricos y planctónicos y la sexual con seres megaloséricos, que se reproducen en verano y viven sésiles o adheridos a las posidonias y a las algas marinas o alojados en esquiras y conchas de moluscos, cabe pensar que el crecido número de Foraminíferos ingeridos por estas holoturias, recogidas este invierno en el Puerto de Sóller, corresponderían a la eclosión reproductora sexual del próximo pasado verano. De ello parece dar testimonio la gran cantidad de fragmentos de posidonia ingeridos por las holoturias procedentes sin duda de la total pérdida de hoja que sufren en otoño estas fanerógamas marinas dando lugar a los típicos acúmulos de la mal llamada «alga», en el litoral de Mallorca.

La notable abundancia de *Cibicides lobatulus* nos indica la riqueza de fitodetrítus en los sedimentos del Puerto de Sóller. Bien es verdad que esta especie rotaliforme es muy abundante en todo el litoral mallorquín, sin discriminación alguna de facies ya que se halla ligada no a la naturaleza del sedimento sino a la posibilidad de fijación que le ofrece la flora submarina.

Millioliidae

La mayor riqueza específica la ofrece esta familia a la que pertenecen 132 ejemplares distribuidos entre 35 especies, que forman un 18,04% del total de Foraminíferos.

Faltan, debido a la poca profundidad del Puerto de Sóller, las *Sigmoilina*, *Biloculinella* y *Pirgo* propias de biotopos arenaceo-fangosos, hemipelágicos, de profundidades que oscilan entre los 50 y los 100 mts.

Nubeculariidae

Los nubeculáridos quedan representados por 124 individuos pertenecientes a 8 especies diferentes y cuyo porcentaje es del orden de 16,82.

La *Nubecularia lucifuga* es muy abundante en las hojas de posidonia y la *N. massutiniana* vive sobre todo abrazada a las formaciones más o menos filiformes del piso alguícola. Una y otra viven bien en biotopos que oscilan entre los 10 y los 35 mts. de profundidad e indican un medio templado-cálido, rico en carbonatos.

En las costas de Mallorca es abundantísima esta familia y sobre todo la *Nubecularia lucifuga*, que, según nuestros estudios, fue la especie más característica de las biocenosis posidonícolas del mar tirreniense balear.

Planorbulinidae

Familia exclusivamente litoral, caracterizada aquí con 2 especies que cuentan 116 ejemplares que suponen un 15,73% del total de Foraminíferos.

Soritidae

Esta familia representa un 10,44% del total de Foraminíferos estudiados. Los 77 ejemplares de estos *Soritidae* pertenecen a 4 especies distintas siendo el *Peneroplis planatus* la más numerosa.

En los sedimentos litorales del NE. de Mallorca esta familia de gruesa pared calcárea ofrece un 15,65% y más de un 28% en las dilatadas playas del SW. de la isla.

Los *Soritidae* en el litoral catalán no sobrepasan el 2% del total de Foraminíferos bentónicos (MATEU, 1966), mientras que según GLAÇON (1962) alcanzan un 80% en las costas de Túnez y es BLANC-VERNET (1961) quien registra un 12% en la región de Castellorizo (Mediterráneo Oriental), en contraposición con la ausencia total de los mismos en los sedimentos hemipelágicos de la isla de Córcega.

Estas marcadas diferencias cuantitativas de los *Soritidae*, en puntos diversos del Mediterráneo, indican su optimum en zonas tropicales o subtropicales, con aguas cálidas y poco profundas tales como las del Oligoceno mallorquín, en donde según COLOM (1935) abundaron estas formas.

La rica variabilidad morfológica de estos *Soritidae* o *Peneróplidae* estudiada tiempo ha por DREYER (1898), con gran exuberancia de figuras, va en aumento a medida que nos acercamos a las costas más cálidas del Mediterráneo. Su diversidad de formas intermedias condujo a BRADY (1884) a considerarlas como simples variaciones estacionales o locales de una misma especie, pero tal opinión no parece adaptarse a aquellas formas definidas y extremas que desde el Triásico al Reciente, y particularmente en el Eoceno alcanzan una ontogénesis con últimas formas que a través del Tirreniense mallorquín siguen proliferando enormemente en nuestros días.

Homotremidae

La especie *Miniacina miniacina* Pallas queda representada con 55 individuos que integran el 7,46% del total de Foraminíferos contenidos en los 3,91 grs. de material estudiado.

Son rizópodos muy comunes en las biocenosis posidonícolas de las costas de Mallorca cuya estructura cristalográfica y naturaleza mineralógica

fue objeto de un estudio (MATEU, 1965) a base de materiales procedentes de la Bahía de Alcudia (Mallorca).

Tales formaciones dendroides, precoralígenas, viven adheridas por su base planispiralada a las hojas y rizomas de la *Posidonia oceánica* Delile cuyos fragmentos tanto abundan en el contenido gástrico de las holoturias.

Conclusiones

Del estudio microfaunístico del contenido gástrico de las holoturias se desprende un régimen alimenticio sedimentario y omnívoro de estos equinidos. Las circumvoluciones de su largo y cilíndrico aparato digestivo aparecen llenas de aquellos fragmentos vegetales y pequeños organismos propios de los sedimentos litorales.

El 94,80% del total de Foraminíferos extraídos del contenido gástrico de estos holoturioideos, son claramente litorales y posidonícolas. De ellos son epífitos los *Cibicididae*, *Planorbulinidae*, *Homotremidae*, *Acervulinidae* y *Discorbidae*. Otros viven generalmente en las rizomas de *Posidonia oceánica* Delile, así los *Milliolidae*, *Nubecularidae* y algunos *Homotremidae*. Finalmente los *Rotalidae* y *Soritidae* su constitución morfológica les permite adaptarse fácilmente a una vida más o menos libre del medio subposidonícola.

En Mallorca, la exuberante vegetación primaveral de las praderas submarinas de *Posidonia* ofrece en las bahías y calas más protegidas un adecuado biotopo para la eclosión de primavera-verano de tantos Foraminíferos litorales, ricamente calcificados unos y debilmente hialinos otros.

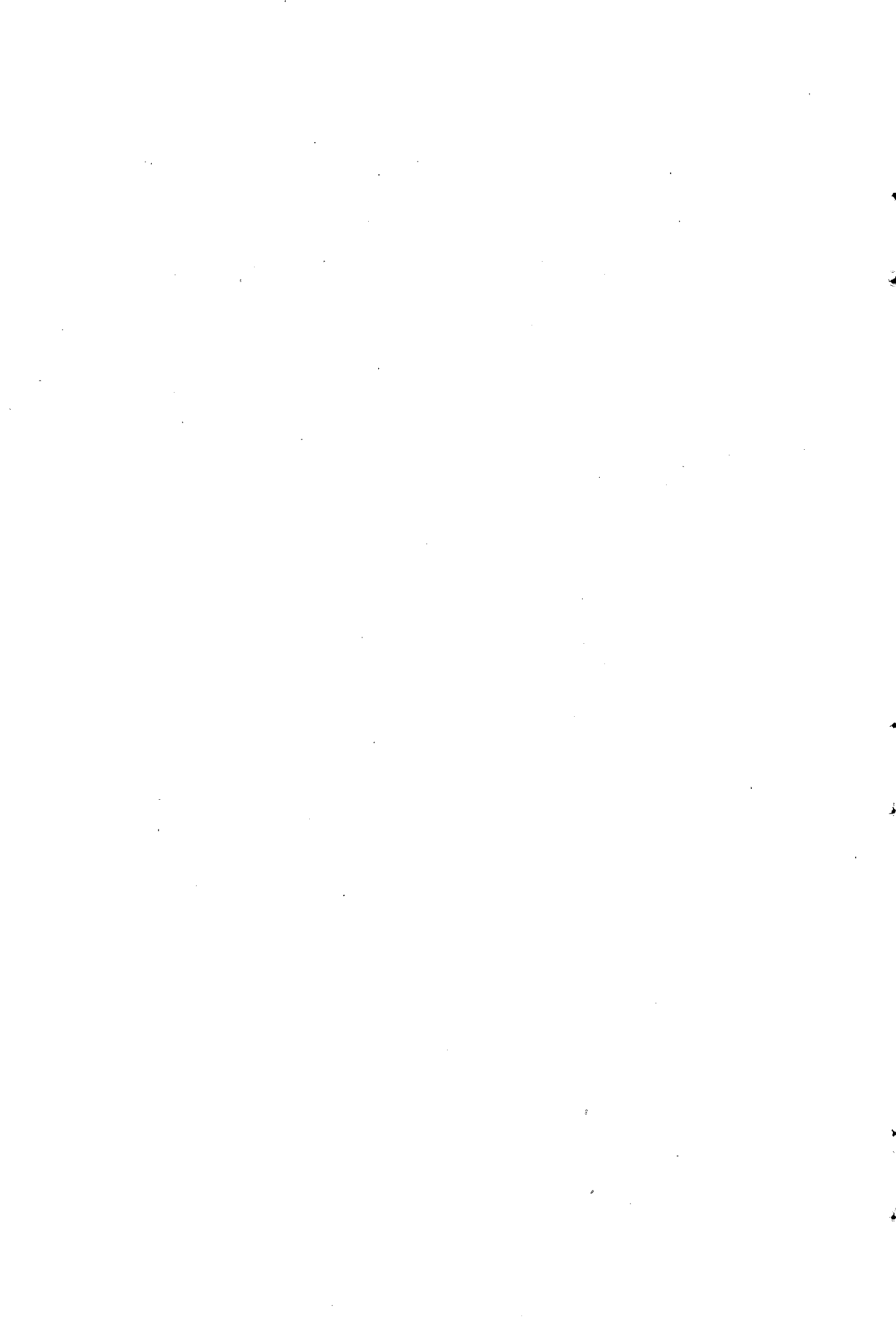
Las holoturias, cuya locomoción habitual se realiza por los pies ambulacrales del trivio o zona del cuerpo que descansa sobre el suelo, ingieren este sedimento detrítico que les sirve de habitat con tan escasa actividad metabólica sobre los caparazones calcáreos de los Foraminíferos bentónicos que les dejan casi intactos y facilmente reconocibles para su sistemática y bioecología.

El Puerto de Sóller, con sus escasos 20 mts. de profundidades y sus particulares condiciones batimétricas y geográficas, sufre una deposición sedimentaria meramente litoral cuya zonación de necrosis o acúmulos de ca-

parazones vacíos es la típica de las playas de Mallorca, formada casi exclusivamente por Foraminíferos posidonícolas y con escasa influencia de factores de naturaleza hidrobática en la distribución irregular de los mismos.

Summary

In this work are studied the Foraminifera which are eaten as food by Echinoderms. The results are specially obtained in examinations on specimens of *Holoturia* sp. from Sóller, Mallorca (Spain).



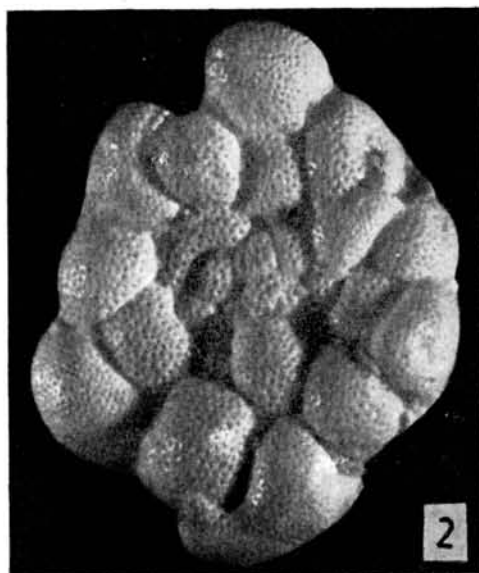
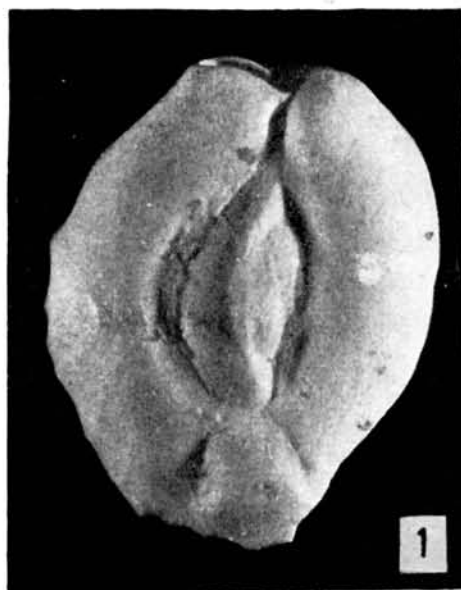
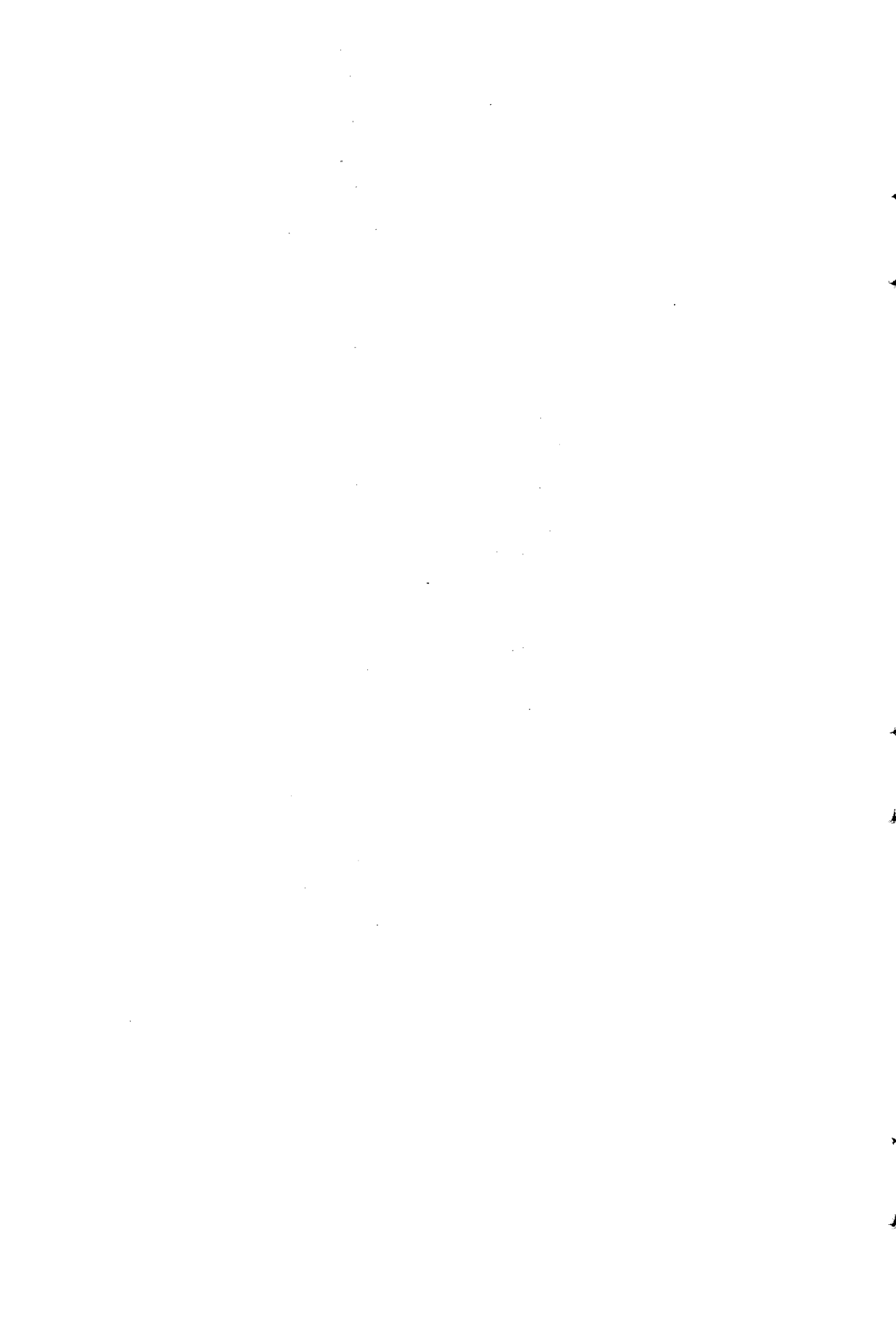


Fig. 1. — *Massilina secans* (D'Orb.) var. *denticulata* (Costa) (x 40).

Fig. 2. — *Planorbulina mediterranensis* D'Orb. (x 60).

Fig. 3. — *Vertebralina striata* D'Orb. (x 60).

Fig. 4. — *Peneroplis planatus* (Fichtel & Moll) (x 60).



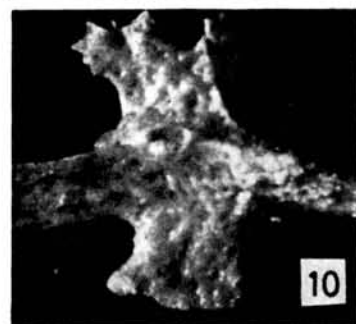
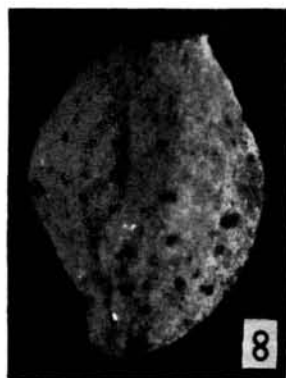
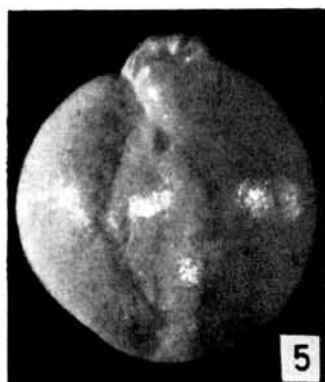


Fig. 5.- *Quinqueloculina lamarekiana* D'Orb. (x 50).
 Fig. 6.- *Triloculina cuneata* Karrer (x 75).
 Fig. 7.- *Quinqueloculina disparilis* D'Orb. (x 50).
 Figs. 8 y 9 - *Quinqueloculina laticollis* Le Calvez (x 50).
 Fig. 10. - *Miniacina miniacea* (Pallas) (x 16).

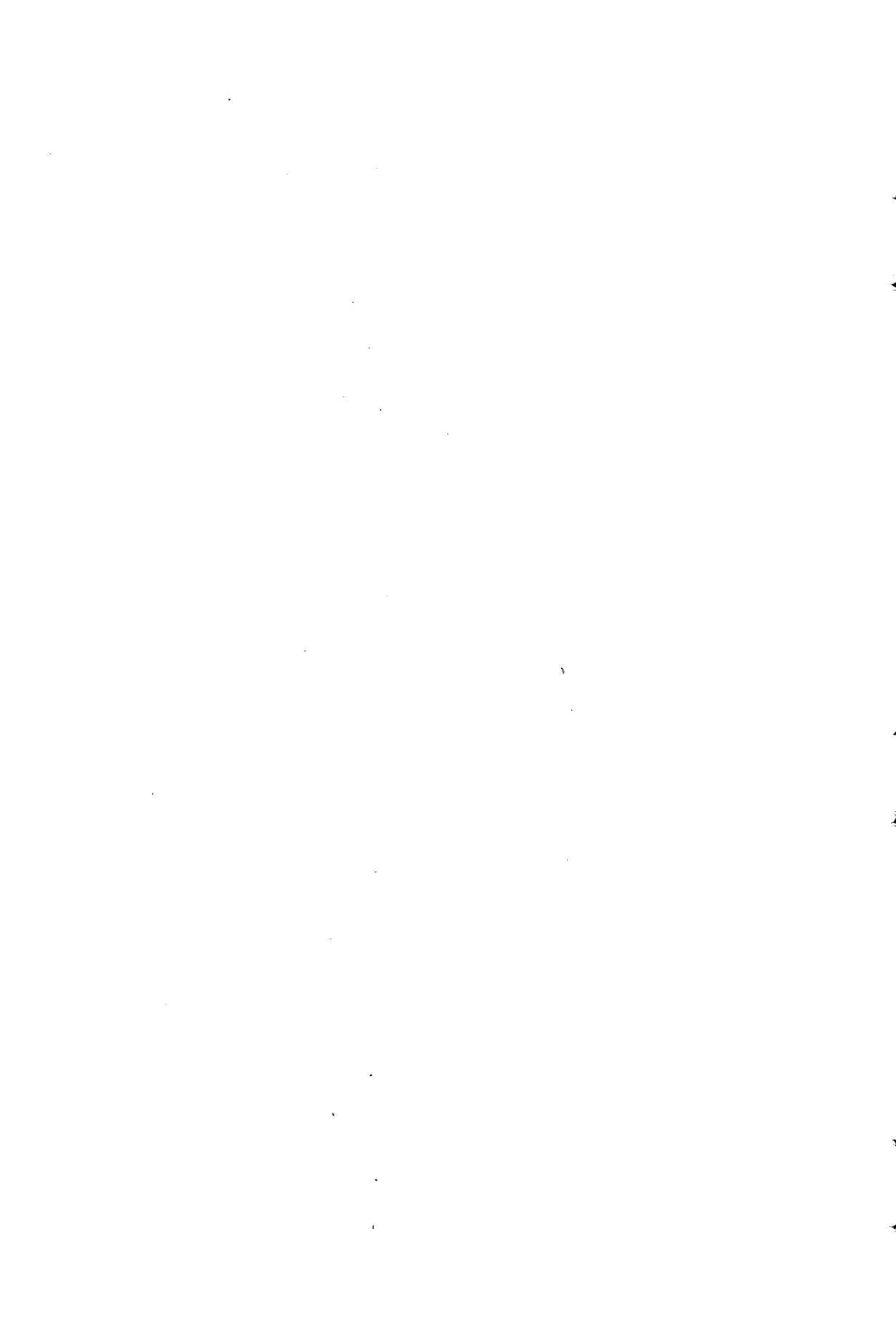
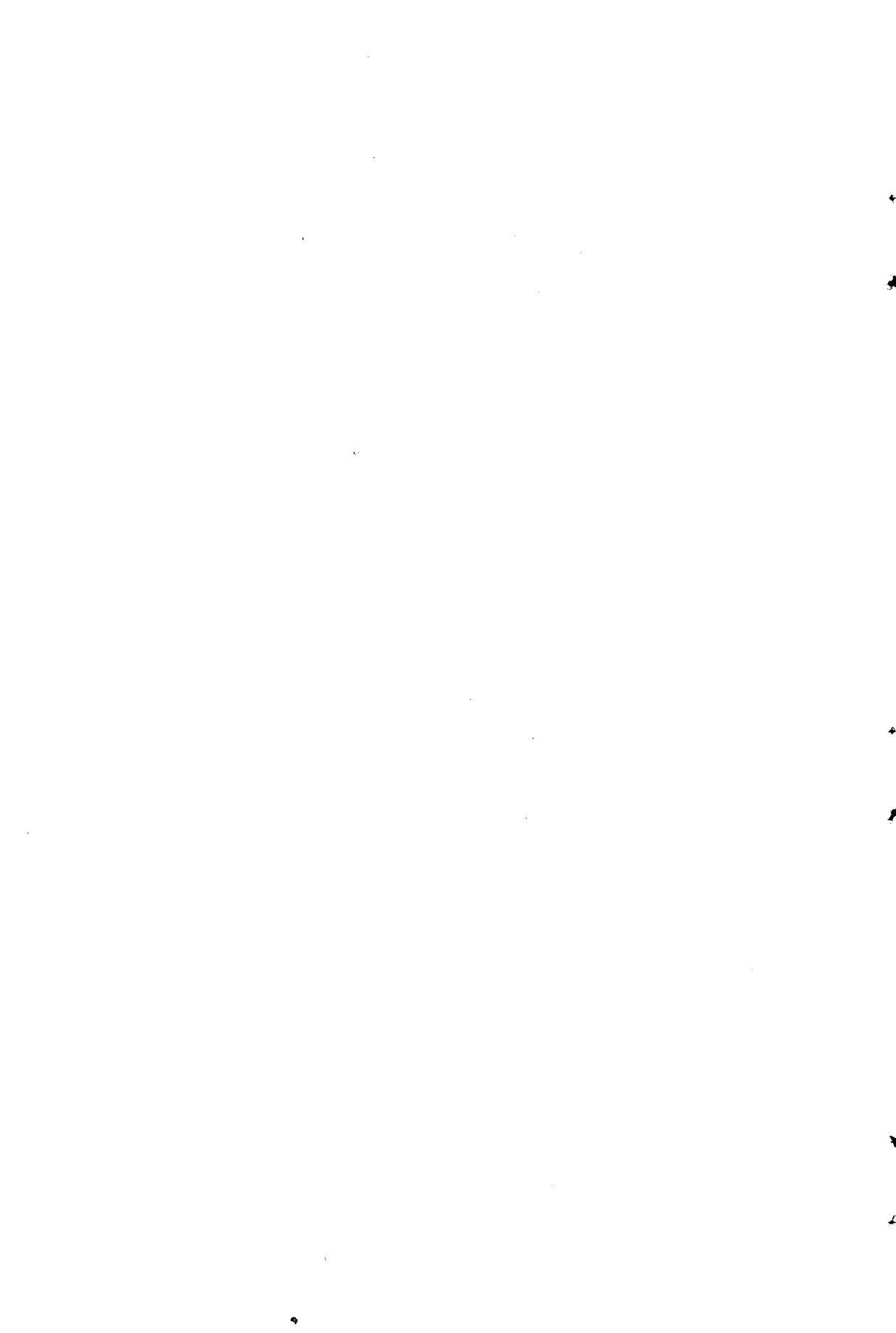


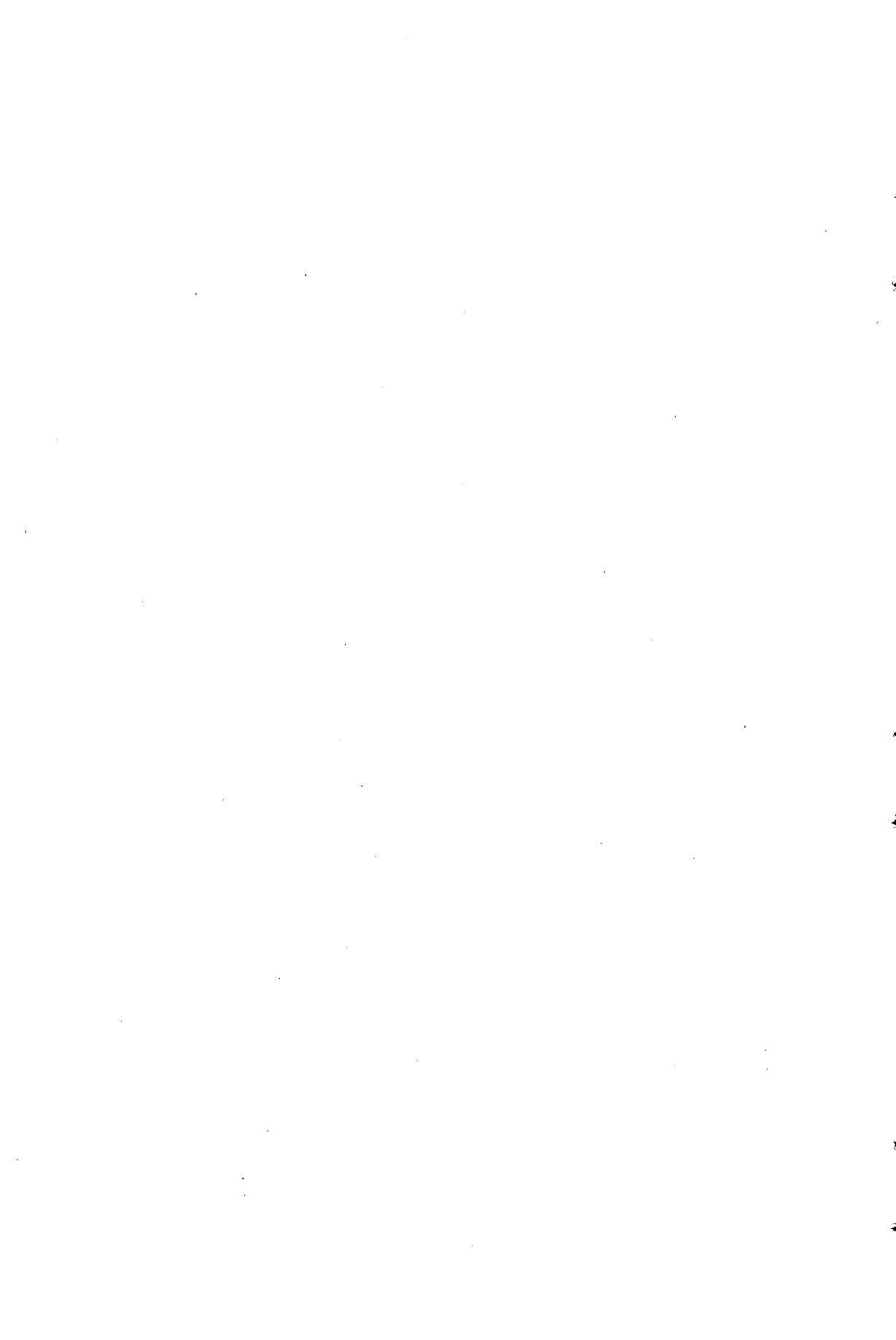


Fig. 11.—Contenido gástrico de *Holoturia* sp. con abundancia notable de *Miniacina miniacca* (Pallas) entre numerosos fragmentos de *Posidonia oceanica* Delile, espinas de equinodermos, conchas de moluscos, etc. (x 12).



BIBLIOGRAFIA

- BLANC-VERNET, L.—Note preliminaire sur les Foraminiferes de la region de Castellorizo. *Bull. Stac. Marit. d'Endoume*, n.º 21, fasc. 34, pp. 99-101.
- BRADY, H. B.—1884. Report on the Foraminifera dredget by H. M. S. «Challenger» during the years 1873-1876. *Rep. Voy. «Challenger», Zoology*, vol. 9.
- COLOM, G.—1935. Las especies de la familia *Peneroplidae* actuales y fósiles de las Baleares. *Bol. Soc. Española Hist. Nat.*, vol. 35, pp. 83-102, lams. 6-15, 5 figs.
- COLOM, G.—1964. Estudios sobre la sedimentación costera balear (Mallorca y Menorca). *Mem. Acad. Cien. y Artes. Barcelona*, Vol. XXXIX, n.º 15, pp. 495-550, lams. 1-19.
- DREYER, F.—1898. *Peneroplis*. Eine Studie zur biologischen Morphologie und zur Speciesfrage. Leipzig, 119 pags., 5 pl., 25 figs.
- GLAÇON, G.—1962. Foraminiferes des depots actuels des cotes de Tunisie Sud Orientale. (These pour le Doct. és Sc. Nat.). *Publ. Fac. Scien. Montpellier*. Pp. 1-270, pl. X-XXIV, figs. 1-42, tab. 1-39.
- MATEU, G.—1965a. Contribución al conocimiento de los Foraminíferos Homotrémidos. *Publ. Inst. Biolog. Aplic. (Barcelona, C.S.I.C.)*, Tom. XXXVIII, pp. 5-15, figs. 1-9.
- .1965b. Datos para el estudio de los Foraminíferos alguícolas del litoral de Blanes (Gerona). *Publ. Inst. Biol. Aplic.* Tom. XXXIX, pp. 129-135, figs. 1-8.
- .1966. Estudio Sistemático y Bioecológico de los Foraminíferos del litoral catalano-balear. *Publ. Universidad Barcelona*. Pp. 1-19, figs. 1-5.
- .1968. Contribución al conocimiento de los Foraminíferos que sirven de alimentos a los moluscos bivalvos. *Publ. Inst. Biol. Aplic.* Tomo XLIV, págs. 81-102, figs. 1-10.



CONSIDERACIONES ACERCA DE LA MASTICACIÓN EN LOS LEPÓRIDOS A PROPÓSITO DE UN CONEJO CON LARGOS INCISIVOS NO FUNCIONALES

por Hno. Rafael Adrover (*) y José Sacares (**)

Resumen

Se presenta el caso, poco frecuente, de un conejo con largos incisivos no funcionales. El estudio de su dentición condujo a hacer algunas consideraciones sobre la masticación de los Lepóridos. Estos practican, con las series molariformes, una masticación con movimiento lateral derecha-izquierda y viceversa de las mandíbulas además del movimiento de avance-retroceso en el trabajo efectuado por los incisivos.

Résumé

On présente le cas exceptionnel d'un lapin à longues incisives non fonctionnelles. L'étude de sa dentition a conduit à faire quelques considérations au sujet de la mastication chez les Léporidés. Pour la mastication, ceux-ci exécutent, avec les séries jugales des mouvements latéraux droite-gauche et gauche-droite en plus de ceux d'avant en arrière effectués par les incisives.

Summary

We offer hereby a study on occasion of a rare specimen of rabbit with long incisors unuseful (non fonctionnels). This study leads us to some considerations concerning the mastication in the Leporids. To masticate the Leporids make with the dental series of the jaws movements from side to side besides those to end fro.

(*) Escolasticado La Salle, Pont d'Inca (Mallorca) (España).

(**) Sociedad Hist. Nat. de Baleares.

Introducción

El propósito inicial de esta nota consistía simplemente en presentar el caso, poco frecuente, de un conejo viviendo con unos largos incisivos no funcionales.

Al reproducir los movimientos de sus mandíbulas y estudiar el desgaste de sus piezas molariformes nos pareció que lo que observábamos no coincidía totalmente con lo que hemos leído en algún autor referente a la forma de masticar de los Lepóridos.

Exponemos sencillamente los resultados de nuestras observaciones y lo que creemos que de ellas puede desprenderse.

Observaciones sobre las piezas dentarias, su desgaste y modo de empleo en los Lepóridos

Dicen algunos autores que los Roedores y los Lepóridos no comen maniobrando las mandíbulas inferiores de abajo a arriba, o lateralmente, sino de delante hacia atrás.

Por lo que se refiere a los incisivos no puede ocurrir de otra forma, principalmente entre los Roedores propiamente dichos.

Los incisivos de los Roedores y de los Lagomorfos poseen en la cara anterior o labial una capa de esmalte de considerable espesor. El marfil o dentina siendo menos duro que el esmalte se desgasta más fácilmente y sus extremidades se presentan cortadas en bisel.

Los incisivos inferiores pueden adoptar, respecto de los superiores, diversas posiciones.

Al adelantarse convenientemente la mandíbula inferior, su incisivo sobresale por delante del incisivo superior, y al rozar ambos entre sí, el esmalte del superior desgasta principalmente el marfil del inferior.

Cuando la mandíbula inferior retrocede colocando su incisivo detrás del incisivo superior, la punta afilada, en forma de cincel, del incisivo inferior, roza contra el superior ocasionando el desgaste principalmente en el marfil o dentina dejando el incisivo superior igualmente cortado en bisel.

Hemos medido, en un cráneo de *Rattus*, la huella dejada en las piezas dentarias por las posiciones extremas de avance y de retroceso de la mandí-

bula. La distancia entre la posición extrema de avance (con tacto del incisivo inferior adelantándose al superior) y la de retroceso (posición de oclusión y coaptación de las piezas molariformes inferiores contra las superiores), es de 15 mm. La longitud de la serie dentaria M_{1-3} es solamente de 6,5 mm.

Esta amplitud de avance-retroceso es la amplitud máxima que ha dejado huella de desgaste en las piezas dentarias: incisivos y molares. Es posible que en la práctica se rebasa, tanto en su punto de mayor avance como en el de máximo retroceso. En la reproducción de los movimientos con la mandíbula y el cráneo no hemos notado dato en contra de ello por lo que se refiere al punto de mayor avance. En cambio, en el de retroceso, el M_1 , menos desgastado en su parte anterior, se adapta a la parte también anterior del M^2 que es más rebajada, dando la impresión de que no se retrocede más en la masticación, ya que de hacerlo la punta anterior del M_1 que ofrece dificultad en el deslizamiento parece que tendría que estar adaptadamente desgastada.

Esta amplitud de avance-retroceso, en *Rattus*, rebasa el 200% de la longitud de las series dentarias, y es proporcionalmente mucho mayor que en los Lagomorfos *Oryctolagus cuniculus* y *Lepus granatensis*.

En el examen de la superficie de abrasión del marfil de los incisivos inferiores (disponemos de 13 mandíbulas de Lepórido), se puede observar, en la casi totalidad de ellas, unas huellas a modo de cinceladas, producidas por el esmalte cortante del incisivo superior, que no siguen la dirección totalmente longitudinal del incisivo sino que tienen ligera orientación transversal, lo que es indicio de que fueron producidas según diversas resultantes de las direcciones de avance-retroceso y de derecha-izquierda de la mandíbula inferior contra los incisivos superiores.

Disponemos de cráneos y de mandíbulas pertenecientes al mismo individuo. Podemos, pues, reproducir y examinar los movimientos realizados en el desgaste de los incisivos y de las piezas molariformes.

En los incisivos superiores, bífidos, con gruesa capa de esmalte en su cara anterior o labial, el desgaste del marfil de la cara interna se presenta escalonado. El extremo anterior del incisivo está cortado en forma de cincel por un pequeño plano casi vertical, cuya altura es apenas superior a un milímetro y que no alcanza, en algunos casos, la mitad de la distancia lingulabial del incisivo mayor (I^1), y en otros la rebasa. A este primer plano

vertical sigue otro, casi horizontal, que va hasta el borde de la cara posterior o interna del incisivo. En algunos casos, este segundo plano se desliza y pasa menos bruscamente hacia el plano tercero. Este último, tiende a formar ángulo agudo con el primero y se sitúa sobre el incisivo segundo (I^2) que caracteriza a los Duplicidentata y que es mucho más endeble que el I^1 .

Este escalonamiento en los planos de desgaste en los incisivos superiores, y el desgaste en el inferior obedece a que la abrasión no se verifica mediante un movimiento de avance y de retroceso seguido, sino que la mandíbula va tomando, en ese movimiento, cuatro posiciones distintas más o menos avanzadas o retrasadas.

La primera, la de mayor avance, corresponde a la posición del incisivo inferior situándose por delante del superior. En este caso, en el movimiento de avance y de retroceso de la mandíbula, el marfil del incisivo inferior es desgastado por el esmalte del I^1 , en una extensión de dos a tres milímetros.

Las tres restantes posiciones corresponden a la mandíbula con su incisivo estando ya totalmente en el interior de la boca. La distancia horizontal entre el primer plano de desgaste y el tercero no excede de los dos milímetros. Es la distancia de la huella que deja la mandíbula por medio de su incisivo inferior en el movimiento de avance-retroceso en el interior de la boca.

En los Lepóridos estudiados, la distancia total de avance-retroceso de la mandíbula, según las huellas que ha dejado, es de cuatro a cinco milímetros como máximo.

Esta distancia, si la comparamos, como hemos hecho en el caso del Roedor *Rattus*, con la longitud de las series molariformes de los dos Lepóridos a que antes nos hemos referido (miden unos 14 o 15 mm.), no representan aproximadamente más que un 0,30% de la longitud de sus series molariformes, mientras que en el caso anterior era el 200%.

La comparación que hacemos, al tratarse de formas pertenecientes a órdenes distintos, carecen del interés que tendrían si se cotejaran especies o géneros más próximos morfológicamente. Únicamente la presentamos en atención a la función muy parecida que sus potentes incisivos de crecimiento continuo poseen y a la forma como la verifican.

Los incisivos se emplean para la prensión de los alimentos y para el corte de las fibras y de las materias duras que desean roer.

Las piezas molariformes de la mandíbula, si se exceptúan P₃ y M₃ cuya morfología difiere bastante de las restantes piezas, están formadas por dos lóbulos desiguales, constreñidos anteroposteriormente. El lóbulo anterior es de tamaño bastante superior al posterior.

Hemos observado, en todas las mandíbulas, que el lóbulo posterior, más reducido anteroposteriormente que el anterior, y con capa de esmalte menos gruesa, sufre siempre un desgaste mucho mayor que el anterior y su superficie de abrasión está situada en un plano también bastante inferior. En parte se debe a que el lóbulo anterior de los molares inferiores, en el movimiento de vaivén de la mandíbula, coincide notablemente con los acusados espacios interdentarios existentes entre los molares superiores en la zona lingual.

Si, en la masticación, el movimiento de la mandíbula se realiza según la ~~dirección~~ anteroposterior, parece que la superficie oclusal de las piezas molariformes debiera presentarse más uniformemente desgastada y no debieran de existir las notables diferencias entre el nivel de abrasión del primero y del segundo lóbulos.

Vista de perfil, la serie molariforme inferior se presenta a modo de sierra, con sus entrantes y salientes.

Tratando de reproducir el movimiento de masticación con mandíbulas correspondiendo al mismo individuo puede verse una coincidencia perfecta entre el esmalte de las caras labiales de las piezas molariformes de la mandíbula y las del maxilar cuando la serie mandibular se desliza lateralmente o de derecha a izquierda contra la serie maxilar. Este acoplamiento perfecto ocurre únicamente en la posición en que ambas series tienen la muralla mesial de los premolares anteriores a la misma altura. Al efectuar la mandíbula el más mínimo avance o retroceso no vuelve ya a existir perfecta coincidencia entre las series molariformes.

La dificultad que ofrece la realización del movimiento de avance y de retroceso de la serie mandibular contra la serie maxilar, a causa del perfil en forma de sierra que presentan ambas series, parece argumento en contra de la masticación según la dirección anteroposterior de la mandíbula.

Esta observación verificada sobre cráneos y mandíbulas pertenecientes al mismo individuo nos indujo a examinar el movimiento de las mandíbulas en los conejos mientras comen.

No resulta cómoda esa observación dada la rapidez con que mueven las mandíbulas y la extremada movilidad de su cabeza. Con todo, hemos logrado ver claramente ese movimiento transversal de vaivén de las mandíbulas, tal como se desprendía del examen verificado en las mandíbulas y en los cráneos.

Conejo con largos incisivos no funcionales

En las colecciones de uno de nosotros (J.S.) se guarda el cráneo y las mandíbulas de un conejo con largos incisivos no funcionales, que ha motivado la presente nota. Dicho ejemplar (una hembra), sufrió varias veces la caída de sus largos incisivos. Crió dos camadas de gazapos totalmente normales y fue sacrificado ante la gran dificultad que experimentaba para alimentarse.

Mencionaremos las diferencias que hayamos podido notar en el cotejo del ejemplar que presentamos con otros cráneos y mandíbulas que poseemos.

Incisivos inferiores.—Los incisivos inferiores tienen sus caras anteriores o labiales planas y con una anchura de 3,40 mm., y un espesor de 2,55 mm. Tienen, para sus caras anteriores, una curvatura de unos 15,50 mm. de radio. Emergen de los alvéolos en una longitud de 29 mm. a partir de los bordes alveolares en las caras anteriores. Su sección es subtrapezoidal. Los lados paralelos corresponden a las caras anterior o labial y posterior o lingual. En la extremidad de cada incisivo hay un hueco triangular que corresponde a su primitiva cavidad pulpar. Parece que dicho hueco debiera de prolongarse en el interior del incisivo hacia la zona de crecimiento, pero a los pocos milímetros se cierra totalmente. Ambos incisivos son casi paralelos, con ligera divergencia en sus extremidades anteriores. El incisivo derecho tiene una curvatura ligeramente más abierta. Ambos presentan torcedura lateral izquierda. La zona izquierdo-externa del incisivo izquierdo se muestra más reluciente que las otras debido al roce que en la masticación tenía con el incisivo superior.

Mandíbulas.—El borde posterior comprimido de la rama ascendente

de las mandíbulas termina en una apófisis más puntiaguda y pronunciada que en las demás mandíbulas examinadas.

Debajo de la escotadura semilunar presentan sendos orificios en forma de segmento circular cuya cuerda, dispuesta verticalmente, mide 7 mm. y su sagita 4 mm. No todas las mandíbulas examinadas poseen esos orificios.

Cerca de la sínfisis inician las mandíbulas una torcedura casi imperceptible hacia la izquierda. Los Roedores y los Lagomorfos nunca presentan soldadura en la sínfisis mandibular, con el objeto de permitir una ligera aproximación o separación de las puntas de los incisivos. Este ejemplar, con incisivos no funcionales, tiene soldadura en la superficie superior o lingual desde la mitad de la zona sinfisaria hasta la extremidad anterior de las mandíbulas. La cara inferior o labial carece de ella.

Series premolar-molar inferiores.—La serie premolar-molar derecha está bastante más desgastada que su homónima izquierda.

La disposición de los incisivos motiva que la masticación se verifique más intensamente del lado derecho que del izquierdo.

El sentido de la inclinación de la superficie de abrasión de las piezas molariformes inferiores es externo-interna. En la mandíbula izquierda esta inclinación es más pronunciada y las partes más salientes de los lóbulos anteriores de los molares están menos desgastados y presentan puntas más agudas. Los largos incisivos imposibilitan realizar por un igual el desplazamiento lateral de vaivén de las mandíbulas y la consiguiente abrasión de las piezas molariformes.

Incisivos superiores.—Los incisivos superiores son cuatro: dos I¹ y dos I². Los incisivos superiores primeros (I¹) son las piezas dentarias más llamativas del ejemplar que nos ocupa. Son, como en todos los Duplicidentata, mucho más voluminosos que los incisivos segundos. Tienen la cara anterior o labial bífida. Los cuatro sufren, en grados diferentes, una torcedura hacia la derecha, provocada por las mandíbulas inferiores en el trabajo de la masticación.

Incisivos superiores primeros (I¹).—El Incisivo superior primero derecho es el que se presenta en la forma más normal. Su espesor o distancia anteroposterior o labiolingual, junto al alvéolo, es de 2,20 mm., y en la mitad anterior de la parte emergida, de 2,10 mm. Su anchura o distancia entre sus murallas laterales es de 2,80 mm. junto al alvéolo, y de 2,60 mm.

en la mitad anterior de la parte emergida. El radio de su curvatura mide aproximadamente 12,50 mm. Hacia la mitad de la parte emergida presenta una soldadura muy parecida a una soldadura autógena, de un acabado bastante imperfecto. En las murallas interna y lateral externa la soldadura está más disimulada. En la lateral interna y principalmente en la anterior o labial es notable el abultamiento que llena por completo el surco que lo divide longitudinalmente. Tiene acusada torcedura hacia la izquierda.

El incisivo superior primero izquierdo es más irregular que su homónimo derecho. Tiene aproximadamente sus mismas medidas de longitud, anchura y espesor. La protuberancia en forma de arco que cubre el incisivo en la zona alveolar está más acusada que en el del derecho. Experimenta una torsión y adopta una forma helicoidal levógira. Debido a una rotura en su extremo anterior termina en punta. Presenta torcedura general hacia la izquierda.

Incisivos superiores segundos.—Los incisivos superiores segundos (I^2), de tamaño reducido, se sitúan detrás de los primeros. Su sección es casi elíptica, con el eje mayor de 1,50 mm. y el menor de 0,70 mm. Aproximadamente en la conjunción de las murallas linguales y laterales internas presentan una apenas dibujada ranura que recuerda la que divide la muralla anterior o labial en los incisivos primeros. Han experimentado menos desviación hacia la izquierda que sus homónimos anteriores.

El incisivo superior segundo (I^2) derecho está roto en su punto de contacto con el I^1 . Sobresale del alvéolo solamente en unos 2 mm. Apenas si sufre torcedura hacia la izquierda.

El incisivo superior segundo (I^2) izquierdo está también roto en su punto de contacto con su correspondiente anterior. Sufre una desviación más acusada hacia la izquierda que su homónimo derecho. Emerge del alvéolo en una longitud de 6 mm. Parece probable que la menor longitud del I^2 derecho se deba a rotura provocada por los incisivos inferiores al chocar contra él en el movimiento transversal de masticación.

Premaxilares.—Los huesos premaxilares, de estructura algo más compacta que la de otros ejemplares, presentan decidida torcedura hacia la izquierda.

No cabe duda de que esta desviación la produce el esfuerzo continuamente repetido de las mandíbulas y de los incisivos inferiores en sus in-

tentos por completar el movimiento transversal de vaivén en la masticación contra la cara derecha del premaxilar derecho.

Esta desviación viene a ser argumento en favor del movimiento lateral de vaivén de las mandíbulas en la masticación.

Maxilares.—Los maxilares de este conejo, como en todos los Lepóridos, ofrecen una estructura reticular, principalmente en la región anteorbitaria. Toda la parte anterior a los premolares está desviada hacia la izquierda.

Nasales.—Los huesos nasales tienen la posición que les es normal, y es apenas perceptible la ligerísima desviación lateral izquierda.

Las series molariformes superiores presentan ciertas características.

Serie premolar-molar superior derecha.—La serie premolar-molar superior derecha está mucho más desgastada que la izquierda. La superficie de abrasión es también mucho más plana y casi horizontal. Está rebajada hasta el mismo nivel del borde alveolar externo del maxilar.

Todas las piezas dentarias sufren una mayor abrasión en las zonas más blandas de la dentina o marfil. Las partes menos desgastadas formando crestas, son las adjuntas a las capas de esmalte (murallas externas y zona central).

Serie premolar-molar superior izquierda.—La serie premolar-molar superior izquierda está mucho menos desgastada que la derecha y presenta con ella notables diferencias. La superficie de desgaste, con acusada inclinación interno-externa ascendente, está más distanciada del borde alveolar del maxilar que la serie derecha. Los incisivos superiores, al impedir el rebase normal de la muralla labial de las piezas molariformes superiores no pudieron éstas sufrir el desgaste uniforme que ocasionaría la serie inferior izquierda. En la posición extrema hacia la izquierda, en la masticación, la mandíbula experimentaba un ligero retroceso, perceptible en la huella dejada en los surcos de desgaste notablemente curvos, producidos en las piezas molariformes superiores. En el segundo premolar (P^3), ese surco cruza gran parte de la zona interna de esmalte, y en M^1 una pequeña parte de ella, cosa que no ocurre en la serie derecha ni en las series de los restantes cráneos estudiados.

Estos surcos de desgaste abogan en favor de la masticación en dirección lateral de vaivén de las mandíbulas.

En las restantes partes del cráneo no hemos notado diferencias apreciables respecto de los demás cráneos examinados.

CONCLUSIONES

De las observaciones efectuadas parece poder deducirse lo que sigue:

Los Roedores comen mediante un movimiento de avance y de retroceso de sus piezas dentarias.

Los Lepóridos comen mediante un movimiento de avance y de retroceso de sus incisivos, combinado con otro lateral de vaivén principalmente de las series molariformes.

La torcedura de los incisivos y de los huesos, en el ejemplar estudiado, parecen consecuencia del empuje realizado por los incisivos inferiores en los continuos intentos de las mandíbulas por lograr un movimiento lateral completo de vaivén en la masticación.

El perfil aserrado de las series molariformes y la perfecta coincidencia entre las superiores e inferiores en una posición determinada, así como los surcos en la serie superior izquierda del ejemplar estudiado, parecen argumentos en favor del movimiento lateral de vaivén de las mandíbulas en la masticación de los Lepóridos.

La diferencia de nivel en las superficies de abrasión entre los lóbulos primero y segundo de las piezas molariformes inferiores representan una seria dificultad para la realización del movimiento de avance y de retroceso de las mandíbulas en la masticación de los Lepóridos y abogan en contra del mismo.

La vida ha sido posible, aunque sumamente dificultosa, a un Lepórido con incisivos no funcionales, y parece que pueda serlo en la medida en que éstos permitan el trabajo de masticación de las piezas molariformes.

GRACIAS

Agradecemos a D. Juan Bauzá Rullán su amable cooperación al obtenernos las fotos que ilustran este trabajo.



(Explicación al dorso)

LÁMINA I

Fig. 1.—Conjunto cráneo-mandíbula visto desde la cara inferior.

Fig. 2.—Vista palatina del cráneo. Incisivo izquierdo con torsión helicoidal levógira. Falta el P² derecho, perdido en el lavado. Franca torcedura de los huesos anteriores a las series molariformes.

Fig. 3.—Vista oclusal de las mandíbulas. Faltan los dos M₃ perdidos en el lavado. Puede notarse la sutura de las mandíbulas en la parte anterior de la región sinfisaria.

Fig. 4.—Vista del perfil, en forma de sierra, de la serie molariforme inferior izquierda, del lado lingual.

(Fotos Juan Bauzá Rullán).

LOS FORAMINÍFEROS DEL TIRRENIENSE DE LA BAHÍA
DE PALMA DE MALLORCA Y LAS CONDICIONES
BIOECOLÓGICAS DEL ANTIGUO MAR BALEAR

Por Guillermo Mateu

La fauna marina de las terrazas tirrenienses de la bahía de Palma de Mallorca (Balears) y su estratigrafía fueron estudiadas por J. CUERDA y A. MUNTANER (1957).

La abundancia relativa de especies como *Strombus bubonius* Lamark, *Arca plicata* Chemnitz y *Mytilus senegalensis* Reeve movió a dichos autores a situar estas terrazas costeras de Mallorca en el Cuaternario del último interglaciario.

La microfauna tirreniense de Mallorca, desconocida hasta el presente, está formada principalmente por Foraminíferos, puas de equinodermos, ostrácodos, etc., todo debilmente comentado y de color blanco-amarillento.

Los Foraminíferos aparecen bastante deteriorados y fragmentados, con paredes desgastadas y rebordes operculares frecuentemente incompletos, sobre todo en los *Miliolidae* la casi total desaparición de sus frágiles «dientes» dificulta la rigurosa clasificación de algunos ejemplares.

De la comparación de esta microfauna cuaternaria con la abundancia cuantitativa y cualitativa de los Foraminíferos vivientes en el actual litoral mallorquín nos resulta una paleobiocenosis tirreniense más pobre en especies hemipelágicas que la biocenosis actual de la bahía de Palma de Mallorca, cuyas familias, características de su medio posidonícola, son también numerosas en dicha formación sedimentaria tirreniense.

Esta transgresiva sedimentación tirreniense es en Mallorca poco profunda y descansa sobre limos más o menos rojizos.

La lista que sigue va acompañada del índice de abundancia relativa con su respectivo valor de ocupación:

5= en masa; valor de ocupación	=100
4= muy abundante; valor de ocupación	= 60
3= abundante; valor de ocupación	= 30
2= escasa; valor de ocupación	= 10
1= rara; valor de ocupación	= 1
+ = aislada.	
v = restos.	

FORAMINIFEROS DEL TIRRENIENSE III

Campo de Tiro. Coll d'en Rabassa. Palma de Mallorca.

SACCAMINIDAE:

<i>Psammosphaera testacea</i> Flint	+
---	---

TEXTULARIIDAE:

<i>Textularia trochus</i> d'Orb.	1
--	---

ATAXOPHRAGMOIDES:

<i>Dorothia pseudoturris</i> (Cushman)	+
<i>Dorothia pseudotrochus</i> (Brady)	+

NUBECULARIIDAE:

<i>Spiroloculina antillarum</i> d'Orb.	1
<i>Spiroloculina excavata</i> d'Orb.	+
<i>Spiroloculina limbata</i> d'Orb.	1
<i>Spiroloculina</i> sp.	+
<i>Nubecularia lucifuga</i> DeFrance	4
<i>Nubecularia massutiniana</i> Colom	1
<i>Nubecularia</i> sp.	+

MILIOLIDAE:

<i>Quinqueloculina aspera</i> d'Orb. aff. var <i>dilatata</i> Le Calvez	1
---	---

<i>Quinqueloculina berthelotiana</i> d'Orb.	2
<i>Quinqueloculina candeiana</i> d'Orb.	+
<i>Quinqueloculina bidentata</i> d'Orb.	+
<i>Quinqueloculina cliarensis</i> Heron-Allen y Earland	1
<i>Quinqueloculina contorta</i> d'Orb.	+
<i>Quinqueloculina disparilis</i> d'Orb.	1
<i>Quinqueloculina</i> aff. <i>irregularis</i> d'Orb.	2
<i>Quinqueloculina laevigata</i> d'Orb.	1
<i>Quinqueloculina lamarkiana</i> d'Orb.	1
<i>Quinqueloculina</i> aff. <i>laticollis</i> Le Calvez	+
<i>Quinqueloculina</i> aff. <i>osinclinata</i> Le Calvez	+
<i>Quinqueloculina</i> aff. <i>quadrilateralis</i> d'Orb.	+
<i>Quinqueloculina pulchella</i> d'Orb.	1
<i>Quinqueloculina reticulata</i> d'Orb. var. <i>carinata</i> d'Orb.	2
<i>Quinqueloculina seminula</i> (L.) aff. var. <i>jugosa</i> Cush.	1
<i>Quinqueloculina seminula</i> (L.)	2
<i>Quinqueloculina subrotunda</i> (Montagu)	+
<i>Quinqueloculina undosa</i> Karrer	1
<i>Quinqueloculina ungeriana</i> d'Orb.	1
<i>Quinqueloculina</i> aff. <i>villafranca</i> Le Calvez	+
<i>Quinqueloculina vulgaris</i> d'Orb.	1
<i>Triloculina</i> aff. <i>bicarinata</i> d'Orb.	+
<i>Triloculina circularis</i> Borneman	+
<i>Triloculina cuneata</i> Karrer	1
<i>Triloculina labiosa</i> d'Orb.	
<i>Triloculina marioni</i> Schlumberger	1
<i>Triloculina oblonga</i> d'Orb.	+
<i>Triloculina plantiana</i> d'Orb.	1
<i>Triloculina wiesneri</i> Le Calvez	+
<i>Triloculina trigonula</i> Lin.	1
<i>Triloculina</i> sp.	
<i>Massilina annectens</i> Schlumb.	1
<i>Massilina secans</i> d'Orb.	2
<i>Miliolinella subrotunda</i> (Montagu)	+

SORITIDAE:

<i>Amphisorus hemprichii</i> Ehremberg	+
<i>Peneroplis planatus</i> (Fichtel y Moll)	+

POLYMORPHINIDAE:

Guttulina sp. +

UVIGERINIDAE:

Uvigerina peregrina bradyana Cush. 1

DISCORBIDAE:

Discorbis australis Parr. 1

Discorbinella macropora (Hofker) 1

Neocorbina neapolitana Hafker +

Neocorbina terquemi (Rzchak) +

ROTALIIDAE:

Ammonia ammoniformis d'Orb. 1

Ammonia beccarii L. 2

ELPHIDIIDAE:

Elphidium crispum L. 3

Elphidium macellum (F-M) 1

GLOBOROTALIIDAE:

Globigerina bulloides d'Orb. +

Globigerina inaequalis Reuss 1

Globorotalia aff. *inflata* d'Orb. +

Globigerinoides ruber d'Orb. +

Globigerina sp. +

EPONIDIDAE:

Eponides repandus Fichtel y Moll +

Eponides sp. +

CIBICIDIDAE:

Cibicidides lobatulus Walker y Jacob 1

Cibicidides refulgens Montfort +

NONIONIDAE:

Florilus boueanus d'Orb. 1

ANOMALINIDAE:

Melonis barleanus Williamsoni 1

Melonis pompiliodes Fichtel y Moll 1

La precedente tanatocenosis de Foraminíferos tirrenienses está integrada por 16 familias que comprenden 25 géneros distribuidos en 69 especies. Sus caparazones calcáreos proceden de las antiguas biocenosis litorales, posidonícolas, ricas en *Nubeculariidae* (50%) y *Miliolidae* (25%), cuya abundancia relativa no sólo se ha conservado sino que ha ido aumentando en la sedimentación actual y litoral de Mallorca, que contiene cerca de un 60% de *Miliolacea* (*Nubecularidae*, *Miliolidae* y *Soritidae*).

En los materiales estudiados se observa la escasez de *Soritidae*, hoy tan abundantes sobre todo en sus especies *Peneroplis planatus*, *Amphisorus henrichii* y *Spirolina arietina*, que dan a las playas actuales de la isla una suave tonalidad blanquecina.

La gran cantidad de *Nubecularia lucifuga* y la notable deficiencia de *Nubecularia massutiniana* nos indican la superabundancia de *Posidonia* con «medium» epífito densamente poblado de *Nubecularia lucifuga* y *Cibicides lobatulus*. Las formas más o menos tubiformes de *Nubecularia massutiniana* viven actualmente abrazadas a soportes dendroides o filiformes y raramente adheridas a las superficies planas del «medium» posidonícola.

La ausencia de especies propias de aguas frías y profundas, como las familias *Buliminidae* y *Cassidulinidae* y la escasa presencia de *Anomaliniidae*, principalmente de *Hyalinea balthica* (Schöeter), nos hacen suponer que las playas tirrenienses de Mallorca, actualmente elevadas más de 2 metros sobre el nivel del mar, son el mejor testigo que nos queda de un mar poco profundo, muy rico en calcio y con unas temperaturas medias superficiales no superiores a los 20°C.

La prosecución del estudio de los Foraminíferos de todos los yacimientos cuaternarios de Mallorca nos permitirá aumentar las conclusiones y corregir los errores. No obstante los datos expuestos nos sitúan a orillas de

un Mar Balear, de aguas cálido-templadas, de sedimentos bastante finos, con una microfauna bentónica e intersticial que nos confirma la cronología derivada del estudio macrofaunístico de dichas terrazas marinas del Tirreniense de Mallorca.

BIBLIOGRAFÍA

- CUERDA, J., 1957.—Fauna marina del Tirreniense de la Bahía de Palma de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 3 (1-3). Palma de Mallorca.
- MUNTANER DARDER, A., 1957.—Formaciones cuaternarias de la Bahía de Palma. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 3 (1-3). Palma de Mallorca.
- MATEU, G., 1966.—*Foraminíferos vivientes del litoral catalano-balear*. Pub. Facultad Ciencias; Universidad, Barcelona.

LAS FORMACIONES MARINAS Y DUNARES PLIOCÉNICAS DE LA REGIÓN DE LLUCHMAYOR (MALLORCA)

Por G. Colom, J. Sacares y J. Cuerda

Resumen

El presente trabajo versa sobre el descubrimiento de una amplia terraza marina, de edad pliocénica, con yacimientos fosilíferos, situada entre los 150-160 metros de altitud, al Noroeste y Este de la Villa de Lluchmayor, la cual en suave declive se extiende hacia el borde costero de dicho término. Sus sedimentos marinos contienen el característico *Strombus coronatus* DeFrance, y en ocasiones se presentan recubiertos por potentes dunas de edad también pliocénica, que se adosan a las colinas denominadas de Galdent, Son Mulet y Son Fullana, a cuyo pié se extendía el litoral marino de aquella época.

En una nota preliminar sobre el descubrimiento del Plioceno marino en la región de Lluchmayor (1969) dábamos cuenta del hallazgo de yacimientos marinos de esta edad en las cercanías del predio de Son Lluís y en los de Son Fullana y Son Mulet, situados todos ellos a unos kilómetros al Este de la villa de Lluchmayor.

Nuevos descubrimientos relacionados con los ya mencionados nos ofrecen ahora la ocasión de ampliar aquella nota preliminar y al mismo tiempo hacernos cargo de la gran extensión que debió alcanzar la plataforma marina pliocénica, originaria de la llanura conocida bajo el nombre de «la marina de Lluchmayor», situada al Levante de la bahía de Palma.

Los datos recogidos permiten identificar esta llanura como una extensa rasa de abrasión marina cuya altitud en el borde costero acantilado oscila entre los 80 a los 100 metros, entre el cabo Enderrocat y el de Regana, para

ir alcanzando paulatinamente más altura a medida que nos dirigimos hacia el interior, hallándose su límite de altitud máxima a unos + 160 metros, al pie de las colinas de Galdent.

Sus sedimentos marinos fueron observados por vez primera, por uno de nosotros (Sacares) en las inmediaciones del predio de Son Lluís y posteriormente en los alrededores de los de Son Mulet y Son Fullana, bajo una potente formación dunar en estas dos últimas localidades.

Estos tres yacimientos están situados al pie de una colina, denominada de Son Mulet, en su porción Sur y de Son Fullana en su porción Norte, cuya cota máxima alcanza los 263 metros sobre el nivel del mar.

Los mencionados predios de Son Fullana y Son Mulet quedan situados en sus laderas occidentales, mientras que el de Son Lluís ocupa la ladera oriental de dicha colina constituida por las calizas dolomíticas del Trias bu- zando hacia el SE. y fuertemente atacadas por la acción erosiva que sobre ellas obró intensamente después de la fase post-orogénica alpina.

El yacimiento fosilífero de Son Lluís se halla a unos 500 metros al S.O. del predio de este nombre y fue localizado junto a una cueva de origen cárstico, alrededor de cuya entrada se observan restos de sedimentos marinos muy endurecidos, depositados directamente sobre los estratos Triásicos, a una altitud sobre el mar de unos 150 metros. Estos depósitos comprenden niveles de limos rojos, arenosos, englobando pequeños cantos rodados de playa, así como numerosos restos de conchas de moluscos, tan abundantes a veces que llegan a constituir una lumaquilla, perfectamente observable desde el interior de la cueva cuyo techo está compuesto en su totalidad por los mencionados sedimentos marinos. Su espesor no excede de los dos metros. No es raro observar también bloques rodados de mayores dimensiones, alcanzando algunos hasta el metro de diámetro, desprendidos o arrancados de la formación triásica de base, como consecuencia de una intensa abrasión marina.

En el antro principal de la cueva se observa que tanto la caliza secundaria como los sedimentos marinos que yacen discordantes sobre ella, han sufrido la persistente acción de corrientes acuíferas, ya que presentan una superficie muy pulida, con acumulación, en algunos puntos, de cantos angulosos entremezclados con limos. Estas brechas que proceden del exterior, nos parecen evidentemente cuaternarias y debieron penetrar en la cueva pos-

teriormente a la época que tuvieron lugar los fenómenos cársticos que dieron origen a la formación de la misma.

Esta circunstancia y la significación paleontológica de la fauna contenida en los sedimentos marinos observados en el interior de la cueva, nos proporcionan suficientes elementos de juicio para considerar estos últimos como pertenecientes al Plioceno.

Los fósiles obtenidos en este depósito se presentan fuertemente decalcificados, en forma tal que en ocasiones únicamente conservan sus moldes, dificultando con ello su determinación específica y limitando también el total conocimiento de los componentes de la fauna. Por otra parte, y en contraposición con su abundancia, el número de especies es muy limitado, pues solamente hemos podido recoger: *Strombus coronatus* DeFrance, *Conus sp.*, y *Trochus sp.*

La primera de estas especies, cuya determinación debemos a la amabilidad del Dr. Villalta, de la Universidad de Barcelona, es la más abundante pues a ella pertenecen el 90% de los fósiles recogidos en este depósito, siendo de singular importancia por su significación estratigráfica ya que dicha especie es propia del Plioceno, edad que hay que atribuir a este yacimiento.

Los ejemplares de *Strombus coronatus*, estudiados poseen una concha maciza, de regular tamaño, alcanzando algunos de ellos los 10 cms. (Lám. 1, fig. 3) y aun sobrepasan ligeramente estas dimensiones, presentando un acusado polimorfismo ya que determinados ejemplares presentan una vigorosa ornamentación, mientras que en otros esta es más atenuada, con tubérculos romos y poco salientes.

La especie que tratamos recuerda por su forma al *Strombus bubonius* Lamarck, que tanto abunda en el Cuaternario superior de Mallorca, pero se diferencia de ella por tener la forma pliocena una espira más baja y en relación con su altura un mayor diámetro en la parte superior de la última vuelta.

La mayoría de los ejemplares de *Strombus coronatus* recogidos, están muy rodados, como lo indica el acusado desgaste que presentan sus conchas, especialmente en los tubérculos salientes que poseen.

La extraordinaria acumulación de *Strombus coronatus* en el afloramiento de Son Lluís nos permite hacer deducciones ecológicas, bastante preci-

sas, relativas a las circunstancias ambientales en que vivió aquella asociación de especies durante los tiempos pliocénicos.

Los *Strombus* son moluscos de mares cálidos, prefiriendo biotopos de fondos arenosos o fangosos, especialmente estos últimos, viviendo en aguas de escasa profundidad. Sus desplazamientos los llevan a cabo de una manera peculiar, gracias a pequeños saltos que efectúan valiéndose y apoyándose en su vigoroso pie. Un fondo de naturaleza rocosa o con grandes piedras, no resultaría ciertamente el más apropiado para tan extraña manera de desplazarse, sobre todo teniendo en cuenta que la especie que nos ocupa posee una concha robusta y pesada.

Todo parece indicar, pues, que en aquel lugar, en tiempos pliocénicos existió una playa terminal que se extendía al pie de la colina de Son Mulet, con aguas someras y fondos limosos o arenosos, bajo la influencia de un clima más sálido que el actual.

Yacimientos de esta misma significación ambiental los hemos encontrados igualmente en el Pleistoceno marino de Mallorca donde el característico *Strombus bubonius* Lmk. abunda en el piso Eutyrrheniense (— Tyrrheniense II) en fondos de aquella misma naturaleza, no siendo raro hallar en algunos depósitos fangosos de dicha edad, como por ejemplo entre los existentes entre Palma Nova y Magaluf, al S.O. de la isla, grandes acumulaciones del referido molusco, como representante casi exclusivo de la fauna que en ellos vivió.

Las otras especies que acompañan a *Strombus coronatus* en el yacimiento de Son Lluís son raras en él, ya que de *Conus* sp., (Lámina 1, fig. 1), únicamente hemos recogido dos ejemplares, en mal estado de conservación, mientras que de *Trochus* sp., hemos hallado dos en buen estado y un tercero casi completo. Esta última forma corresponde a un Troquido de perfil cónico, concha estriada y ampliamente umbilicada. Sus dimensiones alcanzan los 5 x 5 cm. (Lám. 1, fig. 2).

En la parte occidental de la colina de las cercanías de Son Lluís y a una altitud muy semejante a la del yacimiento que dejamos descrito, vuelven a encontrarse restos de terrazas marinas con *Strombus coronatus*, en terrenos pertenecientes a los predios de Son Mulet y Son Fullana, lo suficientemente distantes del primer yacimiento como para darnos idea de la extensión de la plataforma marina a la que corresponden estos depósitos, que se prolongan en estos lugares hacia el Sur, por debajo de una potente for-

mación dunar y mantos de aluviones y tierras de labor, como así lo revelan las largas y profundas galerías abiertas en aquellas formaciones eólicas para la explotación de canteras de sillares.

Los yacimientos de Son Mulet y Son Fullana son arenosos y no limosos como los de la cueva de San Lluís; quizás ello explique que en aquéllos no es tan abundante el *Strombus coronatus*. En su tramo basal descansan sobre los estratos del Tortoniense, conteniendo un nivel de cantos rodados poco gastados, señalando la presencia de un bajo fondo marino de aguas tranquilas muy próximo a la costa. En estos sedimentos se observa además de la presencia del característico *Strombus* otra especie; *Ostrea cf. lamellosa* Brocchi, la cual es común en el Plioceno mediterráneo y el de África Occidental. Estos depósitos marinos de Son Mulet y Son Fullana están recubiertos, como se ha dicho ya, por una formación dunar de gran potencia. La concordancia y significación estratigráfica con los yacimientos de Son Lluís es perfecta y consideramos también la duna que los recubre como pliocénica. Su espesor alcanza en algunos puntos hasta los 15 metros, ofreciendo la típica estratificación cruzada y forman exteriormente reducidos perfiles abombados, con suaves laderas, donde el hombre ha excavado galerías, como ya hemos indicado más arriba para su explotación. Ello nos ha permitido estudiar detalladamente su constitución y espesores, observándose siempre en su base la formación marina con *Strombus coronatus*.

En la región estudiada estas dunas terminan apoyándose en la ladera occidental de la colina próxima a Son Lluís, recubriéndola en gran parte y alcanzando considerable altura. Ello indica un régimen de vientos de componente S.O.

La extensión y potencia de esta formación eólica pliocénica demuestra que, posteriormente a la transgresión marina que depositó los sedimentos con *Strombus* tuvo que ocurrir una retirada de las aguas, bien debido a una oscilación negativa del nivel marino, bien motivada por un movimiento de naturaleza isostática que produjo el levantamiento de la plataforma marina, dejando en seco grandes extensiones arenosas, las cuales expuestas a la acción de los vientos permitieron la acumulación de aquellas potentes dunas. En Son Mulet esta formación dunar ha sido explotada a cielo abierto en algunas canteras y ello permite ver en este lugar un corte de la serie estratigráfica completa (fig. 1).

Obsérvase entonces que la duna pliocénica en su parte superior ha sufrido una intensa alteración debido a los agentes atmosféricos, fenómeno

Fig 1

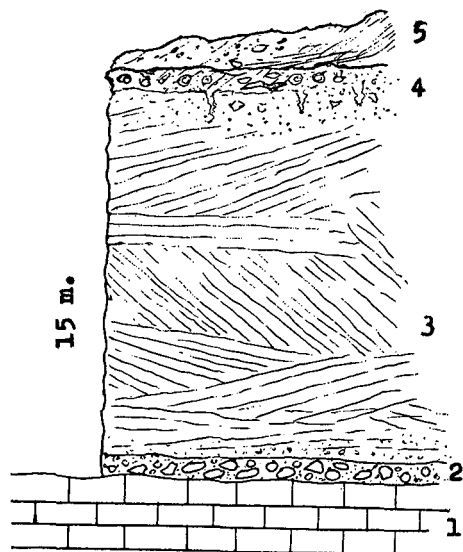


Fig. 1.—Cantera a cielo abierto de Son Mulet: 1) Bancos tertonienses. 2) Nivel de base pliocénico con cantos rodados y *S. coronatus*. 3) Niveles dunares. 4) Suelo de alteración rojizo con restos de gasterópodos terrestres y raíces. 5) Cuaternario.

éste ocurrido posiblemente en los albores del Cuaternario, en una época de intensas lluvias. En la parte superior de estos horizontes de alteración se observa la presencia de un suelo bien desarrollado con raíces fósiles, constituido por limos rosados pulverulentos, de apariencia loseoide, englobando a su vez numerosos moldes de moluscos terrestres entre los cuales hemos podido determinar una forma de pequeño tamaño de la *Tudorella ferruginea* Lamark (Lám. 1, fig. 4), especie muy abundante en el Cuaternario de las Baleares orientales y recoger algunos moldes de *Iberellus* sp., parecido a *I. companyoi* Mitre. Igualmente han sido extraídos de estos limos unos moldes elipsoidales, enigmáticos, de unos 10 mm. de longitud, de apariencia claramente orgánica («fecal pellets», etc.) (fig. 2).

En las secciones delgadas de las rocas de estas dunas se observa también la presencia de dos especies de foraminíferos, muy rodados, la *Ammonia beccarii* (L.) y el *Cibicides lobatulus* (W.J.), ambas actualmente muy

Fig. 2

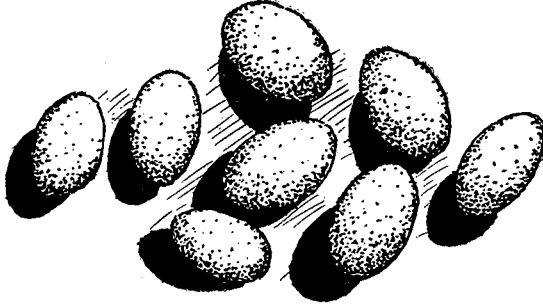


Fig. 2.—*Fecal pellets* (?) recogidos en suelo de alteración en la parte superior de las canteras de Son Mulet con restos de moluscos terrestres (tamaño natural).

frecuentes en todas las playas mediterráneas y que arrastradas por los vientos llegaron a depositarse en aquellas formaciones.

Termina la secuencia estratigráfica de Son Mulet con un recubrimiento claramente cuaternario, con horizontes de limos y aluviones.

Aparte de los ya descritos yacimientos de Son Lluís, Son Mulet y Son Fullana, han sido observados restos de conglomerados marinos en las cercanías de la montaña de Galdent, sita a unos 4 kilómetros al N.O. de Lluchmayor. Igualmente en este caso dichos sedimentos se presentan recubiertos por una potente duna cuya edad es coetánea o un poco anterior a las de Son Mulet y Son Fullana y cuya formación obedece a las mismas causas.

La altura máxima de esta duna, en las proximidades de las antiguas casas del predio de Galdent, alcanza los 230 metros sobre el nivel del mar, apoyándose en la colina de este nombre, formada por las series plegadas del Oligoceno, observándose bajo la referida formación dunar pequeños afloramientos del Estampiense marino con fósiles muy mal conservados.

El espesor de estas formaciones eólicas es de unos 30 metros, presentando una estratificación muy inclinada buzando generalmente en ángulo de unos 30 grados en dirección S.O., inclinación debida a su adosamiento sobre la montaña mencionada (fig. 3). Están constituídas por arenas muy finas de un color blanquecino rosado, endurecidas. La activa labor de cantera para la extracción de sillares, practicada también en ellas, demuestra

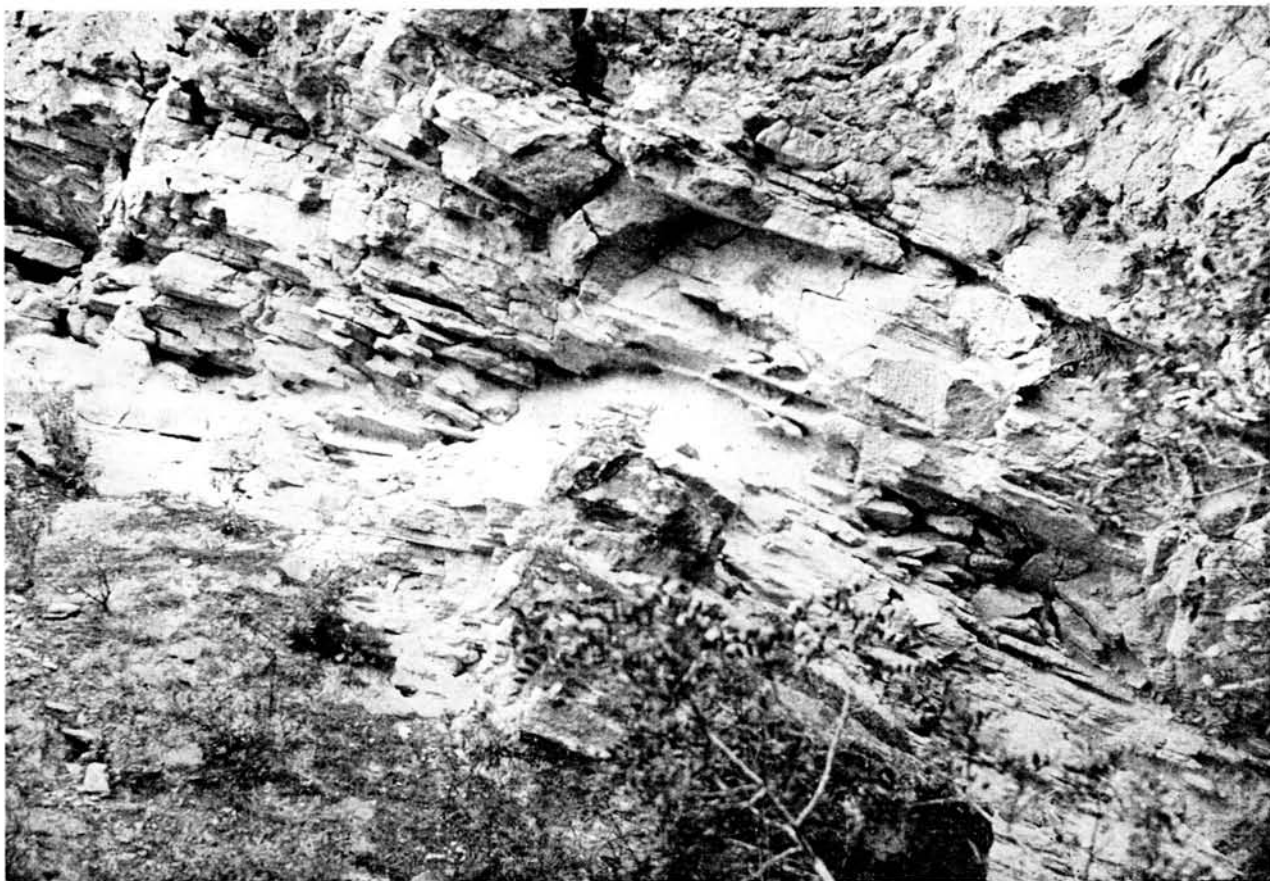


Fig. 3.—Detalle de la marcada inclinación de los estratos de la duna pliocénica de Galdent, como consecuencia de su adósamiento a la colina de este nombre. Los estratos indican que su formación fue debida a vientos de componente S.O.

la buena calidad de esta caliza, conocida en el país bajo el nombre de *marés* y empleada en la construcción de muchos de los edificios de Lluchmayor.

La base de la formación dunar, que se apoya sobre los restos de una terraza marina pliocénica coetánea de la observada bajo las dunas de Son Mulet y Son Fullana, se halla a unos 160 metros sobre el nivel del mar y por consiguiente la línea de costa pliocénica debía de extenderse a lo largo del pie de la montaña de Galdent, cuyas dunas iniciaron su acumulación al retroceder el mar (Ver mapa geológico).

Esta antigua línea de costas litorales que hemos podido situar sobre el mapa de la región de Lluchmayor, es posible que alguna relación haya tenido —aunque de momento no podamos precisarla con seguridad— con las amplias cuencas de agua dulce formadas por lechos margosos, rojizos u ocráceos, con repetidos niveles de cantos rodados, y repletos de un Ostracodo representado en todas sus fases de desarrollo, el *Cyprideis torosa* (Jones). Son también de edad Pliocena y se hallan situadas entre Santa María y la ciudad de Inca, habiendo sido descritas por uno de nosotros (Colom, 1967).

Posteriormente tuvo lugar una época de abundantes lluvias que produjeron intensa alteración en la superficie de estas dunas, alteración que fue favorecida por el descenso de aguas recogidas por las vaguadas de las laderas de la colina de Galdent, facilitando el arrastre de materiales al mismo tiempo que con su labor erosiva abrían profundas cavernas en aquellas dunas, oquedades que mucho después aprovechó el hombre para llevar a cabo y a cielo cubierto, la explotación de estas formaciones, como así lo atestiguan las numerosas y profundas galerías en ellas abiertas.

De este modo puede observarse que en algunos puntos, especialmente en aquéllos situados donde debieron ya de existir en tiempos remotos, antros producidos por la erosión de las aguas pluviales, existen aportaciones de limos rosados entremezclados con cantos angulosos que, procedentes del exterior, rellenaron aquéllas oquedades. En algunos puntos estas brechas parecen acuñarse en el interior de las dunas (fig. 4).

En la porción superior de éstas se observan asimismo mantos de aluviones de una constitución similar, brechosa, que nos parece corresponder a una larga época de lluvias ocurrida a principios del Cuaternario. Estos aluviones van ganando espesor a medida que nos acercamos a Lluchmayor, habiendo sido puestos al descubierto con motivo de unas excavaciones prac-



Fig. 4.—Acuñaación de brechas rellenando huecos y oquedades en la duna pliocenica en las cercanias de las casas de Galdent. Por debajo de estas intrusiones brechosas la duna presenta, en su parte superior, un horizonte de alteración debido a las corrientes que aportaron aquellas brechas.

ticadas en las urbanizaciones del N. de dicha localidad, comprobándose allí que los cantos son ya menos angulosos, por razón del arrastre, presentándose también mezclados con limos arcillosos menos endurecidos que en Galdent. En estas formaciones de la villa de Lluchmayor hemos recogido algunos moldes de *Iberellus*, así como moldes de una *Rumina* de gran tamaño que por sus dimensiones y forma presenta estrechas afinidades con *Rumina atlántica*, especie hoy extinta que fue descrita y figurada por Pallary como procedente del Plioceno de las cercanías de Oran. (Pallary 1901).

Esta especie se distingue de la conocida *Rumina decollata* L. no sólo por su mayor tamaño sino también por ofrecer un contorno más hinchado, con vueltas de espira menos aplanadas. (Lám. 1, fig. 5).

Conclusiones

El estudio de las formaciones pliocénicas de los alrededores de Lluchmayor permite reconstruir una parte de la paleogeografía de esta región que, en tiempos pliocénicos, estaba casi en su totalidad bajo las aguas marinas, ya que la línea del litoral se extendía al pie de las montañas de Galdent, Son Mulet y Son Fullana, siguiendo aproximadamente la curva que señala la cota de los 160 metros sobre el nivel del mar (ver mapa geológico).

Posteriormente debió de tener lugar una oscilación negativa del nivel marino o más posiblemente un levantamiento isostático de la plataforma marina que dio lugar a que quedase en seco y expuesta a la acción del viento, la amplia llanura conocida bajo el nombre de «La marina de Lluchmayor» situada entre esta villa y el actual borde costero acantilado, que forma la parte oriental de la bahía de Palma y se extiende por el Sur de la isla hasta el Estanyol, en el límite de los términos de Lluchmayor y Campos, dando con ello lugar a la formación de potentes dunas que, recubriendo en parte aquella plataforma marina, se adosaron en las laderas de las colinas anteriormente citadas.

En el transcurso de una época de intensas lluvias, ocurrida ya en el Pleistoceno inferior, las masas de brechas y de aluviones recubrieron grandes extensiones de todas estas formaciones pliocénicas influyendo en la geomorfología de la región estudiada que no pierde, no obstante en su conjunto, su aspecto original de una extensa plataforma marina emergida.

La escasa fauna recogida en los sedimentos depositados sobre ella por el mar plioceno, corresponde a una asociación de especies litorales de clima más bien cálido, como lo demuestra la presencia entre ellas y en tan gran cantidad, del característico *Strombus coronatus* Defrance.

BIBLIOGRAFÍA

- COLOM, G., 1967.—Sobre la existencia de una zona de hundimientos, pliocenocuaternarios, situada al pie meridional de la sierra Norte de Mallorca.—Acta Geol. Hisp., Año II, N. 3, pp. 60-64. Barcelona.
- CUERDA, J., SACARES, J., COLOM, G.—Hallazgo de terrazas pliocénicas, marinas, en la región de Lluchmayor (Mallorca).— Id. id., Año IV. N. 2, pp. 35-37.
- PALLARY P.—Sur quelques mollusques fossiles terrestres, fluviatiles et saumâtres de l'Algérie.—Memoires de la Société Geologique de France - Paléontologie.— T. IX, Fasc. 1, 213 pp., 16 fig. y 4 Pl.—Paris 1901.

LÁMINA I

Fig. 1.—*Conus* sp.—Procedente del Plioceno de la cueva de Son Lluís.

Fig. 2.—*Trochus* sp.—Id., id., id.

Fig. 3.—*Strombus coronatus* Defrance.—Ejemplar recogido en el yacimiento pliocenico de la cueva de Son Lluís, donde abunda extraordinariamente.

Fig. 4.—*Tudorella ferruginea*.—Forma de pequeño tamaño procedente del suelo de alteración observado sobre las dunas pliocénicas de Son Mulet.

Fig. 5.—*Rumina* aff. *atlántica* Pallary.—Recogida en los aluviones del Cuaternario inferior de la localidad de Lluchmayor.

(Todos los ejemplares están representados a su tamaño natural).



EXPLICACIÓN DEL MAPA

Núms. 1 y 2.—Trias.

Núm. 3.—Lias superior - Doger.

Núm. 4.—Estampiense.

Núm. 5.—Aquitaniense.

Núm. 6.—Burdigalense.

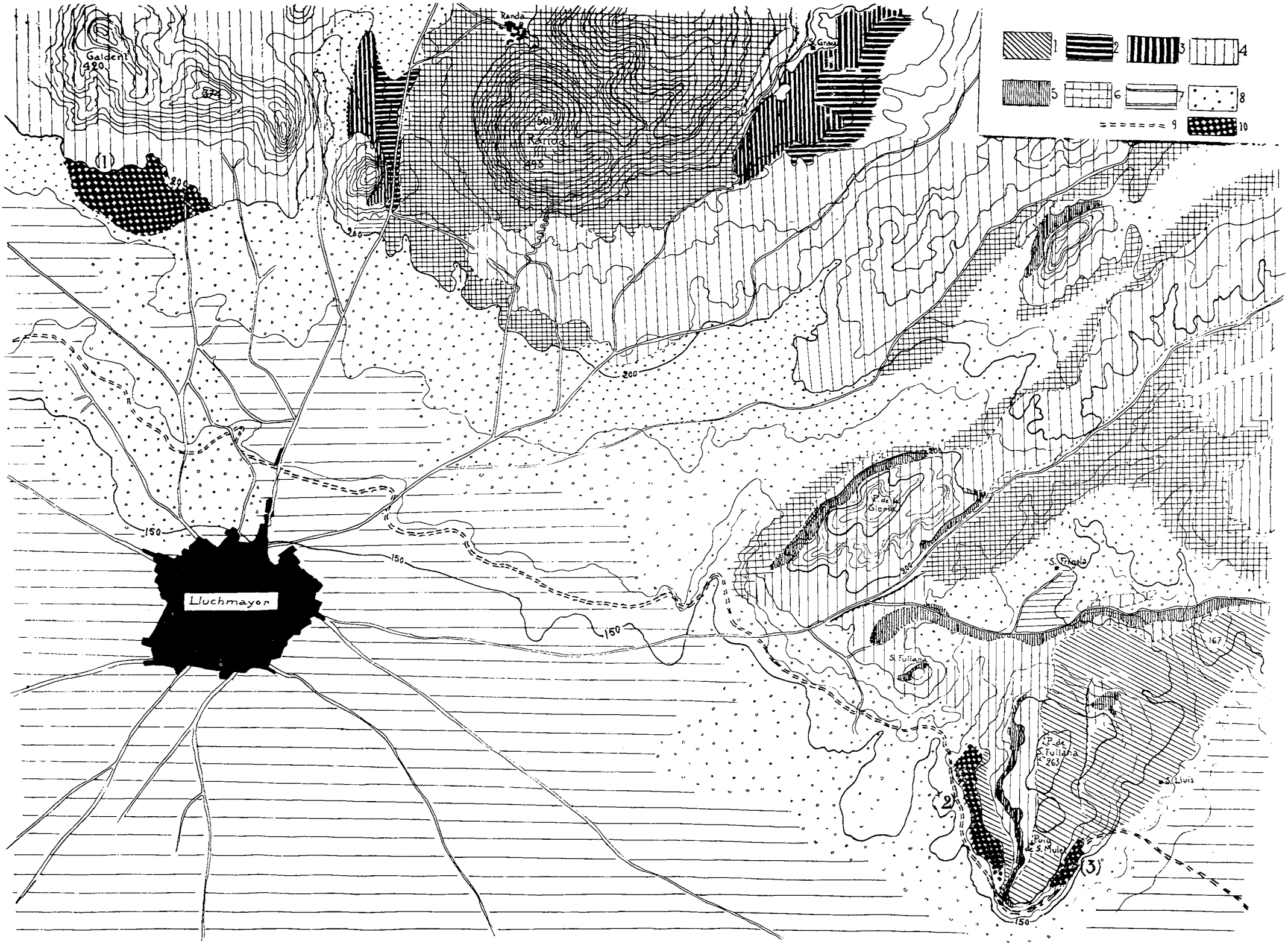
Núm. 7.—Tortonense post-orogénico.

Núm. 8.—Manto de aluviones.

Núm. 9.—Probable línea de costa durante el Plioceno.

Núm. 10.—Yacimientos pliocenos de la sierra de Galdent (1), Son Mulet y Son Fullana (2)
y Son Lluís (3).

Escala aproximada 1: 30.000.





ZUR SYSTEMATISCHEN STELLUNG VON *HElix LANUGINOSA*
BOISSY, MIT NEUBESCHREIBUNG EINES SUBGENUS

von E. Gittenberger

Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden

Die Unterteilung des Genus *Hygromia* Risso, 1826, wurde von Forcart (1954) eingehend besprochen. Als Subgenera wurden angenommen: *Hygromia* s.s., *Pyrenaearia* Hesse, 1921 und *Zenobiella* Gude & Woodward, 1921. Zilch (1960: 680, 683) hat diese drei Taxa in den Rang von Genera erhoben. Auf Grund der Ähnlichkeit im Bau der Genitalorgane möchte ich bei der Einteilung Forcart's bleiben. Die Gattung *Hygromia* ist so charakterisiert durch den Besitz von zwei Pfeilsäcken an einer Seite der Vagina, wobei der innere keinen Pfeil enthält. Der rechtse Ommatophorenretraktor kreuzt sich mit den Genitalorganen.

Helix lanuginosa Boissy, 1835, wurde von Forcart (1954: 159) in das Subgenus *Hygromia* s.s. gestellt. Die Form des Pfeiles konnte dabei nicht berücksichtigt werden, weil nur juvenile Exemplare vorlagen. Auch Hesse (1931: 14) hat bei den Genitalorganen den Pfeil von *Helix lanuginosa* nicht beschreiben können, weil der beim einzigen vorhandenen Exemplar sehr stark beschädigt war.

Vom Herrn L. Gasull erhielt ich mehrere erwachsene Tiere von *Helix lanuginosa*, bei deren anatomischen Untersuchung sich ergab, dass diese Art nicht näher mit *Hygromia* (*Hygromia*) *cinctella* (Dräparnaud) — Typus von *Hygromia* — und *Hygromia* (*Hygromia*) *limbata* (Dräparnaud) verwandt ist als mit Vertretern anderer Subgenera. Sie sollte in ein eigenes Subgenus gestellt werden.

Die verschiedene Subgenera von *Hygromia* lassen sich nun nach Schale und Genitalorganen wie folgt charakterisieren.

Hygromia s.s. (Fig. 1,2): Schale nicht behaart, mit weissem kräftigem Kielband, das am letzten Umgang jedoch verschwinden kann.

Flagellum sehr sehr viel kürzer als der Penis. Der hintere Teil des Penis und manchmal auch noch der Epiphallus sind durch kräftigen Muskelfasern mit dem vorderen Teil des Penis und dem Atrium verbunden, wodurch eine Schleife entsteht. Es sind zwei Büschel von vier Glandulae mucosae vorhanden. Der Pfeil ist mehr oder weniger stark gewunden, hat eine deutlich abgegrenzte breite Krone und zeigt im Spitzenteil zwei Leisten.

Im Gegensatz zu Watson (1919) fand ich bei *H. (H.) cinctella* und bei *H. (H.) limbata* zwei deutliche Leisten am Spitzenteil des Pfeiles. Nebenbei sei noch bemerkt, dass die von Watson (1919) betonten Unterschiede im Bau der Genitalorgane von *H. (H.) cinctella* (Fig. 2) und *H. (H.) limbata* (Fig. 1) sich ganz ähnlich beim von mir untersuchten Material herausstellten.

Ganula nov. subgen. (Fig. 3): Schale (Rossmässler, 1839: Tf. 43 Fig. 574) fein und dicht behaart, mit schwachem weisslichem Kielband.

Flagellum und Penis etwa gleich lang. Der hintere Teil des Penis und der Epiphallus sind durch Muskelfasern mit dem vorderen Teil des Penis und mit Atrium verbunden, wobei allerdings nicht eine so deutliche grosse Penis-Schleife entsteht wie bei *Hygromia* s.s. Es sind zwei Büschel von zwei Glandulae vorhanden, wovon jedesmal einer gegabelt. Der Pfeil ist regelmässig in einer Richtung gekrümmt, nicht gewunden, hat keine Krone und zeigt im Spitzenteil zwei Leiten.

Helix lanuginosa gehört als einzige jetzt bekannte Art in das Subgenus *Ganula* und soll demzufolge als *Hygromia (Ganula) lanuginosa* (Boissy) bezeichnet werden.

Pyrenaearia: Schale nicht behaart, oder behaart, mit mehr oder weniger deutlichem weisslichem Kielband.

Flagellum deutlich kürzer bis deutlich länger als der Penis. Es fehlen die u.a. bei *Hygromia* s.s. am Penis bzw. Epiphallus und Atrium vorhandenen Muskelfasern. Es sind zwei Buschel mit insgesamt sieben bis zehn Glandulae mucosae vorhanden. Der Pfeil ist nicht, bis sehr schwach gekrümmt, hat eine nicht deutlich abgegrenzte Krone und zeigt im Spitzenteil keine Leisten.

Siehe auch Ortiz de Zarate (1956) für weitere Bemerkungen über *Pyrenaearia*.

Zenobiella: Schale nicht behaart oder behaart, ohne weisses Kielband.

Flagellum sehr viel länger als der Penis (Schmidt, 1855, Tf. 5 Fig. 26). Nach Forcart (1954: 160) ist der Epiphallus durch Muskelfasern mit dem Atrium verbunden. Es sind insgesamt sieben bis neun, oft gegabelte Glandulae mucosae vorhanden (Ellis, 1926). Der Pfeil ist gekrümmt, hat eine deutlich abgegrenzte Krone und zeigt im Spitzenteil vier Leisten (Ashford, 1884: 169-170).

Selber konnte ich keine *Zenobiella* untersuchen.

An dieser Stelle kann noch darauf hingewiesen werden, dass *Helix umbrosa* C. Pfeiffer, 1828 —Typus von *Urticicola* Lindholm, 1927—, meist zu *Zenobiella* gestellt, and der Vagina einen einfachen Pfeilsack besitzt und daher nicht in der Gattung *Hygromia*, sondern bei *Perforatella* Schlüter, 1838 gehört. Siehe hierzu auch Forcart (1946).

Schliesslich danke ich recht herzlich Herrn L. Gasull, der mir das von ihm gesammelte Material zur Bearbeitung übergab.

Resumen

De acuerdo con la estructura de los genitales, fue situada esta especie por Forcart (1954: 159) en el género *Hygromia* Risso, 1826, y precisamente en el subgénero «*Hygromia* s.s. La forma del dardo no pudo ser tomada en consideración pues entonces era desconocida. Con el estudio del material recolectado por el Sr. Gasull, puede firmemente establecerse que pertenece a un nuevo, propio, subgénero: *Ganula* nov. subgen. del gen. *Hygromia*, pues esta especie se separa, diferenciándose de las dos especies del gen. *Hygromia*: *H. (H.) cinctella* (Drap.) y *H. (H.) limbata* (Drap.).

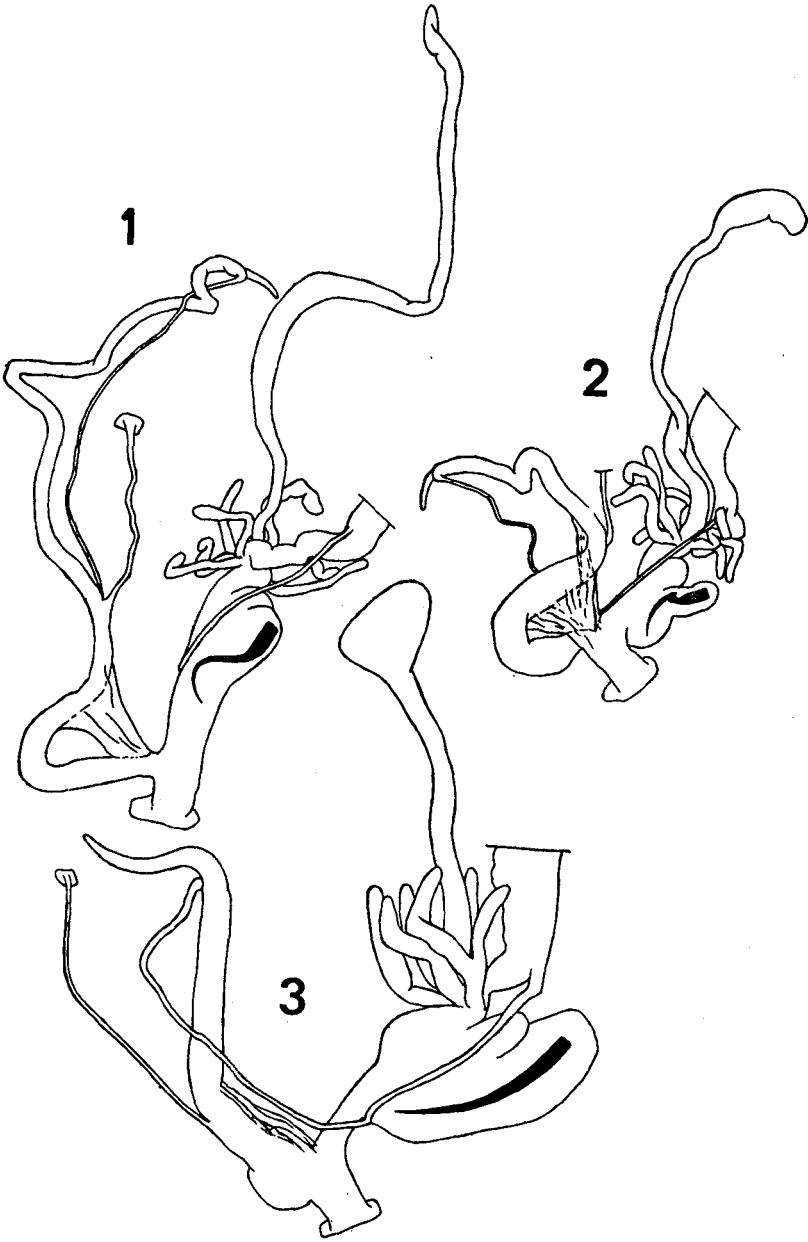
Hygromia (Ganula) lanuginosa (Boissy) presenta un dardo curvo, pero no torcido y sin corona y dos manojos de dos glándulas mucosas, de las cuales siempre una bifurcada. El flagelo es casi tan largo como el peine, el cual sigue recto sin acodarse por causa de las vigorosas fibras musculares, como ocurre, por ejemplo, en *Hygromia* s.s.

Fig. 1.—*Hygromia (Hygromia) limbata* (Draparnaud). Frankreich, Aude, Défilé de Pierre-Lys; D. Aten leg. Präp. 549; x 3,7.

Fig. 2.—*Hygromia (Hygromia) cinctella* (Draparnaud), mit nach rechts umgebogenem Pfeilsack und dadurch gebrochenem Pfeil. Italien, Verona, Umgebung von Garda; E. Gittenberger leg. Präp. 548 a; x 3,7.

Fig. 3.—*Hygromia (Ganula) lanuginosa* (Boissy). Spanien, Mallorca, Porto-Cristo, Sa Torra; L. Gasull leg. Präp. 551; x 4,6.

Die abgebildeten Präparate befinden sich in der Sammlung des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.



L I T E R A T U R

- ASHFORD, Ch., 1884. The darts of British Helicidas; Journ. Conchol., 4: 164-170.
- ELLIS, R. A., 1926. British snails, Oxford.
- FORCART, L., 1946. Beiträge zur Kenntnis der Heliciden-Gattung Perforatella Schlüter und deren Untergattung Monachoides Gude & Woodward; Verh. Naturf. Ges. Basel, 57: 55-61.
- , 1954. Die systematische Stellung von *Helix lanuginosa* Boissy, und die Taxonomie der Gattung *Hygromia* Risso; Arch. Moll., 83 (4/6): 159-162.
- HESSE, P., 1931. Zur Anatomie und Systematik palaearktischer Stylommatophoren; Zoologica, 31 (1/2) (81): 1-118.
- ORTIZ DE ZARATE Y LOPEZ, A., 1956. Observaciones anatómicas y posición sistemática de varios helicidos españoles, IV (I) (Género *Pyrenaearia* Hesse 1921): Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., secc. Biol., 54 (1/4): 35-61.
- ROSSMAESSLER, A. E., 1839. Icon., 2 (3/4): 1-46.
- SCHMIDT, A., 1855. Der Geschlechtsapparat der Stylommatophoren in taxonomischer Hinsicht gewürdigt; Abh. naturw. Ver. f. Sachsen u. Thüringen in Halle, 1: 1-52.
- WATSON, H., 1919. Notes on *Hygromia limbata* (Drap.); Proc. mal. soc. London, 13: 120-132.
- ZILCH, A., 1960. Gastropoda, Euthyneura; Handb. Paläozool., 6 (2) (4): 601-834.

EL PROCESO DE MASTICACIÓN EN EL GÉNERO MYOTRAGUS

por los Hnos. Rafael Adrover⁽¹⁾ y Basilio Angel⁽²⁾

Resumen

Se describe el proceso de masticación en el género *Myotragus*. Se ha realizado el estudio sobre el tipo de *M. batei*, cuya mandíbula y maxilar derechos, de un mismo individuo joven, permiten reproducir exactamente dicho proceso. Para ello ha sido preciso dar previamente la descripción detallada de las distintas piezas dentarias. Posición respectiva de los elementos dentarios en la oclusión. Trayectoria de los elementos de las piezas inferiores respecto de las superiores en la masticación. Se hacen observaciones de carácter general y conclusiones.

Description du procès de mastication du genre *Myotragus*. L'étude a été réalisée sur le type de *M. batei*, dont la mandibule et le maxillaire droits, appartenant à un individu jeune, permettent de reproduire avec exactitude ce procès. Description minutieuse de la dentition. Position respective des éléments dentaires à l'occlusion. Trajectoire des éléments des pièces inférieures par rapport aux supérieures. Observations générales et conclusions.

Description of the *Myotragus* genus mastication process. The study has been done on a *M. batei* specimen whose right jaw-bone and right maxillar belonging to a young individual allow to reproduce accurately this process.

Minutely precised description of the teething; corresponding position of the several different elements of teething when shutting the mouth; the trajectory of the lower teething elements according to the upper ones.

General remarks and conclusions.

(¹) Escolasticado La Salle. Pont d'Inca (Mallorca).

(²) Del Colegiado La Salle de Palma de Mallorca.

Introducción

Con el fin de obtener nuevos documentos de *Myotragus batei*, el primero de los firmantes, unas veces solo, y otras con la ayuda de los Hermanos Escolásticos, realizó frecuentes excavaciones en las brechas de la sima de Génova (actualmente cantera). Se trabajó en la misma brecha que proporcionó la especie ancestral al segundo de los firmantes, y a la misma altura en las brechas adyacentes.

Cuando intentamos estudiar los fósiles obtenidos, al compararlos con el tipo *Myotragus batei* CRUSAFONT-PAIRO & BASILIO ANGEL, ante el perfecto deslizamiento de la dentición inferior contra la superior, tuvimos la sugerencia de realizar en él un estudio sobre su proceso de masticación.

Si bien el trabajo se ha llevado a cabo sobre el ejemplar de *M. batei*, conservado en el Museo del Colegio La Salle de Palma de Mallorca, creemos que, sin modificaciones de importancia, puede aplicarse a las especies del género.

Este trabajo consta de: 1.º Descripción de la dentición inferior y superior; 2.º Posición de los elementos dentarios inferiores respecto de los superiores en la oclusión, y trayectoria descrita por los inferiores en el proceso masticatorio. 3.º Observaciones de carácter general y conclusiones. 4.º Gracias. 5.º Bibliografía.

Dentición Inferior

Tres son las piezas dentarias insertas en el cuerpo de la mandíbulo. La primera es la más desarrollada y la que, a la larga, será la definitiva. La segunda es bastante más pequeña, no alcanzando la mitad del tamaño de la anterior. La tercera se reduce a un simple estilete. Las dos primeras piezas están consideradas como incisivos. La tercera es objeto de discriminación, dándose por unos como incisivo y por otros como canino.

11.—El incisivo más próximo a la sínfisis mandibular, tiene mucho parecido con los de un roedor. Es de crecimiento continuo y se prolonga en el interior de la rama horizontal de la mandíbula. Llega a la altura del valle que separa el paracónido del metacónido en el M₁ y forma una protuberancia muy acusada en la cara interna de la rama mandibular.

La cara labial es convexa y su esmalte presenta unas estrías transversales casi imperceptibles, a la vez que se insinúan otras longitudinales. En

el borde adyacente al segundo incisivo existen otras, ligerísimas, parecidas a finas rayas que se dirigen oblicuamente hacia la zona central y se internan escasamente una cuarta parte en la cara labial.

La cara lingual es prácticamente plana y en ella pueden observarse también las suaves ondulaciones o estrías transversales de la cara opuesta.

Los incisivos primeros, izquierdo y derecho, son ligerísimamente convergentes.

La cara adyacente al incisivo primero de la mandíbula izquierda es casi plana, siéndolo totalmente y además perfectamente lisa en una extensión de 7 mm., a partir de su extremo anterior, extensión que corresponde a la zona de contacto con el incisivo de la mandíbula izquierda.

La cara distal, en contacto con el incisivo segundo, se halla en parte cubierta por éste, debido a que cabalga parcialmente sobre el primero. Parece algo más estrecha, por la orientación hacia arriba de la cara labial. Tiende a formar con las de los dos incisivos siguientes una especie de superficie convexo-cónica.

La superficie de abrasión es cóncava y ofrece una suave inclinación ascendente hacia el incisivo segundo. En la parte central de la dentina existe una pequeña superficie elíptica amarillenta, que corresponde al espacio ocupado por la pulpa dentaria en zona más profunda. El borde del incisivo es fino y cortante.

Este incisivo difiere mucho del «profundamente acanalado» en la cara lingual de *M. baleáricus*, descrito por Andrews.

Las medidas, en milímetros, del incisivo primero son:

Anchura de la superficie labial	5'5
Espesor en la cara adyacente a su homólogo izquierdo	3'5
Radio correspondiente a la curvatura (aproximadamente)	45

12.—El incisivo segundo cabalga ligeramente inclinado sobre el primero y adopta casi la posición que tienen las duelas en un tonel. Existen bastantes analogías con el primero.

Su borde labial es más convexo y presenta tanto las estrías transversales como las oblicuas, situadas estas últimas en el borde adyacente a la tercera pieza.

La cara lingual es suavemente convexa.

Su peculiar posición hace que la superficie de desgaste tenga un contorno muy diferente al observado en el incisivo primero. En este último es más o menos subrectangular, mientras que en el segundo tiene forma ovoide. La superficie de la dentina es ligerísimamente cóncava y en su interior también se halla una zona de forma elíptica e idéntico color al del incisivo primero, pero diferentemente dispuesta. En el primero, el eje mayor de la elipse es prácticamente perpendicular al eje longitudinal de la mandíbula, mientras que en el segundo incisivo, el eje mayor forma con el mandibular un ángulo de unos treinta y cinco grados.

El borde del esmalte es muy cortante y la pieza tiene carácter netamente funcional.

Anchura de la cara labial en milímetros

4'7

C o I₃.—La tercera pieza dentaria del cuerpo de la mandíbula es sin más especificación mencionada por los autores de la nota que describe la nueva especie, (*M. batei*), como incisivo. Los doctores Villalta y Kurtén que examinaron la radiografía de la mandíbula la dan como probable canino, ya que, tanto por el desarrollo de la raíz como por su posición no parecen homologar a un tercer incisivo.

Cabalga completamente sobre el segundo. Sale en la dirección marcada por la parte terminal de la cresta ósea existente en el borde interalveolar que se inicia junto al P₃, recorre todo el diastema para terminar en el alvéolo del tercer incisivo.

Los dos incisivos primeros crecen aproximadamente según la dirección longitudinal de la mandíbula. No presentan la disposición de apertura en abanico como ocurre en los incisivos de los Bóvidos.

La tercera pieza está en posición bastante oblicua respecto de la de las otras dos. Le falta, por rotura, la extremidad anterior, en una extensión de 1'5 mm. Esta distancia se aprecia en la pequeña porción lisa de contacto que tenía con el esmalte del incisivo segundo.

Su estructura es algo distinta a la de las otras dos piezas anteriores. La superficie labial es convexa, y en ella las estriás transversales observadas en las otras dos son casi invisibles y las oblicuas no existen. La superficie lingual es también convexa. La de contacto con el incisivo segundo es

casi angular, pero en la parte superior opuesta, la intersección de las caras labial y lingual forman una arista aguda: es la conjunción de la superficie labial con capa de esmalte, con la lingual de la dentina. Ambas son convergentes hacia la extremidad anterior en una extensión de unos 8 mm.

En la dirección opuesta, la pieza queda inmediatamente enfundada en el alvéolo, insinuando que en el interior su sección es regular y elíptica.

Aunque tiene cierta apariencia estructural de incisivo, su colocación difiere bastante de la de las otras dos piezas.

No es funcional.

Anchura de la cara labial, en milímetros

2

La posición cabalgante de las tres piezas, tiende a concentrar los esfuerzos en la parte central o interna del cuerpo de la mandíbula, es decir, sobre el incisivo primero, que con el tiempo, asumirá todo el trabajo, por regresión progresiva y desaparición de las otras dos piezas. En cada una de ellas la capa protectora de esmalte es gruesa en la cara labial, algo más delgada en las de contacto y no existe en la lingual.

Las superficies de abrasión demuestran que los dos primeros incisivos eran decididamente funcionales. La tercera pieza no lo había sido todavía. Ignoramos si en edad más avanzada hubiera llegado a serlo. De todas formas, atendiendo a su menor solidez y a su posición, poco trabajo podía aportar.

Sin duda *Myotragus* poseía debajo de los premaxilares superiores, en parte anterior, una sólida capa de epitelio córneo o de almohadilla dental. Contribuía a que los potentes incisivos lograran el desgaste requerido por su crecimiento constante y conseguía que la superficie de abrasión permaneciera plana.

En las demás piezas dentarias es más fácil ofrecer datos concretos en orden al proceso de masticación de *Myotragus*. El hecho de poseer en perfecta conservación la mandíbula y el maxilar derechos del mismo individuo, con escaso desgaste en los premolares y molares, nos permite observar con minuciosidad la conjunción de las diferentes piezas dentarias y de sus respectivos elementos en la oclusión del maxilar y de la mandíbula correspondiente. También nos será posible reproducir experimentalmente los movi-

mientos de la mandíbula y comprobar la trayectoria que seguían las piezas inferiores respecto de las superiores.

P₃.—El P₃ es una pequeña pieza dentaria implantada perpendicularmente a la dirección general de la mandíbula. Las caras labial y lingual son ligeramente convexas. La intersección de ambas es algo redondeada en la cara mesial y tiende a formar una arista inclinada antero-posteriormente en el sentido del crecimiento.

La cara distal está aplanada y muy ajustada a la mesial del premolar siguiente.

No es funcional y francamente regresivo.

Las medidas, en milímetros, correspondientes a este P₃ son:

Distancia entre las caras mesial y distal a la altura del borde del alvéolo	3'2
Anchura entre las caras lingual y labial a la altura del borde del alvéolo	3'5
Altura de la parte emergida de la mandíbula	5'5

P₄.—La configuración del P₄ tiene bastantes analogías con la de los molares. Tanto es así que semeja un intento hacia la consecución de la estructura general de dichas piezas, si bien resulta algo frustrado principalmente en su parte posterior.

Consta de un lóbulo anterior, bien formado. El posterior, poco desarrollado, se recoge hacia la parte distal del premolar.

La cara lingual es casi plana y presenta en el ángulo antero-interno un parastilido relativamente poco pronunciado, como los son todos los estilidos en la dentición inferior, en comparación con los estilos de las piezas superiores. El pilar del paracónido está modestamente desarrollado y sobresale ligeramente en la cara interna. En el ángulo postero-interno aparece un estilido menos acusado que el del ángulo antero-interno.

La cara externa presenta un protocónido bastante robusto, en forma de media luna, que ocupa casi sus dos tercios. Un sinclinal menos acusado que en las demás piezas separa el lóbulo primero del segundo. Este último se reduce casi a una cresta en la cara labial, y luego se interna formando la cara distal del premolar hasta juntarse con el estilido del ángulo postero-interno.

Entre el paracónido y el protocónido hay un pequeño valle central estrecho, no muy profundo y poco seleniforme, rellenado parcialmente de cemento.

En el lóbulo segundo existe otro valle, más pequeño, de contorno elíptico y rellenado de cemento. Esta colocado algo de través respecto de la dirección general del premolar. Es poco profundo.

La inclinación del premolar es, respecto de la mandíbula, de atrás hacia adelante en el sentido de su crecimiento, y está orientado antero-posteriormente con ligera divergencia interno-externa. Esta orientación es la opuesta a la normal en los molares de la dentición inferior. Quizás pueda atribuirse a que los incisivos de crecimiento continuo teniendo una penetración muy acusada en la rama horizontal, estorban la posición normal del premolar. La pieza decrece en longitud antero-posterior conforme se acerca al alvéolo. Permanece prácticamente invariable en anchura en el primer lóbulo y adquiere ligerísimo aumento en el posterior.

El espesor de la capa de esmalte es normal en todo su contorno, con ligero aumento en las partes que presenta mayor curvatura. En los bordes de los valles centrales es muy tenue.

Las medidas, en milímetros, del P₄ son las siguientes:

Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste	8
Distancia antero-posterior a la altura del alvéolo	6'5
Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste del lóbulo anterior	5
Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste del lóbulo posterior	3
Anchura linguo-labial en la superficie de desgaste del lóbulo anterior	4
Anchura linguo-labial en la superficie de desgaste del lóbulo posterior	3'5
Anchura linguo-labial del lóbulo posterior a la altura del alvéolo	4

M₁.—El M₁ es una pieza bilobulada en la que no existen grandes diferencias entre los lóbulos anterior y posterior. Decrece visiblemente en lon-

gitud antero-posterior a medida que se aproxima a la raíz. No se aprecia variación en la anchura linguo-labial desde su superficie masticatoria hasta el alvéolo.

Las piezas inferiores no se alinean perfectamente según la dirección del eje mandibular, sino que sesgan ligeramente de afuera para adentro antero-posteriormente. Así pues, en la cara lingual, el parastílido de cada molar penetra más hacia el centro de la mandíbula que el entostílido de la pieza anterior que se adelanta hacia el interior de la boca.

Aventaja en tamaño a los premolares anteriores. Todas las piezas experimentan en general un aumento en sus dimensiones y de modo especial en su longitud antero-posterior a medida que se aproximan a la rama vertical de la mandíbula.

Presenta dos medias lunas y dos pilares separados por dos valles centrales seleniformes.

El paracónido está ligeramente dañado, con pérdida, por rotura, de un fragmento de esmalte en su cara labial y algo de dentina. La cara labial es suavemente convexa, sin que se insinúe, en su parte central, ninguna cresta.

El parastílido, en el ángulo antero-interno, está muy desdibujado.

El paracónido está separado del entocónido, por un sinclinal poco acusado, sin que aparezca, a diferencia de las piezas superiores la fuerte costilla media o mesostílido.

El entocónido tiene la cara lingual suavemente convexa y en su parte central se insinúa una ligerísima cresta en la dirección del crecimiento del molar.

En entostílido, se presenta en forma bien marcada. En las restantes piezas está más desdibujado.

La cara mesial es plana en los tres molares. Un estílido tanto más acusado cuanto más retrasado es el molar, se forma en el ángulo antero-externo, en su conjunción con la punta anterior de la media luna del protocónido.

El protocónido es seleniforme y su longitud antero-posterior supera la correspondiente del lóbulo segundo. La parte más saliente, en la cara labial, se sitúa en los comienzos de la mitad posterior del lóbulo.

Un sinclinal bien marcado separa el protocónido del hipocónido. La cara distal es bastante plana. El valle central seleniforme del primer lóbulo, es menos estrecho que el del segundo y semeja profundo.

El espesor de la capa de esmalte que envuelve el molar es normal, siendo algo más acusado en las zonas de mayor curvatura, y menos en las caras mesial y distal. En los valles centrales la que corresponde a la cara de los pilares es gruesa y seleniforme, pero la que linda con las caras internas de las medias lunas es muy débil y en algunos puntos imperceptible.

Las dimensiones en milímetros del M₁, son:

Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste	11
Distancia antero-posterior a la altura del alvéolo	8'5
Distancia antero-posterior en el protocónido	6
Distancia antero-posterior en el hipocónido	5
Distancia linguo-labial en la superficie de desgaste del protocónido	5'5
Distancia linguo-labial en la superficie de desgaste del lóbulo segundo	6

M₂.—El M₂ guarda muchas analogías con el M₁. Su inclinación es algo menos pronunciada y la cara interna, está también ligeramente en bisel respecto de la dirección general de la mandíbula.

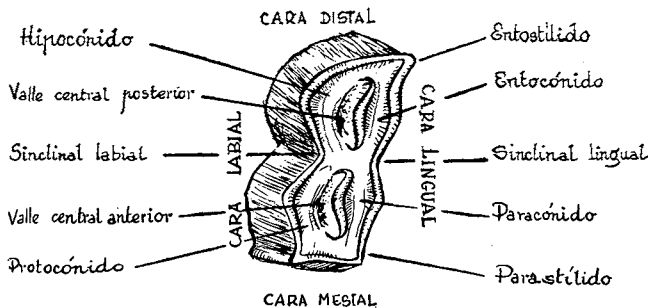


Fig. 1.—Vista oclusal del M₂ derecho de *Myotragus batei* CRUS. y BASILIO ANGEL, con indicación de los principales elementos de los molares inferiores citados en el trabajo. (x2)

Es una pieza extremadamente hipsodonta que llega hasta el fondo de la mandíbula y produce en su borde ventral una ligera protuberancia. La dimensión antero-posterior de la superficie de abrasión disminuye a medida que se aproxima a la raíz. Aumenta casi imperceptiblemente en anchura linguo-labial desde la superficie de desgaste hasta el borde del alvéolo.

En la cara lingual del paracónido se insinúa una ligerísima cresta que se sitúa más próxima a su límite posterior que al parastílido. Esta cresta no existe en el molar anterior.

El valle central comprendido entre el paracónido y el protocónido es más ancho que el del lóbulo segundo y presenta, cerca de las puntas, unos ensanchamientos que parecen sugerir unas ligeras bifurcaciones. Estas insinuaciones, aunque más leves, se presentaban ya en su homónimo del molar primero.

En la mitad de la cara lingual del entocónido existe una cresta más notoria que en el molar anterior que se insinúa como un mesostílido.

El comportamiento del espesor de la capa de esmalte y sus variaciones, observadas en el molar primero, es válido para el segundo.

Las medidas en milímetros del M₂ son:

Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste	12'5
Distancia antero-posterior a la altura del alvéolo	12
Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste del protocónido	6'5
Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste del hipocónido	5'5
Distancia linguo-labial en la superficie de desgaste del protocónido	5'5
Distancia linguo-labial en la superficie de desgaste del hipocónido	6'2

M₃.—El M₃ resulta ser una pieza apenas desgastada en su primer lóbulo y menos aún en el segundo. El tercero no hace más que iniciar su salida. Es de tal modo hipsodonto que presenta en el borde ventral de la mandíbula, lindando con la cara labial de la rama horizontal, una protuberancia. En ella se observan los tres lóbulos del molar en las tres prominen-

cias secundarias. Aun después de haber sufrido, en la cara oclusal, algunos milímetros de abrasión, la longitud del molar es de 42 mm. Esta es la distancia comprendida entre la cúspide del primer pilar y las promiencias antedichas que delatan la parte inferior del molar con sus tres medias lunas.

La inclinación de la pieza respecto de la mandíbula es la misma que en las anteriores.

El primer lóbulo, semejante a sus homónimos en los dos molares anteriores, es bastante más estrecho en la cara oclusal. Aparecen en los bordes interno y externo de la cara mesial sendos estilos más pronunciados que en M_1 y en M_2 . Su anchura linguo-labial se acrecienta a medida que se avanza hacia el borde del alvéolo.

El pilar presenta, en su cara lingual, una cresta bastante acusada y situada en su mitad posterior. Ofrece en su parte posterior una costilla mucho más prominente que en las piezas anteriores. Recuerda bastante al mesostilo de los molares superiores. Está poco separado del segundo pilar, de modo que, en el desgaste, se unen casi inmediatamente.

El protocónido tiene la parte más saliente colocada en la mitad posterior del lóbulo. El cuerno posterior de la media luna del protocónido se une con la extremidad anterior del segundo pilar, en vez de cerrarse sobre la parte posterior del paracónido. Con dos milímetros más de desgaste desaparecerá este detalle y los dos primeros pilares quedarán unidos sin solución de continuidad. El valle central seleniforme presenta en la parte posterior un ensanchamiento parecido al del primer valle del molar segundo.

El pilar del segundo lóbulo tiene en su cara lingual una cresta bastante pronunciada y situada en su mitad. Es más corto anteroposteriormente que el primero.

El cónido labial del segundo lóbulo es seleniforme y mucho más corto que el anterior. Su cara labial termina en el sinclinal de separación con el talónido que está iniciando la salida de la mandíbula. De su cara interna y en su extremidad posterior se desprende una prolongación que se une a la cara interna del lóbulo tercero.

El valle central seleniforme presenta, cerca de sus puntas, sendos ligeros ensanchamientos.

El lóbulo tercero es una especie de intento, no logrado, de repetición del precedente. En su incipiente parte emergida muestra, en dimensiones

reducidas, la media luna correspondiente a la parte labial y el pilar, en la opuesta, que convergen rápidamente para quedar fusionados a partir de la mitad del lóbulo. La mitad anterior presenta un reducido valle central, formado por las caras internas correspondientes a la media luna y al pilar que se cierran muy superficialmente. Con poco desgaste desaparecerá totalmente. La mitad posterior forma una especie de talón o de bloque único cubierto de esmalte y que sugiere, por la curva posterior comenzada, una dimensión anteroposterior mayor que la que puede ser observada.

Las medidas en milímetros del M₃ son:

Longitud anteroposterior en la parte emergida	16
Longitud anteroposterior en el protocónido	6,5
Longitud anteroposterior en el hipocónido	6
Longitud anteroposterior en el lóbulo tercero	3,5
Anchura linguolabial en la cara mesial	3,5
Anchura linguolabial en la superficie de desgaste en el lóbulo primero	4,7
Anchura linguolabial en el lóbulo primero a la altura del alvéolo	5,7
Anchura linguolabial en las cúspides del lóbulo segundo	3,5
Anchura linguolabial en el lóbulo segundo a la altura del alvéolo	4,6

Dentición superior

P².—El P² es un estilote cónico acabado casi en punta. Está fuertemente curvado desde el borde labial hacia el interior o zona lingual y se ensancha hacia la raíz. En el ejemplar dicha pieza es francamente regresiva y no funcional.

El hecho de que falten, por caída o por rotura las tres piezas premolares del lado izquierdo ha hecho posible estas observaciones respecto de sus homónimas derechas. El alvéolo del P² es cónico y de 5,5 mm. de profundidad. A partir del P³ y el P⁴ las piezas dentarias son todas funcionales y sufren intenso desgaste en la masticación.

Las medidas en milímetros del P² son:

Distancia labio-lingual a la altura de la apófisis alveolar	2,6
---	-----

Distancia mesio-distal a la altura de la apófisis alveolar	2,5
Distancia entre la apófisis alveolar y la cara oclusal	6,5
Distancia entre el borde y el fondo del alvéolo izquierdo	5,5

P³.—El P³ es una pieza en forma de columna, curvada ligeramente hacia el P⁴ y hacia el interior o zona lingual. Tiene la cara labial suavemente convexa y la lingual con una convexidad más pronunciada. La cara mesial presenta, en la dirección longitudinal del crecimiento del premolar una muesca irregularmente dispuesta y bastante profunda, que penetra hasta la zona central de la pieza dentaria. Va desde la superficie de masticación hasta adentrarse en la apófisis alveolar. Dicha muesca está en parte rellenada por cemento, por lo cual no se aprecia la capa de recubrimiento de esmalte. Este desaparece cuando alcanza el borde de la muesca. Esta está protegida y cubierta, en gran parte, por la pieza dentaria anterior, el P².

Hemos observado en los premolares de algunos bóvidos y óvidos, más en estos últimos que en los primeros, que el valle central se aproxima mucho más a la cara mesial que a la distal. (Este detalle se ofrece también muy patente en el p⁴ del *Myotragus* estudiado). En algunos, el valle del P⁴ está únicamente separado de la cara mesial por leve capa de esmalte. En principio dudamos si atribuir la muesca a una forma aberrante o a efecto de un accidente. Esta última suposición resultaba bastante improbable, dado que la pieza anterior, en posición de protección, está intacta. Después de ver la situación del valle central en los premolares de algunos óvidos, creemos que podría explicarse como un desbordamiento del valle central sobre la cara mesial.

En la parte postero-interna se presenta un pequeño valle con un hoyo diminuto que a primera vista semeja efecto de una rotura y en realidad no es más que un elemento estructural del premolar. En P⁴ y en los lóbulos primeros del M¹ y del M², se ve, detrás del valle central, un minúsculo hoyo que proviene del referido elemento. El M³ en germen, hay la estructura de lo que, con escaso desgaste producirá ese hoyo que resulta estar presente en todas las piezas superiores funcionales.

La cara distal es plana y está fuertemente adosada contra la cara mesial del P⁴.

No se pueden establecer comparaciones de las partes emergidas, con sus piezas homónimas izquierdas por carecer el cráneo de los tres premo-

res izquierdos. Unos quedaron rotos dentro de los alvéolos y otro se perdió en la sima. El P³ izquierdo, roto a la altura del borde de la apófisis alveolar del maxilar, presenta su sección subtrapezoidal.

Es interesante observar las peculiaridades de la capa del esmalte en el premolar roto a la altura del alvéolo. Tiene espesor considerable en las caras bilingual y labial; algo menos en la mesial y desaparece casi por completo en la distal. En su parte central existe una pequeña ranura transversal de forma triangular. Es profunda y está situada algo más próxima a las caras distal y lingual que a la mesial y labial. No se observa en sus bordes ninguna huella de esmalte y debe corresponder a la cavidad dentaria para la pulpa. La altura del triángulo es de 3 mm. y su base mide 0'6 mm.

En los dos agujeros infraorbitarios, más destacadamente en el izquierdo que en el derecho, existe, al paso del P³, un abultamiento de la superficie ósea que delata su presencia, a la vez que su hipsodontia.

Las medidas, en milímetros tomadas, en el P³ roto a la altura de la apófisis alveolar son:

Distancia entre las caras mesial y distal, en la labial	4,5
Distancia entre las caras mesial y distal, en la lingual	3
Distancia entre las caras labial y lingual	6

El P⁴.—El P⁴ derecho es una pieza que guarda cierto parecido con su anterior el P³. Es también convexa, aunque en menor grado, tanto en su cara labial o externa como en la mesial. Su orientación o inclinación hacia atrás o hacia el M¹ es también menos pronunciada. La cara labial es casi plana e insinúa un apenas dibujado selenoide con una ligera costilla mediana en la dirección del crecimiento.

En el borde antero-externo y en el postero-externo apuntan el parastilo y el metastilo respectivamente. Este último más atenuado que el anterior. La cara externa o labial está alineada respecto de la dirección general de la dentición o con el borde externo del hueso maxilar, de manera algo oblicua. La parte anterior de la pieza (parastilo) es más saliente que la posterior. Esta última se encuentra adentrada detrás del parastilo del molar posterior. Este carácter es común a todas las piezas dentarias superiores. Posee notable hipsodontia, ya que la parte visible de la cara labial (hay ro-

tura de la débil capa ósea que lo cubría), mide 17 mm., de los cuales 9 pertenecen al alvéolo y todavía se prolonga más como lo indica el suave caballón correspondiente al parastilo que a su paso se dibuja en el maxilar.

El valle central comprendido entre el pilar externo y la media luna interna es perfectamente seleniforme. Se acerca más a la cara mesial que a la distal. Este valle es muy profundo y rebasa la apófisis alveolar. Su sección disminuye paulatinamente. Después del desgaste de toda la parte externa y visible del premolar todavía persistiría la foseta correspondiente al valle. Esto mismo se comprueba en su homónimo izquierdo, roto ya dentro del alvéolo y que presenta aún el valle seleniforme, aunque la distancia entre sus paredes es tan reducida que no alcanza el milímetro. La que existe entre sus extremos es de 3 mm. Continúa en profundidad pudiéndose introducir en él una aguja en una extensión superior a los 4 mm.

La capa de esmalte tiene el espesor normal en las caras labial y lingual. Disminuye en la mesial, y continúa su disminución en la distal hasta desaparecer en la zona de contacto con el M¹.

En el valle seleniforme, el espesor es normal en la cara interna del pilar y desaparece en la cara interna de la media luna. En el homónimo izquierdo seccionado a la altura del alvéolo, la situación del esmalte es idéntica a la referida para la pieza derecha.

En el P⁴ roto existen dos hoyos: Uno entre la cara lingual y el valle y el otro entre el mismo y la cara labial. Corresponden a las cavidades de la pulpa dentaria. En el P⁴ derecho se observa otra pequeña cavidad situada entre el valle central y la cara distal, ya mencionada en el estudio del P³.

El contorno del P⁴ izquierdo es subtrapezoidal en su sección. La cara labial es ligeramente convexa hacia el exterior, mientras la opuesta lo es pronunciadamente hacia el interior de la boca. Las caras mesial y distal son prácticamente planas, convergiendo hacia la lingual.

La distancia entre las caras labial y lingual experimenta un ligero aumento desde la superficie oclusal a la apófisis mandibular. Por el contrario, la cara labial sufre una disminución sensible con el desgaste.

Las medidas, en milímetros, a la altura de la apófisis alveolar son:

Distancia entre las caras mesial y distal en la labial

6

Distancia entre las caras mesial y distal en la lingual	5
Distancia entre las caras mesial y distal	5,5

M¹.—El M¹ derecho es un molar bilobulado con lóbulos bastante parecidos entre sí. Está algo incurvado hacia el interior de la boca y a la vez hacia el fondo de la misma, como apoyado sobre el M². Esta incurvación aparece algo menos pronunciada que en el P⁴. Estos detalles pueden observarse más cómodamente en su homónimo izquierdo, ya que presenta tres caras libres y la labial en una extensión algo superior, debido al desprendimiento de parte de la ligera lámina ósea envolvente.

La distancia entre las caras labial y lingual, tanto en el lóbulo anterior como en el posterior, experimenta un ligerísimo aumento al ir acercándose al alvéolo. Por contra, se nota una disminución apreciable entre las caras mesial y distal, desde la oclusal al borde del alvéolo.

El M¹ y el M² son las piezas más desgastadas. No obstante, la abrasión sufrida es escasa y guardan todavía muchas de las características de su estructura inicial.

Los valles centrales están ostensiblemente presentes, si bien los posteriores lo están en menor grado.

La cara labial, si se prescinde de los estilos, es en general casi plana, con ligera convexidad hacia el exterior. La parte que corresponde al paracono es más convexa que la correspondiente al metacono. La primera muestra, en su parte central, una notable nervadura en la dirección del crecimiento. La que corresponde al metacono es mucho más plana, con sesgo hacia el interior de la boca. Es casi imperceptible la nervadura longitudinal situada como a un tercio de la distancia entre el metastilo y el mesostilo y más próximo a éste. El parastilo, en el ángulo antero-externo está bien marcado. En el postero-externo, el metastilo está más desdibujado. El mesostilo o costilla media, en forma de dobladillo o de pliegue de la superficie del esmalte, está fuertemente pronunciado y orientado hacia la cara mesial. Está situado más cerca del metastilo que del parastilo, prolongándose en la dirección del crecimiento del molar.

El protocono y el hipocono están formados por dos medias lunas reondeadas en las caras linguales. La que corresponde al protocono lo es menos, y en su parte más saliente se produce un estrechamiento que insinúa una arista amortiguada en la dirección longitudinal de la pieza. Se adentra

más en la zona palatina que el hipocono, y consecuentemente la distancia entre las caras lingual de la media luna y labial del pilar anteriores, es mayor que su correspondiente en el lóbulo posterior. La distancia entre la cara mesial y el sinclinal que separa el protocono del hipocono, es menor que la que existe entre el sinclinal y la cara distal. La cara lingual del hipocono es bastante más redonda que la del protocono, siendo la distancia entre la cara lingual y la labial menor que en el lóbulo primero.

Los valles que separan los pilares de las medias lunas son seleniformes, si bien existen entre el anterior y el posterior diferencias tanto en la configuración o forma como en la profundidad. Sus dimensiones se reducen a medida que se ahonda en la pieza dentaria. El anterior es muy profundo e incurvado en la dirección general del molar. La profundidad será superior a diez milímetros, a partir del borde más rebajado del valle. Aún después del desgaste de toda la parte exterior o visible del molar, el valle persistiría.

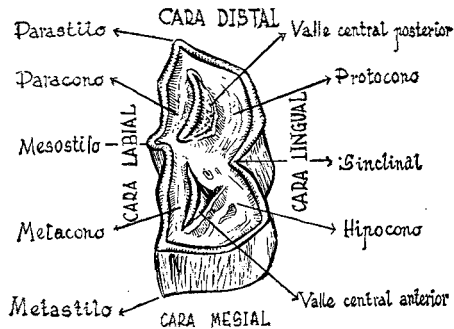


Fig. 2.—Vista oclusal del M¹ izquierdo de *Myotragus batei* CRUS. y BASILIO ANGEL. En el dibujo se indican los principales elementos de los molares superiores mencionados en el trabajo. (x 2).

En el cuerno posterior del valle central semilunar del lóbulo anterior se produce una bifurcación. La rama superior es normal, mientras la inferior apunta al sinclinal formado por los bordes linguales del protocono y del hipocono. Entre las dos ramas de la pequeña bifurcación existe un hoyo minúsculo limitado por finísima capa de esmalte, rodeada por formaciones concéntricas de dentina. El interior del islote está cubierto por ligerísima capa de cemento.

Tanto la formación del hoyo como la bifurcación en el valle están presentes en los dos molares primeros de los dos maxilares.

En los dos molares terceros, derecho e izquierdo, en los cuales únicamente las cúspides de los protoconos y de los paraconos han sufrido un desgaste de uno o dos milímetros escasos, pueden observarse en los lóbulos los primeros detalles estructurales que con el desgaste han ido desapareciendo en los dos primeros molares. En la abrasión se borra primero la foseta y persiste la bifurcación hasta en estadio muy avanzado.

Creemos que el hoyo y la bifurcación del valle, en el primer lóbulo de los molares, son elementos estructurales normales en los molares de *Myotragus batei*.

El valle del lóbulo posterior es sencillamente seleniforme, estrecho y sin la complicación estructural observada en el anterior. Los valles en los molares izquierdo y derecho están rellenos por cemento, por cuyo motivo no puede apreciarse, en el ejemplar, su total profundidad.

El espesor de la capa de esmalte es normal en la cara labial, bastante más débil en las caras mesial y distal, así como en los bordes de los valles adyacentes al protocon y al hipocono. En los bordes que lindan con los pilares la capa de esmalte tiene la forma de media luna. Es más espesa en el centro y disminuye hacia los extremos anterior y posterior. En las caras labiales del protocono y del hipocono el esmalte es más espeso en la zona central. Disminuye paulatinamente hacia el sinclinal de separación del protocono y del hipocono y hacia las caras mesial y distal.

Las medidas, en milímetros, que corresponden al M¹ son:

Distancia entre el parastilo y el metastilo	12
Distancia entre las caras mesial y distal a la altura del protocono-hipocono	9
Distancia entre la cara lingual y labial en el lóbulo 1.º	7,5
Distancia entre la cara lingual y labial en el lóbulo 2.º	6,8
Distancia entre la cara mesial y el sinclinal medio	4
Distancia entre la cara distal y el sinclinal	5

M².—El molar segundo izquierdo tiene mucho parecido con el M¹. Está incurvado hacia el interior del paladar y hacia el molar posterior M³, pero en forma menos destacada que el M¹. Igualmente se estrecha antero-pos-

teriormente desde la superficie de desgaste hacia la apófisis alveolar. Es de tamaño mayor que el molar anterior, ya que todas las medidas superan a las del M^1 a excepción de la distancia ligerísimamente inferior entre las caras lingual del hipocono y la labial del metastilo. No se aprecia en la cara labial del metacono la muy leve cresta observada en el molar anterior. La cara labial es más convexa y sesga más pronunciadamente que en M^1 . La costilla media o mesostilo es más prominente que en el M^1 y está débilmente arqueada. Se dirige en el sentido del crecimiento, hacia el molar anterior, como en un intento de equilibrio iniciado en la mitad del M^2 . Las piezas dentarias anteriores convergen hacia la parte posterior, y el lóbulo segundo del M^2 con el M^3 se incurvan hacia adelante. Dicha disposición general tenderá a proporcionar una mayor consistencia al bloque dentario.

Con todo nos inclinamos a creer que la disposición de M^2 y de M^3 , en *M. batei* es debida a su estadio juvenil, y que, con el tiempo se orientarían definitivamente hacia atrás.

Como en M^1 la distancia entre la cara mesial y el sinclinal de separación entre el protocono y el hipocono es menor que la existente entre la cara distal y el referido sinclinal. En cambio, la distancia entre la cara labial y la lingual es mayor en el primer lóbulo que en el segundo. Esto es debido al sesgo que toma la superficie labial del metacono al orientarse hacia el interior de la boca.

En la configuración de los valles centrales se repite la bifurcación en el cuerno posterior del selene y el pequeño hoyo en el lóbulo primero que parece profundizar bastante hacia la raíz. La rama de la bifurcación, que en M^1 se orientaba hacia el sinclinal de separación, es mayor y se dirige hacia el interior del protocono. El valle se presenta relleno por una formación de cemento con oquedades que quizá compensen algo la falta de dentina causada por el aumento de la extensión del valle y la casi desaparición de la superficie de esmalte que en esta parte solamente puede apreciarse en una extensión muy reducida y con ayuda de la lupa.

El valle del segundo lóbulo es más estrecho que el del primero y está relleno por cemento. En el cuerno posterior del valle central semilunar, presenta una bifurcación mucho más sencilla que en el lóbulo anterior. La rama que se desvía, se orienta hacia el ángulo postero-interno del molar. El cemento de relleno deja un pequeño hueco en la pieza del maxilar derecho y en la del izquierdo.

Las observaciones con relación al esmalte en M^1 son valederas para M^2 .

Las dimensiones, en milímetros, del M^2 son las siguientes:

Distancia entre el parastilo y el metastilo	14
Distancia entre la lingual del protocono y la labial del paracono	8,7
Distancia entre las caras lingual del hipocono y labial del metacono	6,7
Distancia entre la cara mesial y el sinclinal medio	5,5
Distancia entre la cara mesial y el sinclinal medio	6

M^3 .—El M^3 derecho del ejemplar estudiado es, en definitiva, un simple germen, ya que no presenta más que una abrasión de uno a dos milímetros en las cúspides del lóbulo anterior. La cima puntiaguda del paracono ha sufrido un pequeño desgaste y la superficie de masticación tiene la forma de un rombo muy comprimido en el que la diagonal menor alcanza escasamente dos milímetros. La cúspide del protocono ha experimentado una abrasión todavía menor.

Los restantes elementos estructurales corresponden a lo que sería el germen del molar tercero, ya que no han experimentado la menor modificación.

Una minuciosa limpieza de esta última pieza que estaba en parte cubierta y rellenada por concreciones, ha permitido presentar su estructura en sus menores detalles.

El M^3 es, en líneas generales, parecido a los molares anteriores ya descritos. Está constituido por dos pilares: el paracono y el metacono, y por dos medias lunas: el protocono y el hipocono. No ha aparecido todavía, en la parte posterior, la especie de talón observado en los molares desgastados.

La cara labial es, en conjunto, algo convexa. Imprime mayor curvatura al arco general formado por la alineación de las piezas dentarias, sesgando decididamente y orientándose hacia las coanas u orificios nasales posteriores.

La cara lingual constituida por los bordes internos de las dos medias lunas es, globalmente, convexa y se cierra hacia la cara distal.

El molar se incurva hacia adelante de manera opuesta a las piezas anteriores.

Cada uno de los elementos principales: Protocono, hipocono, paracono y metacono, aumentan en todas sus dimensiones en el sentido opuesto al del crecimiento.

Observamos que en el segundo lóbulo, la conjunción entre las partes posteriores del hipocono y del metacono no ha rebasado todavía el borde del alvéolo.

La cara labial del paracono es suavemente convexa, presentando, en su parte central, una ligera cresta en la dirección del crecimiento del molar. En el ángulo antero-externo aparece el parastilo adelantándose notablemente hacia el lado labial respecto del mestatilo del M^2 . El mesostilo está muy pronunciado, al igual que en los restantes molares superiores. La cara labial del metacono es menos convexa que la del paracono, y sesga mucho hacia el interior. Se insinúa una casi imperceptible arruga en la dirección del crecimiento, situada más cerca del mesostilo que del ángulo postero-externo.

Una ligera capa ósea cubre la parte posterior del molar y debajo de ella parece adivinarse, por un ligero abultamiento, la especie de talón que suele llevar esta pieza en estado de desgaste avanzado. Carece también de la tuberosidad maxilar que existe ordinariamente en los cráneos, detrás del molar tercero. Quizás esta peculiaridad deba atribuirse a que el proceso de osteogénesis no había finalizado todavía en el cráneo del ejemplar estudiado.

Los valles centrales ofrecen ciertas peculiaridades estructurales que ya se vislumbraron en las dos piezas anteriores.

El valle existente entre el protocono y el paracono es seleniforme y normal en su cuerno anterior. De las extremidades, posterior del protocono y anterior del hipocono, se desprenden sendas prolongaciones, que, a unos 4 mm. de profundidad, van a juntarse respectivamente con la cara interna del paracono en su cuarto posterior y con el extremo posterior del mismo. Estas dos prolongaciones forman el hoyo y la bifurcación mencionados en el desgaste de la parte posterior de los valles centrales en los lóbulos primeros del M^1 y del M^2 .

El valle del lóbulo segundo es también seleniforme, mucho más estrecho que el del primero y normal en su parte anterior. En la posterior sufre un ensanchamiento a expensas principalmente de la zona postero-interna del hipocono. Con el desgaste, formará la bifurcación del cuerno posterior de

la media luna, mencionada ya en el valle central posterior del molar segundo.

El espesor de la capa de esmalte es normal en las caras labial y lingual del molar, así como en el borde del valle central que corresponde al paracono. El espesor del esmalte no es visible en el metacono por no haber sufrido desgaste. Se le supone normal por serlo en las otras dos piezas molares. En la cara mesial es débil y no tanto en la distal, insinuándose la formación del talón.

La zona débil que forma el cuerno anterior del protocono ha tenido que ceder ante la robustez del metastilo del M^2 que penetra algo en su interior. Al compás del crecimiento del M^3 habrá forzosamente un pequeño reajuste de posiciones entre ambas piezas.

Las medidas, en milímetros, del M^3 , son:

Distancia entre el parastilo y el metastilo	13
Distancia entre la cara lingual del protocono y la labial del paracono	6
Distancia entre la cara lingual del hipocono y la labial del metacono	5
Distancia entre la cara mesial del protocono y el sinclinal medio	5
Distancia entre la cara distal y el sinclinal medio	5,5
Distancia entre la cara mesial y la distal de la parte emergida del molar	10,5

Posición de los elementos dentarios inferiores respecto de los superiores en la oclusión y trayectoria descrita por los inferiores en el proceso masticatorio.

Una vez realizado con todo detalle el estudio de la dentición, veamos qué elementos de cada pieza dentaria de la mandíbula derecha rozan contra los de las piezas superiores.

P_3 .—El P_3 no era funcional, como tampoco el P^2 .

P_4 .—El P_4 , en posición de oclusión presenta su lóbulo anterior contra el P^3 , y su lóbulo posterior, más reducido, contra la parte anterior del P^4 .

En el movimiento simultáneamente transversal de dentro hacia fuera o hacia la mejilla, y longitudinal con ligero retroceso, si observamos la cara lingual, veremos que el lóbulo anterior del P² roza en su traslación con la parte anterior del P⁴, con el borde mesial y el estilo antero-externo del P³ y rebasa la cara labial de los premolares superiores.

La parte posterior situada en frente de la antero-interna del P⁴, en su movimiento frica la parte anterior del valle central del P⁴ y rebasa la cara labial deslizándose sobre la parte anterior de su cara externa, coincidiendo la cara distal del P⁴ con la punta de la cresta central de la cara labial del P⁴.

En el movimiento opuesto, si se observa desde la cara labial, se ve que la parte anterior del P⁴ se sitúa contra el P² en su totalidad, roza, durante el movimiento, su superficie de desgaste. Cuando rebasa su cara lingual queda la mesial del P⁴ bastante adelantada respecto de su homónima del P³, de manera que la parte labial más prominente del P⁴ coincide con la más saliente y anterior del P³.

El sinclinal de separación de los lóbulos anterior y posterior del P⁴ se sitúa frente al estilo antero-externo del P⁴. La cara labial de su lóbulo posterior contra la primera mitad del P⁴. En su traslación frica la parte anterior del valle central deslizándose sobre el esmalte de la cara mesial y algo de la parte antero-interna del P⁴, rebasa la cara lingual.

Los elementos del M₁, en posición de oclusión, se colocan como sigue:

En su cara labial, el protocónido se sitúa opuesto a la parte posterior del P⁴ y a la anterior del paracono del M¹. El hipocónido, contra la mitad posterior del paracono, el mesostilo y la mitad anterior del metacono.

En su cara lingual, el paracónido se encuentra en oposición a la parte posterior del P⁴ y la anterior del protocono del M¹. El entocónido, frente a las mitades posterior del protocono y anterior del hipocono.

En el movimiento simultáneamente transversal interno-externo y longitudinal con ligero retroceso, el paracónido (situado frente a la parte postero-interna del P⁴), traspasa la cara labial de dicha pieza por su parte postero-externa, la anterior del paracono (tras el roce de las mitades posterior del valle central del P⁴), y la anterior del valle correspondiente al lóbulo primero del M¹.

El entocónido, (colocado contra la parte posterior del protocono y la anterior del hipocono), en su movimiento hacia la cara labial se desliza sobre las mitades posteriores de los valles centrales de los lóbulos primero y anterior del segundo del M^1 , y rebasa la cara labial por el esmalte de las mitades posterior del paracono y anterior del metacono. La parte central del entocónido roza el mesostilo del M^1 .

En el movimiento transversal externo-interno y longitudinal con ligero avance, el protocónido, (situado contra la mitad posterior del P^4 , del parastilo y de la primera mitad del paracono), cuando se desliza hacia la zona lingual, roza a la parte posterior del P^4 y el cuerno posterior de su valle semilunar central, así como contra la mitad anterior del valle central del lóbulo primero del M^1 .

El hipocónido, (situado contra las mitades segundo del paracono, el mesostilo y primera del metacono del M^1), en su traslación, roza contra las mitades de los valles centrales posterior del lóbulo primero y anterior del segundo del M^1 . Rebasa la cara lingual tocando las mitades posterior del protocono y anterior del hipocono. La parte más saliente del hipocónido coincide con el sinclinal de separación del protocono y del hipocono.

M_2 .—Los elementos del M_2 , en posición de oclusión, se presentan en la forma siguiente:

La cara mesial está situada ligeramente contra la parte posterior de la primera mitad del metacono del M^1 . El protocónido contra su mitad posterior, y además contra el parastilo y la primera mitad anterior del M^2 . La parte más prominente del protocónido coincide con el parastilo, y la posterior con el paracono. El sinclinal de separación entre el protocónido y el hipocónido, con la cresta existente en la mitad de la cara labial del paracono. La parte anterior del hipocónido, con la posterior del paracono. La parte más saliente del hipocónido con la costilla media o mesostilo, y la posterior con la anterior del metacono.

En la cara lingual, el parastílido se corresponde con el sinclinal de separación del protocono-hipocono del M^1 . El paracónido abarca todo el hipocono del M^1 y parte del protocono del M^2 . El entocónido se opone al resto del protocono y la tercera parte anterior del hipocono.

Al efectuarse el movimiento simultáneamente transversal de dentro hacia afuera y longitudinal con ligero retroceso, los elementos de la cara lin-

gual, en su traslación hasta la labial de las piezas superiores, efectúan el recorrido siguiente:

El parastílido, observado desde la cara lingual, se desplaza desde el sinclinal de separación entre protocono e hipocono del M^1 a la mitad primera de la cara labial del metacono, rozando contra el esmalte de la parte anterior del valle central del lóbulo posterior.

El paracónido, al desplazarse, roza el hipocono, el valle central del lóbulo posterior del M^1 , la parte anterior del protocono y del valle central anterior del M^2 . Rebasa los molares abarcando gran parte de la cara labial del metacono del M^1 y la primera mitad del paracono del M^2 .

El entocónido, en su traslación toca, en la cara lingual, las mitades segunda del protocono y primera del hipocono del M^2 , y segunda y primera mitades de los valles centrales del primero y segundo lóbulos. Cuando rebasa la cara labial roza la segunda y primera mitades de la cara del paracono y del metacono respectivamente. La cresta del entocónido coincide con el mesostilo.

El movimiento simultáneamente transversal de fuera hacia dentro y longitudinal con ligero avance, se verifica de la forma siguiente:

El protocónido, está en contacto con algo más de la segunda mitad del metacono del M^1 , del parastilo (coincidiendo con la parte más saliente del protocónido) y de la primera mitad del paracono del M^2 . En su movimiento, se desliza rozando gran parte del esmalte del valle central del lóbulo posterior del M^1 y el de la parte anterior del valle del primer lóbulo del M^2 . Rebasa la cara lingual por las mitades posterior del hipocono del M^1 y la anterior del protocono del M^2 .

El hipocónido, en contacto con las mitades segunda del paracono, y primera del hipocono, y del mesostilo del M^2 , se mueve en contacto con el esmalte de las partes posterior y anterior de los valles centrales de los lóbulos primero y segundo. Traspasa la cara lingual por las mitades posterior del protocono y anterior del hipocono de dicho molar.

M_3 .—Esta pieza dentaria y su correspondiente superior no han terminado de brotar todavía de la mandíbula o del maxilar respectivamente. La inferior está más saliente y a la vez más desgastada que la superior.

Este molar en posición de oclusión, coloca los elementos del modo siguiente:

El protostilido se sitúa ligeramente en la parte posterior de la primera mitad del metacono del M^2 .

El protocónido coincide con las mitades segunda del metacono del M^2 y la primera del paracono del M^3 .

El hipocónido se coloca contra el borde de la segunda mitad del paracono del M^3 y del mesostilo, y, sin alcanzarla todavía, contra la primera mitad anterior del lóbulo segundo.

El paracónido se sitúa contra las dos terceras partes posteriores del hipocono del M^2 , y una pequeña porción anterior del protocono del M^3 .

La primera mitad del entocónido, queda frente a las dos terceras partes posteriores del protocono del M^3 . Su mitad posterior se coloca contra el sinclinal de separación de las dos medias lunas y frente a la primera mitad del hipocono, aunque sin haberlos rozado todavía, debido al escaso desgaste del molar.

En el movimiento transversal de dentro hacia fuera y a su vez longitudinal con ligero retroceso, los elementos del molar siguen esta trayectoria:

Si observamos desde la cara lingual, el parastilido, situado ligeramente contra la primera mitad anterior del hipocono del M^2 , se desliza contra la parte media del valle central del segundo lóbulo, y rebasa la cara labial en el punto medio del metacono.

El paracónido roza con la parte posterior del hipocono del M^2 , y la anterior del protocono del M^3 . En su desplazamiento hacia la cara labial frica contra el esmalte de las partes posteriores del valle central del lóbulo segundo y del metacono del M^2 y la parte anterior de las cúspides del protocono y paracono del M^3 .

La primera mitad anterior del lóbulo segundo, en su traslación hacia la cara labial, roza las cúspides de las mitades posteriores del protocono y del paracono del M^3 , siendo todavía ligerísimo su desgaste.

Si observamos desde la cara labial el movimiento transversal de fuera hacia dentro y al propio tiempo de ligero avance, se tiene:

El protostílido, situado ligeramente en la parte posterior de la primera mitad del metacono, pasa por la parte central del esmalte del valle interno y rebasa ligeramente la cara lingual ante el punto más saliente del hipocono del M^2 .

El protocónido, está en contacto con el borde del esmalte de la cara labial de las mitades segunda del metacono del M^2 y primera del paracono del M^3 . En su traslación hasta salvar la cara lingual, roza las segundas mitades del valle central del lóbulo segundo y del hipocono del M^2 y las primeras mitades de las cúspides del paracono y protocono del M^3 .

El borde labial del hipocónido coincide, en su mitad anterior, con la posterior del paracono del M^3 . Al deslizarse roza las mitades posteriores de las cúspides del paracono y del protocono.

La mitad posterior del lóbulo segundo y el lóbulo tercero del molar inferior, así como el lóbulo segundo y tercero del superior no llevan todavía señales de haber entrado en función. Deberán rebajarse bastante los lóbulos anteriores para que las partes posteriores puedan rozar entre sí.

Observaciones de carácter general y conclusiones.

El proceso de masticación de *Myotragus* se realiza mediante un movimiento de vaivén de las mandíbulas inferiores contra los maxilares superiores. Cada uno de los puntos de la mandíbula describe una trayectoria (trayectoria de masticación). Esta trayectoria es arqueada transverso-postero-anterior ascendente y viceversa. Corresponde a la resultante de tres movimientos ortogonales.

El desplazamiento transversal mínimo viene expresado por la suma de las distancias linguo-labiales comprendidas entre los puntos determinados por una trayectoria de masticación en el esmalte de las caras lingual y labial de los molares inferiores y superiores.

El desplazamiento longitudinal o de avance-retroceso mínimo viene dado por la suma de las distancias mesiodistales existentes entre los puntos de contacto de una trayectoria de masticación con el esmalte de las murallas externas de los molares inferiores y superiores.

El desplazamiento vertical mínimo corresponde a la suma de las distancias verticales comprendidas entre los puntos inferior y superior de cada

molar. Estos puntos están determinados por la trayectoria de masticación en el esmalte de las murallas externas de los molares de la mandíbula y del maxilar.

Este movimiento mandibular puede deducirse por la forma que los molares adoptan en el desgaste. Las piezas dentarias superiores tienen el esmalte de la cara interna o lingual más desgastada que el de la cara externa o labial. Las piezas inferiores presentan la cara labial más rebajada que la lingual. Los gérmenes de las piezas molares, antes de iniciarse el desgaste, ya presentan esta disposición: los pilares labiales, en la dentición superior, y linguales, en la inferior, rebasan en cada pieza la altura de las medias lunas opuestas.

En la masticación, los elementos salientes o positivos de las piezas dentarias se introducen y deslizan en los entrantes o partes negativas de las piezas opuestas. Con el desgaste, estos elementos se rebajan progresivamente hasta desaparecer por completo. La cara oclusal queda entonces reducida a una superficie cóncava. (Lam. I, fig. 5).

Las piezas funcionales superiores e inferiores, sufren en la superficie de abrasión un paulatino acortamiento en su dimensión antero-posterior a medida que el desgaste tiene lugar.

Consecuentemente, se verifica una modificación constante, si bien en proporciones diferentes, en lo que se refiere a la longitud total de las series, a su disposición, y a la forma del contorno de la cara oclusal. Con frecuencia, en piezas muy desgastadas, la distancia linguo-labial llega a ser superior a la mesio-distal.

Las piezas experimentan un crecimiento en sus dimensiones a medida que su posición es más atrasada en la mandíbula o en el maxilar. Si M_3 o M^3 de *M. batei* son momentáneamente excepción, se debe a que ambas piezas están todavía en la fase de eclosión y parte de su porción superior permanece todavía enfundada debajo del borde alveolar.

Las crestas y los estilos están más marcados en la dentición superior que sus correspondientes en la inferior. En esta última se presentan ordinariamente tanto más acusados cuanto más retrasada está la pieza.

Las piezas funcionales inferiores tienen, en el sentido del crecimiento, pronunciada inclinación postero-anterior, y antero-posterior las superiores.

Esta disposición es motivada por el movimiento transverso-postero-anterior ascendente de la mandíbula inferior que requiere para las piezas de las denticiones inferiores y superiores sentidos diametralmente opuestos. De esta forma su estabilidad no queda perjudicada por el esfuerzo masticatorio.

El trabajo de masticación se ve tanto más favorecido cuanto menor es el desgaste de las piezas. La configuración de éstas, con las cúspides y medias lunas, y los valles centrales opuestamente dispuestos en las denticiones jóvenes superiores e inferiores, favorecen al aprisionamiento de las fibras herbáceas y facilitan su trituración.

Esta configuración y la oposición de las piezas dentarias superiores e inferiores indican que el esfuerzo masticatorio se verifica principalmente en el sentido transverso-postero-anterior ascendente, y no en el opuesto.

En la superficie de abrasión del esmalte de los molares pueden observarse numerosas estrías generalmente pequeñas. Son oblicuos respecto del arco dentario y siguen la dirección del movimiento mandibular en la masticación, del cual vienen a ser una prueba.

Los molares suelen ir protegidos exteriormente por una capa de cemento de poco espesor.

El arco dentario superior es relativamente cerrado y el inferior está casi rectificado. En la oclusión no es posible tener una coaptación perfecta y simultánea entre todas las piezas molares. En la masticación, el roce ha de verificarse de manera sucesiva a lo largo de ambos arcos.

Siendo la presión inversamente proporcional a la superficie comprimida, aquélla aumenta en lo que ésta disminuye. La disminución de la superficie de roce resulta en beneficio de la presión. La disposición del arco dentario inferior rectificado, respecto del arco del maxilar superior, facilita, pues, la trituración de fibras y de alimentos de gran dureza.

Conocida la interdependencia que existe entre la función y el órgano que la realiza, se puede afirmar que el crecimiento continuo de los incisivos, la acusada hipsodontia y la notoria inclinación de las piezas dentarias son claro indicio del gran esfuerzo que *Myotragus* tenía que realizar en la masticación.

La diferencia entre la nachura de los molares superiores y la de los inferiores es notable y a favor de los primeros. El mutuo roce ocasionará en

los inferiores, (por ser más estrechos) un mayor desgaste en su longitud que en los superiores. De esta observación se desprende que los molares inferiores precisan de una mayor hipsodontia que los superiores.

Gracias.

Nos es muy grato dar las gracias al Dr. Crusafont por las enseñanzas, la ayuda y los consejos de él recibidos en muchas circunstancias. Igualmente queremos darlas al Hno. Juan Abellá por haber querido ejecutar los dibujos que acompañan este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- ADROVER, Hno. R.—Pequeño intento de lavado de las tierras de la Cueva de Son Muleta y los resultados obtenidos. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 39-47. Palma 1966.
- ADROVER, Hno. R. y BASILIO ANGEL, Hno.—Yacimiento del Cuaternario en Son Vida. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 107-110. Palma 1966.
- ADROVER, Hno. R.—Estudio comparativo de los restos craneanos de *Myotragus* procedentes de la sima de Génova, en Palma de Mallorca. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XIII, p. 5. Palma 1968.
- ADROVER, Hno. R. y BASILIO ANGEL, Hno.—El *Myotragus* de Can Sion: Primer esqueleto completo no compuesto) del rupicáprido endémico de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XIII, pág. Palma 1968.
- ANDREWS, C. W.—A description of the skull and skeleton of a particularly modified Rupicaprine Antelope (*Myotragus balearicus* Bate), with a notice of a new variety... Phil. Trans. Royal Soc. London (B), 206. pp. 281-305, Pls. 19-22. 1915.
- BASILIO ANGEL, Hno.—Hallazgo del *Myotragus* en las canteras de Génova (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo VII, pp. 89-94. 1962.
- BASILIO, ANGEL Hno.—El *Myotragus balearicus* Bate considerado como vertebrado mamífero trogófilo. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 35-39. Palma 1966.
- BATE, M. D.—Preliminary note on a new Artiodactyle from Majorca. *Myotragus balearicus*, gen. et sp. nov. Geolog. Magaz., Vol. 6, 1909.
- BATE, M. D.—The Pleistocene ossiferous deposits of the Balearic Islands. Geol. Mag. n. s., Dec. VI. I. pp. 347-354, pl. XXV, 2 figs.
- COLOM, G.—*Myotragus* y la Paleogeografía de su época. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 13-25. 6 figs. Palma 1966.
- CRUSAFONT PAIRO, M.—La variabilidad individual en el *Myotragus balearicus* Bate del Pleistoceno de Mallorca. Fossilia N.º 3 y 4. Publ. N.º 10, Barcelona 1965.
- CRUSAFONT PAIRO, M. et BASILIO, ANGEL.—Un *Myotragus* (Mammifère ruminant), dans la Villafranchien de l'île de Majorque: *Myotragus batei* nov. sp. C. R. Acad. Sc. Paris, t. 206, p. 2012-2014 (9 mai 1966).

- CRUSAFONT PAIRO, M., BASILIO ANGEL, Hno. y CUERDA J.—Supervivencia del *Myotragus* en el Neolítico de Baleares. Publ. Cat. Pal. Univ. Barc. Public. N.º 5, Barcelona 1965.
- CRUSAFONT PAIRO, M., BASILIO ANGEL, Hno. y CUERDA, J.—Una nueva especie de *Myotragus* en la gran Balear (Nota preliminar). Publ. Cat. Pal. Univ. Barc. Publ. N.º 7, Barcelona 1965.
- CUERDA BARCELO, J.—Sobre la edad de algunos yacimientos pleistocénicos de Baleares con *Myotragus*. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 29-35. Palma 1966.
- CUERDA, J. y SACARES, J.—Hallazgo de *Myotragus balearicus* en un yacimiento de edad postirreniense. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo V, págs. 51-54. Palma 1959.
- CUERDA, J. y SACARES, J.—Sobre la edad de las brechas con *Myotragus* de Porto-Colom y sus relaciones con las playas cuaternarias tirrenienses. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo VIII, págs. 80-81. Palma 1962.
- GASULL, L. y ADROVER, Hno. R.—Fauna malacológica y mastológica del yacimiento cuaternario de Es Bufador. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 149-157. Palma 1966.
- GRAVES, W. y WALDREN, W.—El yacimiento de *Myotragus balearicus*, en las cuevas de Son Muleta y su relación con los niveles arqueológicos de Mallorca. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 51-63, 2 Lám., 2 figs. Palma 1966.
- MERCADAL, B.—Breve noticia sobre el hallazgo de un incisivo de *Myotragus* en una cueva menorquina junto a cerámica neolítica. Com. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo V, págs. 57-59. Palma 1959.
- MUNTANER DARDER, A.—Nota sobre un fémur de *Myotragus balearicus* hallado en los aluviones de Sancellas. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo II, págs. 115-116. Palma 1956.
- MUNTANER DARDER, A.—Distribución en Baleares del *Myotragus balearicus* Bate. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 25-29. Palma 1966.
- MUNTANER DARDER, A.—Hallazgo de *Myotragus balearicus* Bate en Son Jaumell (Capdepera - Mallorca) y las relaciones con el Tirreniense. Com. Circular Marzo de AECUA. Barcelona 1957.
- MUNTANER DARDER, A. y CUERDA BARCELO, J.—Hallazgo de un esqueleto de *Myotragus balearicus* en una duna cuaternaria de Capdepera. Com. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares.
- MUNTANER DARDER, A. y PALMER, E.—Sobre el hallazgo de *Myotragus balearicus* Bate en los aluviones de Búger (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo II, págs. 95-98. Palma 1956.

- MUNTANER DARDER, A. y ROTGER, P.—Nota preliminar sobre un yacimiento espeleológico con *Myotragus balearicus* Bate en Buñola (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo II, págs. 99-104. Palma 1956.
- VILLALTA, J. F. y CRUSAFONT, M.—Sobre el Pleistoceno de Baleares y sus nuevos yacimientos de Mamíferos. Estudios Geológicos, N.º 6. Madrid 1946.
- WALDREN, W. H.—Los materiales encontrados en la Cueva de Son Muleta. Bol. Hist. Nat. Baleares. Tomo XII, pp. 47-50. Palma 1966.
- WALDREN, W. H. & KOPPER, J. S.—A nucleus for a Mallorca chronology of Prehistory based on Radiocarbon analysis. Deyá Archaeological Museum, Deyá, Mallorca. Palma 1968.
- WALDREN, W. H. & KOPPER, J. S.—*Myotragus balearicus*... Paleopathology and the palynological analysis of the soil of the deposit. Deyá Archaeological Museum, Deyá, Mallorca. Palma 1968.

LÁMINA I

Fig. 1.—Dentición inferior de la mandíbula derecha de *Myotragus batei*. Consta de tres piezas incisiviformes y de la serie P₃ - M₃ (x 1,5).

Fig. 2.— Dentición del maxilar superior derecho de *M. batei*, con la serie P² - M³, (x 1,5).

Fig. 3.—Vista oclusal del M¹ izquierdo de *M. Batei* (x 3). Muestra gráficamente parte del desplazamiento longitudinal realizado por la mandíbula en la masticación. La recta AB, situada en el plano horizontal, es la perpendicular al arco dentario. A y C son los puntos de intersección determinados en el esmalte de las caras labial y lingual del molar superior por la trayectoria de un punto del molar inferior en el movimiento masticatorio. El desplazamiento mesio-distal, en el molar superior, es la distancia entre la proyección, sobre el plano horizontal, del punto C y la recta AB que pertenece al mismo plano

Fig. 4.—Vista del M¹ izquierdo de *M. batei* (x 3) en la que se quiere señalar parte del desplazamiento vertical de la mandíbula inferior en la masticación. AB representa la línea horizontal, normal al arco dentario, y situada en el plano vertical. A y C son los puntos de intersección de la trayectoria de otro punto del molar inferior con el esmalte de las caras labial y lingual del molar superior en la masticación. El desplazamiento vertical, en este molar superior, es la distancia entre la proyección del punto C sobre el plano vertical, y la recta AB.

Fig. 5.—M² izquierdo del cráneo N.º 2, (aumentado) hallado en la sima de Génova, visto por la cara mesial. En él puede observarse la superficie alabeada de la cara masticatoria en los molares desgastados.

BIBLIOGRAFIA

- ADROVER, Hno. R.—Pequeño intento de lavado de las tierras de la Cueva de Son Muleta y los resultados obtenidos. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 39-47. Palma 1966.
- ADROVER, Hno. R. y BASILIO ANGEL, Hno.—Yacimiento del Cuaternario en Son Vida. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 107-110. Palma 1966.
- ADROVER, Hno. R.—Estudio comparativo de los restos craneanos de *Myotragus* procedentes de la sima de Génova, en Palma de Mallorca. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XIII, p. 5. Palma 1968.
- ADROVER, Hno. R. y BASILIO ANGEL, Hno.—El *Myotragus* de Can Sion: Primer esqueleto completo no compuesto) del rupicáprido endémico de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XIII, pág. Palma 1968.
- ANDREWS, C. W.—A description of the skull and skeleton of a particularly modified Rupicaprine Antelope (*Myotragus balearicus* Bate), with a notice of a new variety... Phil. Trans. Royal Soc. London (B), 206, pp. 281-305, Pls. 19-22. 1915.
- BASILIO ANGEL, Hno.—Hallazgo del *Myotragus* en las canteras de Génova (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo VII, pp. 89-94. 1962.
- BASILIO, ANGEL Hno.—El *Myotragus balearicus* Bate considerado como vertebrado mamífero trogófilo. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 35-39. Palma 1966.
- BATE, M. D.—Preliminary note on a new Artiodactyle from Majorca. *Myotragus balearicus*, gen. et sp. nov. Geolog. Magaz., Vol. 6, 1909.
- BATE, M. D.—The Pleistocene ossiferous deposits of the Balearic Islands. Geol. Mag. n. s., Dec. VI. I. pp. 347-354, pl. XXV, 2 figs.
- COLOM, G.—*Myotragus* y la Paleogeografía de su época. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 13-25. 6 figs. Palma 1966.
- CRUSAFONT PAIRO, M.—La variabilidad individual en el *Myotragus balearicus* Bate del Pleistoceno de Mallorca. Fossilia N.º 3 y 4. Publ. N.º 10, Barcelona 1965.
- CRUSAFONT PAIRO, M. et BASILIO, ANGEL.—Un *Myotragus* (Mammifère ruminant), dans la Villafranchien de l'île de Majorque: *Myotragus batei* nov. sp. C. R. Acad. Sc. Paris, t. 206, p. 2012-2014 (9 mai 1966).

- CRUSAFONT PAIRO, M., BASILIO ANGEL, Hno. y CUERDA J.—Supervivencia del *Myotragus* en el Neolítico de Baleares. Publ. Cat. Pal. Univ. Barc. Public. N.º 5, Barcelona 1965.
- CRUSAFONT PAIRO, M., BASILIO ANGEL, Hno. y CUERDA, J.—Una nueva especie de *Myotragus* en la gran Balear (Nota preliminar). Publ. Cat. Pal. Univ. Barc. Publ. N.º 7, Barcelona 1965.
- CUERDA BARCELO, J.—Sobre la edad de algunos yacimientos pleistocénicos de Baleares con *Myotragus*. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 29-35. Palma 1966.
- CUERDA, J. y SACARES, J.—Hallazgo de *Myotragus balearicus* en un yacimiento de edad postirreniense. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo V, págs. 51-54. Palma 1959.
- CUERDA, J. y SACARES, J.—Sobre la edad de las brechas con *Myotragus* de Porto-Colom y sus relaciones con las pleyas cuaternarias tirrenienses. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo VIII, págs. 80-81. Palma 1962.
- GASULL, L. y ADROVER, Hno. R.—Fauna malacológica y mastológica del yacimiento cuaternario de Es Bufador. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 149-157. Palma 1966.
- GRAVES, W. y WALDREN, W.—El yacimiento de *Myotragus balearicus*, en las cuevas de Son Muleta y su relación con los niveles arqueológicos de Mallorca. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 51-63, 2 Lám., 2 figs. Palma 1966.
- MERCADAL, B.—Breve noticia sobre el hallazgo de un incisivo de *Myotragus* en una cueva menorquina junto a cerámica neolítica. Com. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo V, págs. 57-59. Palma 1959.
- MUNTANER DARDER, A.—Nota sobre un fémur de *Myotragus balearicus* hallado en los aluviones de Sancellas. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo II, págs. 115-116. Palma 1956.
- MUNTANER DARDER, A.—Distribución en Baleares del *Myotragus balearicus* Bate. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 25-29. Palma 1966.
- MUNTANER DARDER, A.—Hallazgo de *Myotragus balearicus* Bate en Son Jaumell (Capdepera - Mallorca) y las relaciones con el Tirreniense. Com. Circular Marzo de AECUA. Barcelona 1957.
- MUNTANER DARDER, A. y CUERDA BARCELO, J.—Hallazgo de un esqueleto de *Myotragus balearicus* en una duna cuaternaria de Capdepera. Com. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares.
- MUNTANER DARDER, A. y PALMER, E.—Sobre el hallazgo de *Myotragus balearicus* Bate en los aluviones de Búger (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo II, págs. 95-98. Palma 1956.

- MUNTANER DARDER, A. y ROTGER, P.—Nota preliminar sobre un yacimiento espeleológico con *Myotragus balearicus* Bate en Buñola (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo II, págs. 99-104. Palma 1956.
- VILLALTA, J. F. y CRUSAFONT, M.—Sobre el Pleistoceno de Baleares y sus nuevos yacimientos de Mamíferos. Estudios Geológicos, N.º 6. Madrid 1946.
- WALDREN, W. H.—Los materiales encontrados en la Cueva de Son Muleta. Bol. Hist. Nat. Baleares. Tomo XII, pp. 47-50. Palma 1966.
- WALDREN, W. H. & KOPPER, J. S.—A nucleus for a Mallorca chronology of Prehistory based on Radiocarbon analysis. Deyá Archaeological Museum, Deyá, Mallorca. Palma 1968.
- WALDREN, W. H. & KOPPER, J. S.—*Myotragus balearicus*... Paleopathology and the palynological analysis of the soil of the deposit. Deyá Archaeological Museum, Deyá, Mallorca. Palma 1968.

LÁMINA I

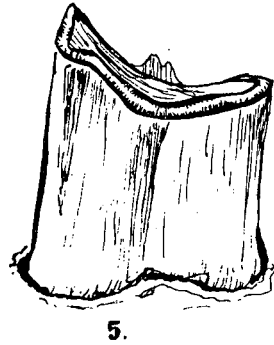
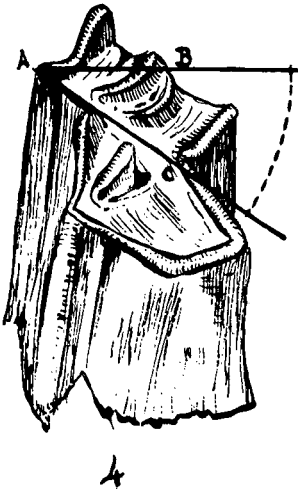
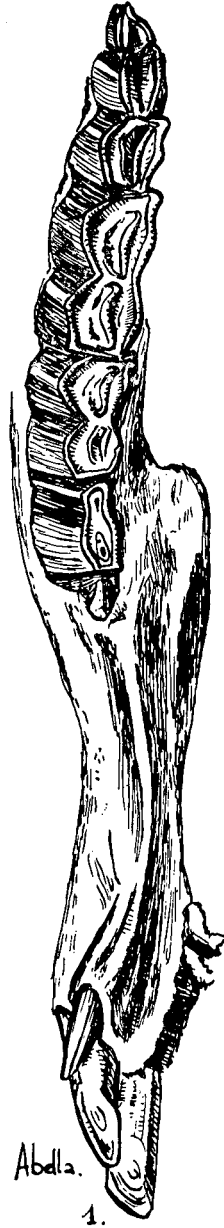
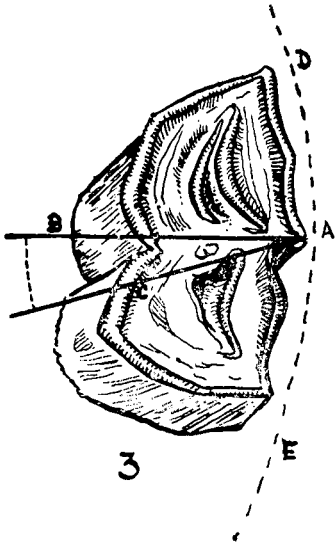
Fig. 1.—Dentición inferior de la mandíbula derecha de *Myotragus batei*. Consta de tres piezas incisiviformes y de la serie P₃ - M₃ (x 1,5).

Fig. 2.— Dentición del maxilar superior derecho de *M. batei*, con la serie P² - M³, (x 1,5).

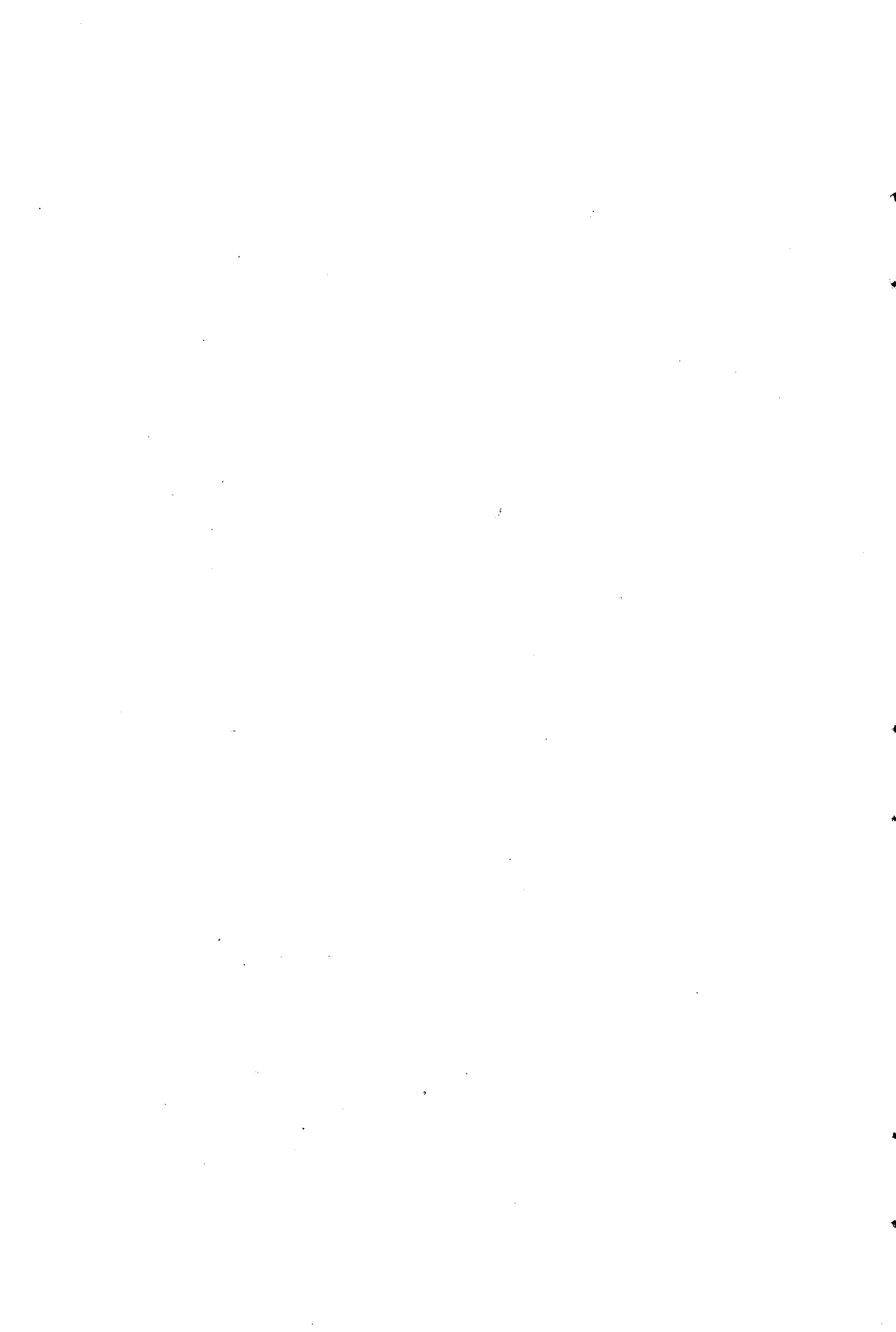
Fig. 3.—Vista oclusal del M¹ izquierdo de *M. Batei* (x 3). Muestra gráficamente parte del desplazamiento longitudinal realizado por la mandíbula en la masticación. La recta AB, situada en el plano horizontal, es la perpendicular al arco dentario. A y C son los puntos de intersección determinados en el esmalte de las caras labial y lingual del molar superior por la trayectoria de un punto del molar inferior en el movimiento masticatorio. El desplazamiento mesio-distal, en el molar superior, es la distancia entre la proyección, sobre el plano horizontal, del punto C y la recta AB que pertenece al mismo plano

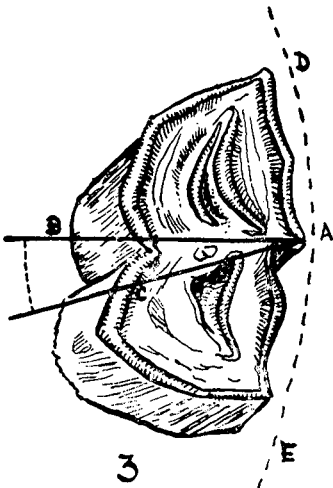
Fig. 4.—Vista del M¹ izquierdo de *M. batei* (x 3) en la que se quiere señalar parte del desplazamiento vertical de la mandíbula inferior en la masticación. AB representa la línea horizontal, normal al arco dentario, y situada en el plano vertical. A y C son los puntos de intersección de la trayectoria de otro punto del molar inferior con el esmalte de las caras labial y lingual del molar superior en la masticación. El desplazamiento vertical, en este molar superior, es la distancia entre la proyección del punto C sobre el plano vertical, y la recta AB.

Fig. 5.—M² izquierdo del cráneo N.º 2, (aumentado) hallado en la sima de Génova, visto por la cara mesial. En él puede observarse la superficie alabeada de la cara masticatoria en los molares desgastados.

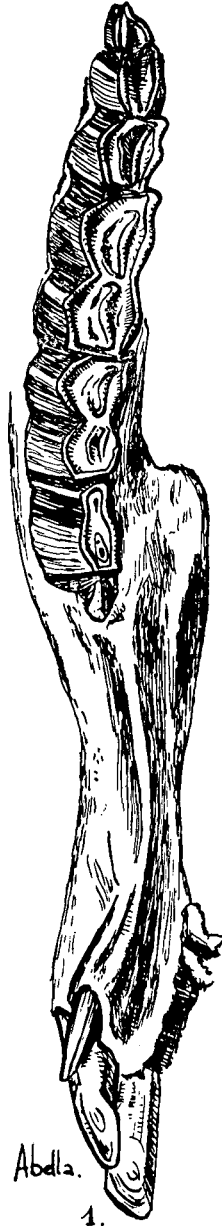


Myotragus batei Crusafont - Pairó & Basilio Angel





3



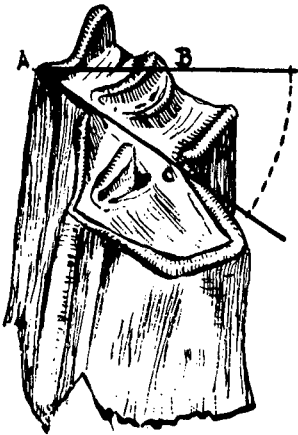
Abella.

1.

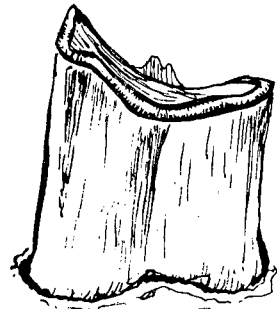


Abella.

2.

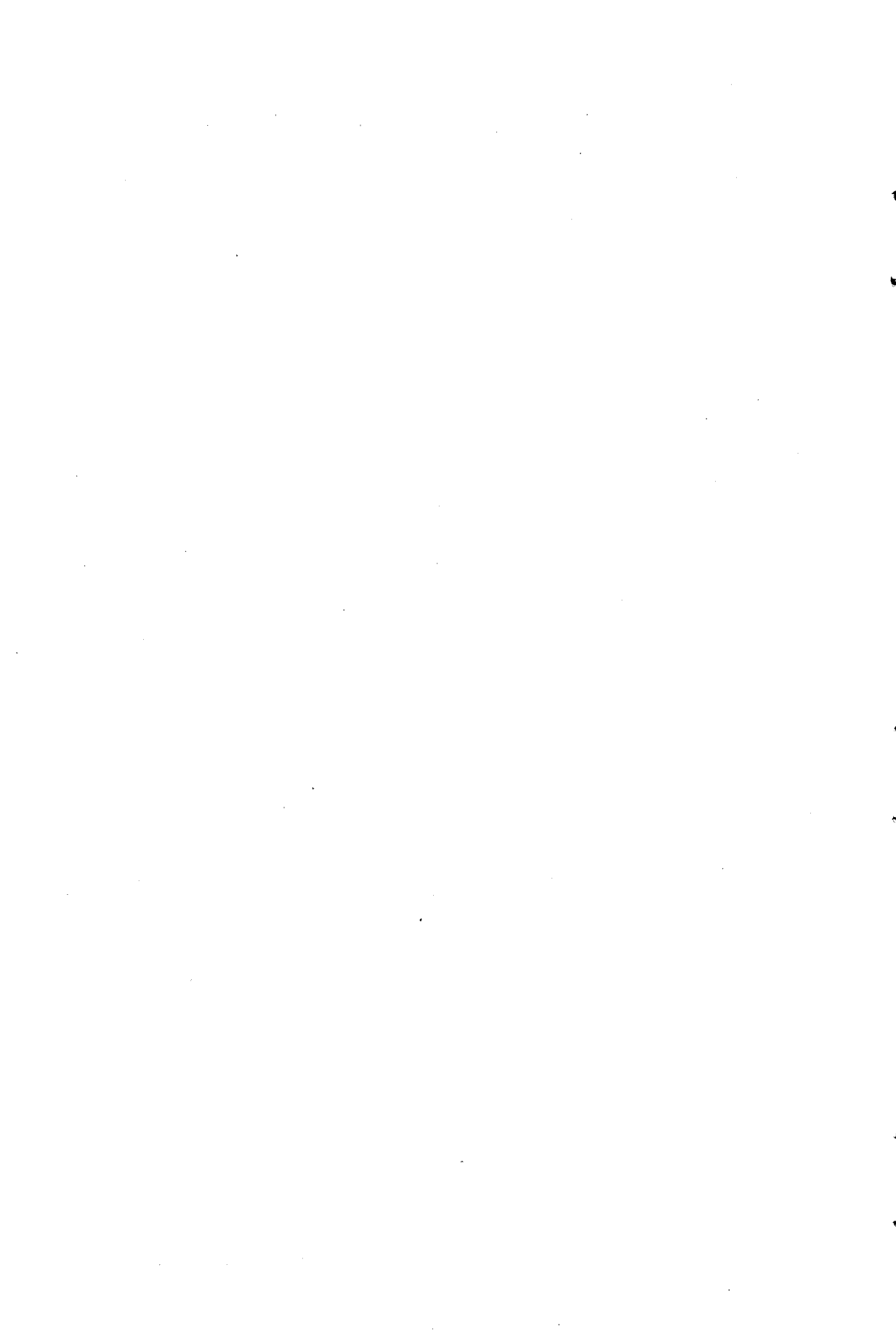


4



5.

Myotragus batei Crusafont - Pairó & Basilio Angel



NOTA PRELIMINAR SOBRE LA GEOLOGÍA ESTRUCTURAL DE LA REGIÓN DE RANDA

(PUIG DE GALDENT - RANDA. MALLORCA)

por G. Colom y J. Sacares

A pesar de su proximidad a Palma y del acusado relieve de estas montañas destacándose nítidas sobre el horizonte, cual vigorosas moles de formas aplanadas, han sido siempre poco visitadas por los geólogos que se han ocupado de la isla. Por tal motivo no es de extrañar que su verdadera estructura resultara todavía incierta hasta nuestros días.

Hermite fue el primero que recorrió esta región (1879) y el que inició el conocimiento de la edad de sus rocas. La presencia del Oligoceno marino en esta zona la reveló este autor al mencionar la presencia en varias localidades de estratos conteniendo Nummulitidos (*Nummulites striatus* y *N. intermedius*). Mucho más tarde (1922) Fallot estudió rápidamente esta misma región al terminar sus trabajos sobre la geología estructural de la sierra Norte. Este autor definió en escueto resumen, pero de mano maestra, la estructura del macizo de Randa con las siguientes palabras en su mencionada tesis doctoral. «Une masse à peine inclinée, de sédiments du Miocène inférieur, repose en transgression sur ce substratum (el Oligoceno), ainsi qu'on le peut observer dans le Puig de Randa. L'ensemble des collines situées au NO de ce sommet principal est formé de Nummulitique déjà signalé par Hermite. Seule, une bande anticlinale de Crétacé y montre un étroit affleurement de terrains secondaires dans la vallée de Son Romaguera».

Las margas grises que descansan transgresivas y discordantes sobre el Estampiense superior marino y plegado de Randa, proporcionaron a Fallot los siguientes fósiles, *Pecten convexior* y *Cidaris avenionensis*, lo que le re-

velaba una edad Burdigalense para ellas, demostrándole igualmente que el Estampiense cargado en muchos sitios de Nummulites, había sufrido los efectos de intensas contracciones ante-burdigalenses.

Al Este del Puig de Randa descubrió también el afloramiento del Secundario de Son Vert - Son Grau (fig. 211, pag. 423, Thèse, 1922), el cual le dio algunos Ammonites, como *Cadomites bigoti* o *C. bayleanus*, *Phylloceras circe* Hebert, *Phylloceras* sp., *Sonninia romani* Opper, que demostraban la presencia de un Jurásico medio. Añadiendo seguidamente, «... ces mêmes couches fossilifères se retrouvent dans la dépression qui sépare le Puig de Randa du Puig de Binificat, aux alentours de Son Cerdá et Binelegant».

La potencia de los lechos burdigalenses que coronan la montaña de Randa, Fallot la calculó, sirviéndose de una serie de medidas barométricas, entre unos 160 a 180 metros. A nosotros nos parece aceptable esta cifra, en cambio diferimos de él en la apreciación del grado de inclinación que asigna a tales estratos al decir que están apenas inclinados. «Au Sud de la montagne elles pendent de 8 a 10 degrés au N-NE, vers Cura, elles pendent de 5 a 10 degrés au S-SO.». Más tarde insistiremos y explicaremos el motivo de la inclinación general de estos estratos hacia el Norte.

Fallot termina su estudio con los siguientes párrafos que conviene tener presentes por lo que más tarde se dirá. «En resumé, le massif des collines de Randa témoigne de plissement post-oligocènes produits par une poussée dirigée SE-NO. Il semble à première vue que le dispositif transgressif des couches à *Pecten convexior* Almera y Bofil, du Puig de Randa permette de placer ces plissements entre la fin du Nummulitique et le début du Néogène».

P. Fallot y B. Darder juntos volvieron, más tarde, a ocuparse de la zona de Randa. Pero las conclusiones a que llegaron durante este último trabajo (1925) se tendrán en cuenta en la segunda parte de nuestro estudio. En tiempos mucho más recientes uno de nosotros (Colom) juntamente con el geólogo B. Escandell, reemprendieron el estudio de la zona de Randa publicando en 1962 un trabajo acompañado de un sencillo mapa geológico. Casi al mismo tiempo publicábamos también un mapa geológico de la zona de Porreras, el cual por el Sur, incluye todo el macizo de Randa y sus alrededores (1962).

No obstante, debido a la complejidad tectónica de todas aquellas colinas, no sospechada a primera vista cuando se observa su actual morfología, así como el conocimiento de sus series margosas, todas muy semejantes externamente pero de edades muy diferentes (Lias superior, Dogger, Eoceno-Oligoceno, Burdigalense, etc.), y cuyo examen detallado al microscopio ha permitido comprobar recientemente la presencia entre ellas del piso Aquitaniense (Colom-Sacarés, 1968), hasta aquel entonces no sospechado en Mallorca, nos dicen que la geología estructural de todas estas regiones deberá de emprenderse siempre con mucho mayor cuidado y a base de un examen constante de su litología y micropaleontología si se quiere llevar a buen término todo trabajo útil y eficaz en este sentido.

Hasta aquí, pues, la parte «histórica» —podríamos decir— del conocimiento de la zona de Randa y de sus contornos.

La tectónica y la estructura general de esta región no puede comprenderse bien si no se estudia todo el conjunto de colinas que constituyen los suaves relieves que afectan a la zona de Randa y, en particular, el dispositivo estructural de las dos masas más esenciales que lo forman, el Puig de Galdent y el de Randa. Ellos son los relieves más importantes de esta comarca. El Puig de Galdent, con su terminación hacia el Este por el Puig de Ses Bruixes y el de S'Escolá, seguido en esta misma dirección por la mole aplanada del Puig de Randa, la máxima altura de todas estas colinas que constituyen las sierras plegadas del centro y del Levante de la isla, con sus 501 metros de altitud, se continúa aún hacia el Este por las colinas de Aubenya y la cota marcada con 333 metros de altura en el nuevo mapa topográfico militar a escala de 1: 25.000.

Estudiando ahora detalladamente este conjunto de relieves que acabamos de mencionar, nos hallamos ante una serie de datos nuevos para la geología mallorquina, tan sólo esbozados muy sutilmente por el profesor P. Fallot en su rápido resumen de 1922 y sobre los cuales, a pesar de su importancia, no volvió a insistir más en años posteriores. Nuestra Nota se concretará pues a este conjunto que acabamos de detallar.

En la zona de Randa el Estampiense superior ocupa grandes extensiones al Oeste y Norte del Puig de Galdent descansando sobre el Secundario, el cual sólo aparece en contados y limitados asomos, siempre en escasa

extensión superficial (ver mapa geológico) no dejando ver, o sólo en parte, el verdadero dispositivo estructural que afecta a sus estratos. Nosotros hemos estudiado tres afloramientos principales de esta época: el de la carretera de Randa, junto al Puig de S'Escolá, el de Son Grau - Son Vert al Este del Puig de Randa y el de la antigua Iglesia de La Pau, al Norte de la depresión de Aubenya, siendo este último el más importante de los tres por su extensión y términos stratigráficos que reúne. Generalmente estos afloramientos contienen el Trias calizo (muschelkalk) y toda la serie calizomargosa del Jurásico a partir del Lias superior hasta el Neocomiense alto, posiblemente con el Barremiense. Siempre con escasos fósiles su determinación ha sido hecha a base de lo que actualmente sabemos sobre la composición litológica y micropaleontológica de sus diferentes pisos. Fallot y Darder en su trabajo de 1925 escribieron lo siguiente respecto a estos asomos secundarios. «... se muestra el substracto secundario en los macizos de Randa, San Miguel, Guguluitx y Bonany, los cuales parecen corresponder a macizos anticlinales, que, bien desnudos o bien recubiertos parcialmente por el Burdigalense, no parecen presentar indicio alguno de corrimientos». Es ello exacto. Tan sólo una amplia comprensión aparece dibujada en sus estratos, cual si formaran parte tales asomos de amplias cúpulas anticlinales.

El Burdigalense transgresivo sobre estos terrenos cubre importantes zonas. En cambio, el manto tabular, post-orogénico, de las molas blancas sólo se encuentra en nuestro campo de estudios desde el pié meridional del Puig de Galdent y, más al Sureste, sobre las laderas del Puig de Son Mulet, formando amplio círculo alrededor de la villa de Lluchmayor, pero recubierto en gran parte por densos mantos de aluviones cuaternarios.

Todo el Puig de Galdent está formado por los estratos del Estampiense superior. Los niveles de base muestran sus conglomerados, con grandes elementos rodados, siguiendo después calizas y margas-calizas, ocráceas o rojizas, conteniendo a veces bancos de Nummulites acumulados éstos en cantidades asombrosas pero que, de momento, no detallaremos. En los conglomerados hemos podido confirmar la observación de Fallot de la presencia en ellos de cantos rodados pertenecientes al Werfeniense, igual al que conocemos únicamente en la costa Norte de la isla, en las localidades de Estallenchs y Banyalbufar. Hecho insólito y no repetido hasta el presente en otras partes.

El Estampiense del Puig de Galdent ha sido contraído y plegado por violentos empujes dirigidos hacia el Este, como muestra el esquema de la

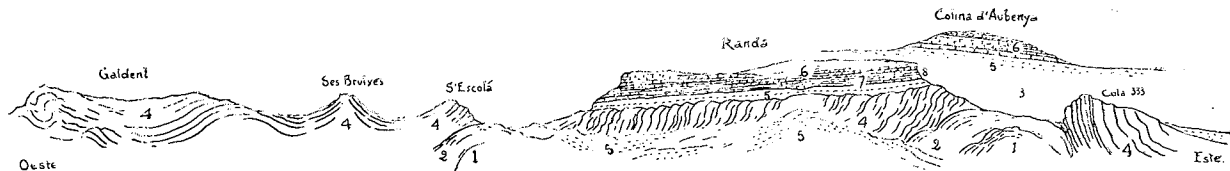


Fig. 1. - Corte longitudinal del Oeste al Este, de los macizos de Galdent, Randa y la pequeña colina de Aubenya. - N.º 1, Trias; 2, Lias sup. y Dogger; 3, collado de Aubenya a Son Grau; 4, Estratos calizos, plegados, del Estampiense superior; 5, margas burdigalenses con *P. convexior*, transgresivas y discordantes sobre el Estampiense superior plegado; 6, Calizas detritico-zoogenas, burdigalenses, de la cúspide de Randa; 7, Ermita de Gracia; 8, Morro d'En Mell.

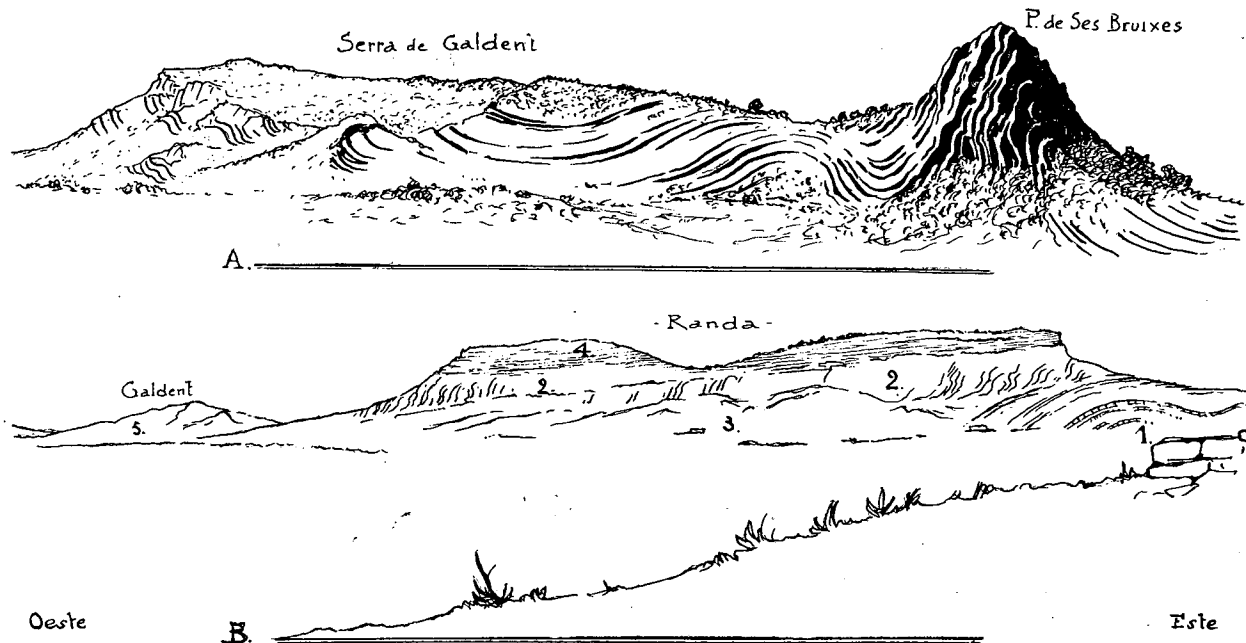


Fig. 2. A. - Serra de Galdent y el Puig de Ses Bruixes vistos desde el Sur, mostrando la estructura contraída de este macizo. Estratos del Estampiense superior
 2, B. - La porción Sur del macizo de Randa vista desde la ladera Norte del Puig de la Gloria. - N.º 1, Asomo secundario de Son Grau; 2, Estratos plegados del Estampiense superior; 3, margas burdigalenses; 4, Calizas detritico-zoogenas, horizontales, de la cúspide de Randa; 5, Galdent

figura 1 (texto) y la figura 1 y 2-A y B y formando en el Puig de Ses Bruixes un amplio abombamiento anticlinal, sin romperse, se enlaza con los estratos del Puig de S'Escolá, situado enfrente de él, y donde encontramos la roptura de su frente del Este con el asomo del Secundario que aflora al exterior (Trias y Lias superior), precisamente delante del macizo de Randa, formando el substrato de los bancos estampiensés del Puig de S'Escolá, en la depresión que corta la carretera de Randa a Lluchmayor (ver mapa geológico).

Este Estampiense, tan fuertemente contraído, se prosigue por el otro lado de la mencionada carretera constituyendo toda la base del Puig de Randa. Resulta siempre bien visible por el lado Sur de dicha montaña y sus estratos levantados hasta la vertical, siguiendo la misma dirección del empuje que afectó al Puig de Galdent, pueden muy bien estudiarse siguiendo las incidencias que describe la vieja carretera de Lluchmayor a la Ermita de Gracia, al contornear a la mencionada ladera. Este dispositivo es el que vio y representó Fallot en su figura 210, pág. 423, de su tesis (1922). Toda la ladera Sur de la montaña de Randa, allí donde queda libre del recubrimiento de las margas burdigalenses, pueden observarse los estratos del Estampiense, ricos en corales y en bancos repletos de Nummulites (*N. intermedius*), fuertemente plegados y estrujados, dirigiéndose también en el sentido del Este (figs. 2-B y 3), hasta alcanzar, siguiendo a estas mismas laderas, la región de Son Grau donde sus estratos afloran más al descubierto, permitiendo comprobar como se hallan bruscamente cortados por la subida del anticlinal correspondiente al paquete de terrenos Secundarios que ya conoció Fallot del collado d'Aubanya - Son Grau, es decir, el yacimiento de Son Vert, con Trias y Dogger, pero poco visibles por la escasa extensión de sus afloramientos al quedar envueltos por las margas burdigalenses grises, muy semejantes externamente a las del Lias superior-Dogger, lo cual hace muy difícil su distinción sobre el terreno. En este caso la presencia en las primeras de restos de *Cancellophycus* y de algunos pocos Ammonites, permiten separarlas de las del Mioceno inferior. Un examen micropaleontológico resuelve también rápidamente el problema.

En el fondo del valle, entre la ladera Sur de la montaña de Randa y el pliegue tumbado, longitudinal, del Puig Tudó, los mismos estratos estampiensés plegados surgen a veces nuevamente por entre las margas burdigalenses que los recubren (fig. 3).

Seguidamente y a continuación del collado de Aubanya - Son Grau, y

todavía en la misma dirección del Este, volvemos a encontrar al Estampiense hundido y con sus estratos verticales, en la colina de la cota inmediata de 333 metros de altura, formando la porción Este del mencionado collado, la cual se prolonga aún por el Este hasta desaparecer lentamente bajo los lechos margosos del Burdigalense (fig. 1). En cambio en la ladera Norte del Puig de Randa no afloran los estratos estampienses debido a la inclinación y buzamiento que siguen en este sentido los lechos calizos burdigalenses, como más adelante se explicará, recubriéndolos totalmente.

En la montaña de Randa el Burdigalense margoso, en la base, y con bancos muy potentes de calizas zoógenas en su porción superior, recubre al mencionado Estampiense contraído: la línea de contacto entre ambas unidades es muy clara (fig. 3). En cambio no conocemos hasta el presente, a pesar de nuestras rebuscas, ningún testigo del Burdigalense —margoso o calizo— recubriendo parte o sector alguno del Puig de Galdent, el cual parece que ha estado libre siempre de recubrimientos transgresivos posteriores a sus estratos de edad Estampiense.

De esta manera queda esbozada la verdadera estructura de estas montañas. Una fase de plegamientos post-oligocenos, como bien lo indicó Fallot, contrajo violentamente los estratos estampienses que ocupaban grandes superficies en la mencionada región y cuya extensión total no detallaremos ahora, como el Puig Canals, emplazado más al Oeste y de toda una serie de reducidas colinas estampienses como las de Son Veny, etc., situadas al Norte de Randa, para ceñirnos concretamente a la zona que motiva esta nota. Pero todas estas regiones fueron contraídas al mismo tiempo por una presión tangencial dirigida del Oeste al Este y no en otras direcciones, como encontramos mencionadas en las obras de nuestros antecesores. Esta presión y dirección concuerda con la que afectó igualmente a los primeros lechos del Burdigalense comprendiendo tan sólo los depósitos de tipo detrítico (los margosos no se habían depositado todavía), también dirigida entonces hacia el Este —colinas de Son Fe, Cabo Pinar, etc., en la región de Alcudia— como lo han demostrado estudios recientes de B. Escandell y uno de nosotros (Colom).

Estas dislocaciones son pues post-estampienses y ante-burdigalenses y representan en Mallorca un eco lejano de las presiones tardías de edad pirenaica.

Una vez terminada esta primera fase de contracciones oligocenas vino después la vasta transgresión burdigalense, la cual recubrió toda la zona de

Randa dejando sedimentos que, por su disposición, se apartan de la regla general seguida por la sedimentación transgresiva en todas las demás áreas mallorquinas, pues la sucesión normal de sus depósitos es la siguiente: conglomerados de base, calizas y areniscas groseras, calizas detríticas y zoogenas, pasando éstas a margas arenosas y, finalmente, margas grises, cada vez más finas, de tipo pelágico, por estar cargadas de Globigerinas, espículas de esponjas, etc. También, en determinadas regiones, contienen abundantes Diatomeas y glauconia (= moronitas)

Pues bien, en Randa y en otras localidades próximas, no ocurre así, sino como han indicado ya diferentes autores y hemos podido comprobar ahora nosotros, sobre los estratos plegados del Estampiense de Randa se depositaron directamente sucesivos lechos de margas, discordantes completamente con el substratum, las cuales nos han dado la misma microfauna de foraminíferos planctónicos y del bentos como las que pueden obtenerse en otras series de yacimientos «normales» de la isla. Sobre estas margas de Randa descansan, en cambio, las múltiples secuencias de las calizas detríticas y zoogenas correspondientes a la porción superior de la montaña y también de la colina de Aubenya (figs. 3 y 4).

Las margas de Randa, con *Pecten convexior*, que indica una edad Burdigalense, así como las de otros muchos afloramientos de esta misma edad en aquella zona, nos han proporcionado también una clásica asociación planctónica que concuerda perfectamente con esa edad, como

- Globigerinoides triloba triloba* (Reuss)
- Globigerinoides triloba inmatura* Bolli
- Globigerinoides ruber* (d'Orb.)
- Globigerinoides diminuta* Bolli
- Globigerina ciperoensis ciperoensis* Bolli
- Globigerinita dissimilis dissimilis* Cush.-Bermud.
- Globorotalia obesa* Bolli
- Globorotalia mayeri* Cush.-Ellis.
- Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr, Coll.)
- Globoquadrina* cf. *langhiana* Cita-Gelati

Según se desprende de nuestros trabajos en curso esta «anomalía» de sedimentación es debida a que la zona estampiense de Randa estuvo emer-

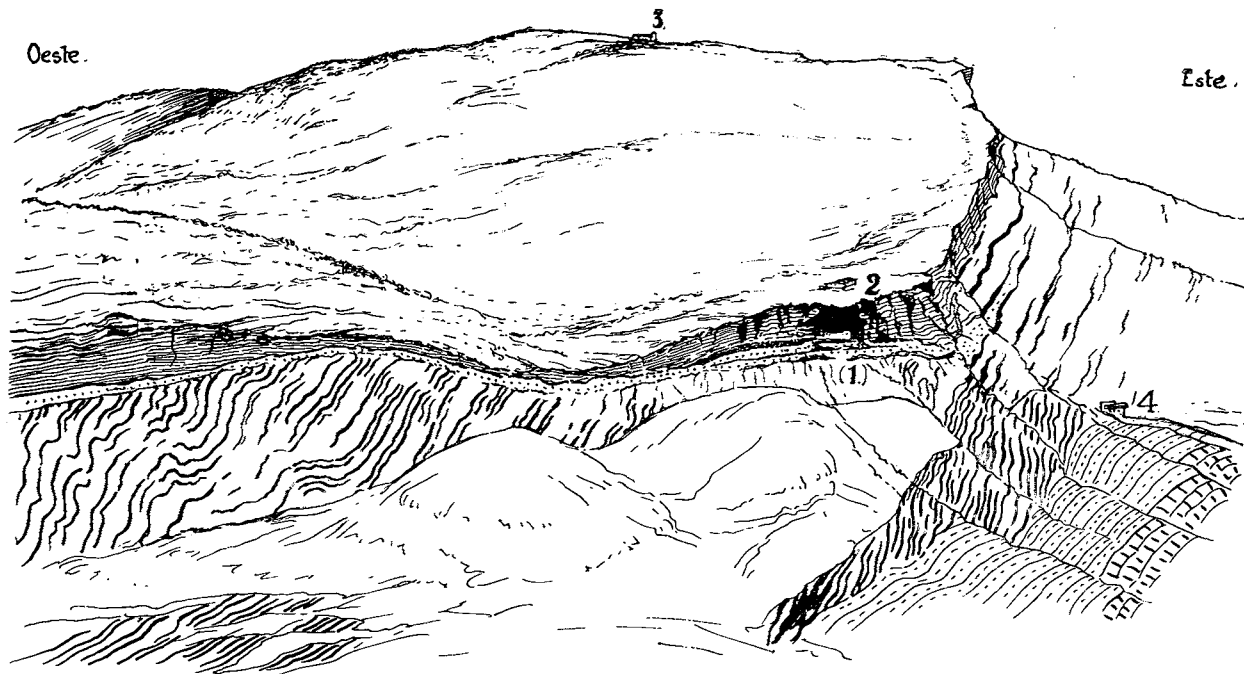


Fig 3.—La porción Este de la montaña de Randa vista desde un avión que vuela sobre su flanco Sur (tomada de una fotografía de A. Muntaner). — 1, Ermita de Gracia. Sobre la misma las calizas detrítico zoogenas hurdigalenses. Debajo de ellas (línea de puntos) las margas de la misma edad descansando sobre el Estampiense superior plegado; 2, Oratorio de San Onorato; 3, Cura; 4, Son Grau y el afloramiento del Secundario.

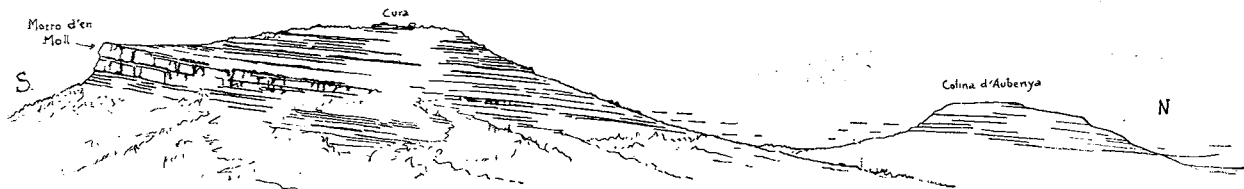


Fig. 4.—La porción Este de la montaña de Randa y la colina de Aubanya, mostrando la suave inclinación de sus estratos hacia el Norte.

gida durante la primera fase de la transgresión burdigalense, faltando por tal motivo sobre ella los depósitos detríticos de base, y no fue cubierta por las aguas hasta más tarde, cuando en gran escala se había iniciado ya, a causa de la estabilidad lograda por la transgresión, la gran fase de la sedimentación margosa, la cual no penetró en el área de Galdent, Puig Canals, etc., situada más al Oeste, por permanecer emergidos estos relieves en aquellos instantes, pero sí sobre la zona es:ampiense, plegada, de Randa, dejando sobre ella sus depósitos margosos. Seguramente fue esta área emergida, la que proporcionó más tarde a causa de su extensión, pero que desconocemos aún con seguridad, una sedimentación más grosera, o sea la de las calizas zoogenas que recubrieron a su vez a los lechos margosos de base, transgresivos, de Randa, con *Pecten convexior*.

Pero durante el momento de máxima extensión de la transgresión burdigalense ésta cubrió grandes espacios en la zona de Algaida, Lluchmayor, Porreras, etc., y cuando más tarde la fase orogénica principal, la post-burdigalense, actuó intensamente en toda el área mallorquina, los lechos burdigalenses fueron fuertemente estrujados y comprimidos entre los ya iniciados durante las primeras fases de compresiones de la edad Oligocena, como se ha dicho ya. Por tal motivo nos aparecen ahora las margas burdigalenses —con sus calizas y conglomerados, según las localidades— hundidas y plegadas en la porción central de los valles longitudinales cuyos ejes van dirigidos del Oeste al Este, pues las presiones tangenciales obraron entonces en el sentido «clásico» que ya conocemos para los plegamientos post-burdigalenses en Mallorca, eso es, dirigidos hacia el Norte o Noroeste. Es decir, que los primeros pliegues oligocenos fueron englobados después en la gran fase orogénica post-burdigalense y ante-tortoniense que dio origen, definitivamente, a todos los relieves de la isla.

Por tal motivo resulta interesante estudiar ahora los lechos margosos de base de Randa, pues los situados inmediatamente debajo de las calizas detrítico-zoógenas muestran excelentes ejemplos de acusados movimientos de deslizamiento (*slumping*, pliegues intraformacionales, etc.), dirigidos hacia el Norte, con el suave corrimiento de toda la masa caliza superior que descansa sobre ellos y en este mismo sentido (Lam. I, figs. 5 y 6). Basta para ello fijarse en el dispositivo de la montaña de Randa vista desde el Este, mostrando como desde la Punta d'En Moll, que mira hacia el Sur, cerca de la Ermita de Gracia, todos los estratos calizos superiores muestran una clara inclinación de toda su masa hacia la depresión de Aubenya y la

misma colina de este nombre, situada algo más al NE (fig. 4) no es más que la continuación en esta misma dirección, de las calizas de la cúspide de Randa. Han sido los ciclos de erosión, post-orogénicos, los que han abierto el actual collado entre ambas montañas. Pero este basculamiento de los sedimentos burdigalenses de la cúspide de Randa, volcados suavemente hacia el Norte, se llevó a cabo con el empuje post-burdigalense y no durante la primera fase de compresiones oligocenas, el cual viniendo del Sur presionaba hacia el Norte.

Este mismo movimiento de traslado o de deslizamiento es el que afectó tan intensamente a estos estratos calizos, horizontales originalmente, al volcarlos después en dirección al Norte bajo la acción de los empujes post-burdigalenses, cuarteándolos entonces con las innumerables diclasas que les afectaron de manera tan peculiar y aguda (fig. 6 y Lam. I), en menudías ropturas paralelas y extendidas a todos los bancos de esta naturaleza en las colinas de Randa donde existen tales sedimentos. Al mismo tiempo grandes fallas verticales cortaron los depósitos detrítico-zoogenos y rompieron la unión con las margas que ahora encontramos en la ladera Sur de Randa.

Estos lechos de *slumping* aparecen claramente en no pocos lugares. No obstante, donde resultan más fácilmente observables es en la Ermita de Gracia (fig. 6), bajo la gran barbacana que se ha formado del lado del presbiterio de la Ermita, con el covacho de margas que la erosión destruye cada día lentamente. En tal punto las «bolas» arcillosas del *slumping* alcanzan hasta 1 metro de altura, pero aún en su forma típica, dentro de tales estructuras, vuelven a encontrarse en los lechos margosos que la carretera corta a la salida del caserío de este nombre (Lám. I). Algo más arriba de la misma carretera, en el talud interno de la misma, hallamos fuertes pliegues intraformacionales de algo más de 2 metros de altura (fig. 5).

Todos estos detalles nos revelan que la actual estructura de la montaña de Randa es debida no a la impronta que le impusieron los primeros plegamientos post-estampienses dirigidos de O. al E., sino los que la sometieron posteriormente a un nuevo empuje dirigido ahora hacia el Norte, es decir, los movimientos post-burdigalenses, los cuales viniendo del Sur volcaron su mole en aquella dirección y por tal causa buzan actualmente en este sentido los estratos de sus calizas detrítico-zoogenas. Su grado de inclinación suele fluctuar alrededor de unos 10 a 20 grados.

Resulta un hecho general que en la iniciación de estas primeras y re-

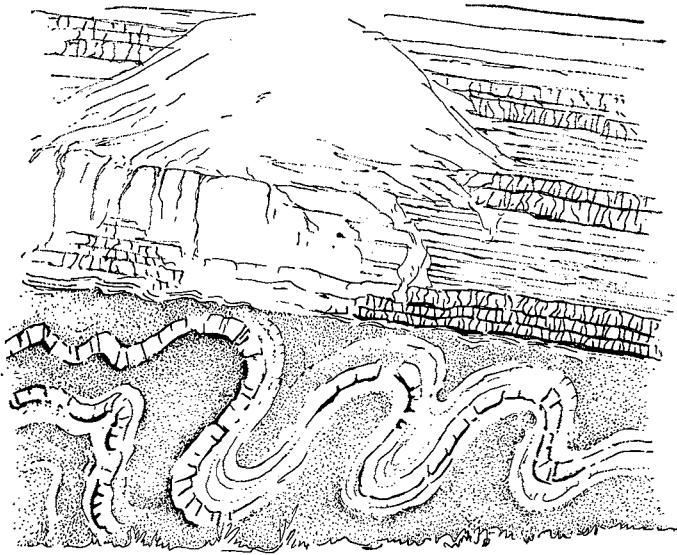


Fig. 5.—Pliegues intraformacionales en los bancos de areniscas y margas burdigalenses de Randa.—Lechos inferiores. Carretera, subida a Randa, sobre el caserío de este nombre.

ducidas fases de plegamientos oligocénos o del mismo Burdigalense inferior, los pliegues que se formaron entonces, aunque fuertemente contraídos y en parte algo desplazados en el sentido indicado, no se rompieron en pliegues-fallas, como los que se produjeron y predominaron con frecuencia durante la fase post-burdigalense, ocasionando corrimientos y cabalgamientos que ahora caracterizan la tectónica de la sierra Norte. Las primeras fuerzas orogénicas que obraron en aquel entonces no alcanzaron dispositivos estructurales tan violentos, alcanzando el pliegue sencillo un alto grado de contracción, pero sin llegar a la roptura.

Al referirse Fallot y Darder al Burdigalense de Randa, dicen textualmente en su trabajo de 1925. «Las últimas capas subhorizontales parecen a primera vista dar la idea de que aquí los plegamientos son únicamente pre-burdigalenses, cuando en realidad se trata tan sólo de un dispositivo local, por el efecto de un ancho abombamiento del burdigalense que ha sufrido también los efectos del plegamiento, pues no sólo forma parte de la montaña, sino que se le encuentra ladeado o plegado alrededor del macizo». No se comprende bien este párrafo de estos dos ilustres geólogos que parece

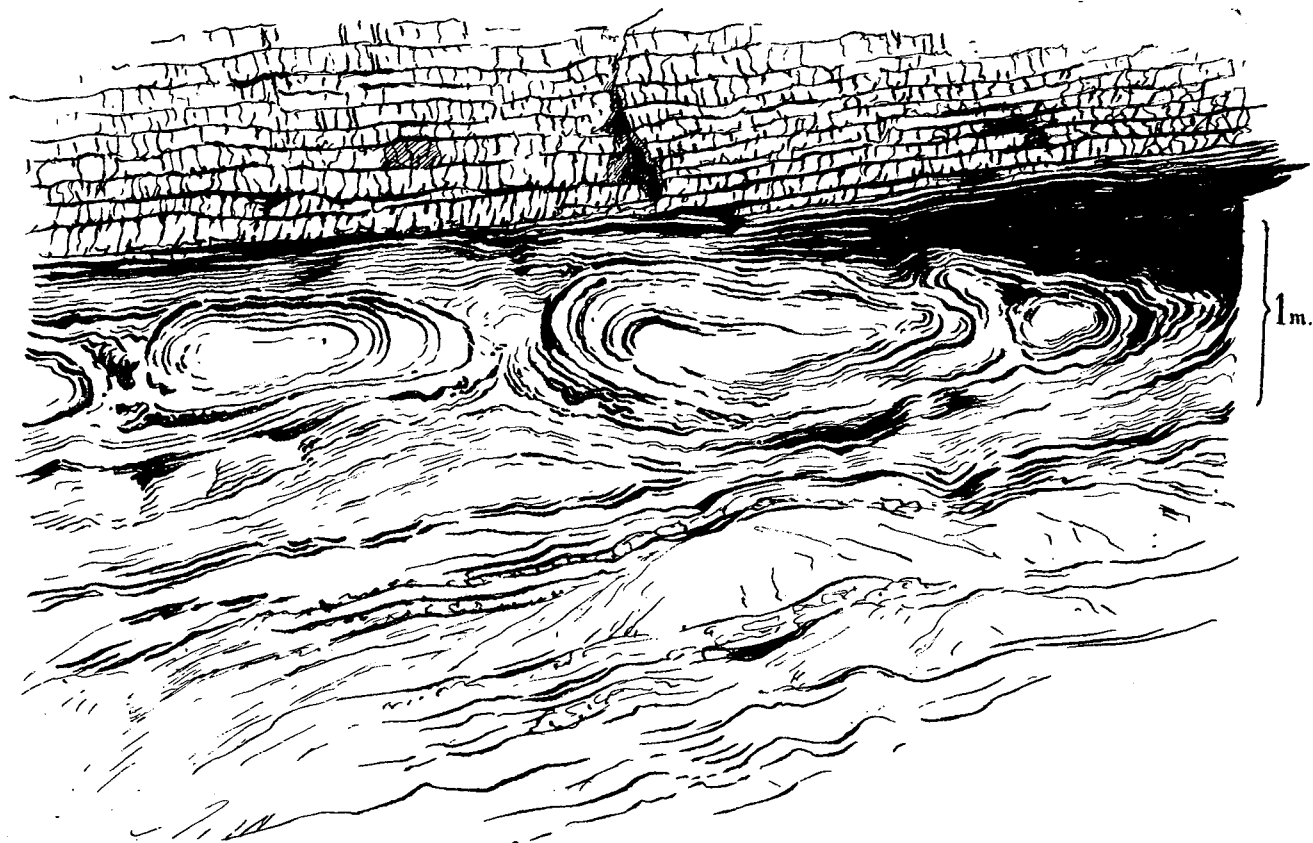


Fig. 6.—Slumping, en las margas burdigalenses, junto a la Ermita de Gracia. Sobre ellas descansan las potentes series calizas, detritico-zoogenas, con intensas diaclasas. Dirección, N.-NO.

tiende a anular por completo todo lo expuesto por Fallot en su tesis de 1922, y que nosotros ahora no podemos hacer más que confirmar; pues todo lo que dicen ambos autores parece más bien orientado en el sentido de que en Randa el plegamiento resulta simplemente post-burdigalense. Sin embargo, los mismos autores, en el citado trabajo cuando resumen sus principales conclusiones, escribieron en el segundo apartado de las mismas, en la pág. 497 lo siguiente. «De momento no tenemos más datos acerca de los plegamientos oligocenos que el que al parecer sus ejes, en el pié de Randa, están orientados de 20 al NE, bajo el Burdigalense transgresivo». Esta observación coincide con las nuestras: sólo aclararíamos que el mencionado empuje es totalmente del Oeste al Este.

En esta nota sólo queremos demostrar que la primera afirmación de Fallot (1922) sobre la existencia de una fase de plegamientos post-oligocenos y ante-burdigalenses en la montaña de Randa es cierta. Nosotros la hacemos también extensiva ahora a la sierra de Galdent y quizás, pero aún no comprobada totalmente, al Puig d'En Canals. Nuestros trabajos en la región de Algaida, Lluchmayor, Porreras, etc., están todavía en pleno desarrollo, pero nos han confirmado ya que en ella los plegamientos post-burdigalenses alcanzaron gran preponderancia, como ocurre en las demás zonas de la isla, pero que en algunas localidades, como Randa, Galdent, etc., produjeron un determinado confucionismo al alterar estructuras y relieves producidos por las primeras fases orogénicas de edad ante-burdigalense al apartarlas después a su clásica dirección de empuje del Sur al Norte en sentido amplio. El manto calizo de la cúspide de la montaña de Randa, inclinado actualmente en este último sentido, resulta un buen ejemplo de ello. Sin embargo, las descritas estructuras de *slumping* nos demuestran que éstas no tuvieron lugar antes de los planteamientos ante-burdigalenses, sino después de ellos, al ser levantado y empujado el zócalo plegado oligoceno y volcado seguidamente en dirección al Norte ante las presiones que, desde el Sur, se ejercieron sobre el mismo.

Est zócalo oligoceno plegado debió de ofrecer una fuerte resistencia al movimiento tangencial dirigido hacia el Norte, pues la serie de valles longitudinales existentes al Sur y al Este del macizo de Randa y paralelos al mismo, como los mapas topográficos revelan ya claramente, nos muestran ahora la existencia de unos pliegues violentamente contraídos y con depósitos burdigalenses fuertemente encajados en el fondo de sus valles, casi todos ellos recubiertos por un ligero manto de tierras de labor, pero que ocultan en gran parte su presencia.

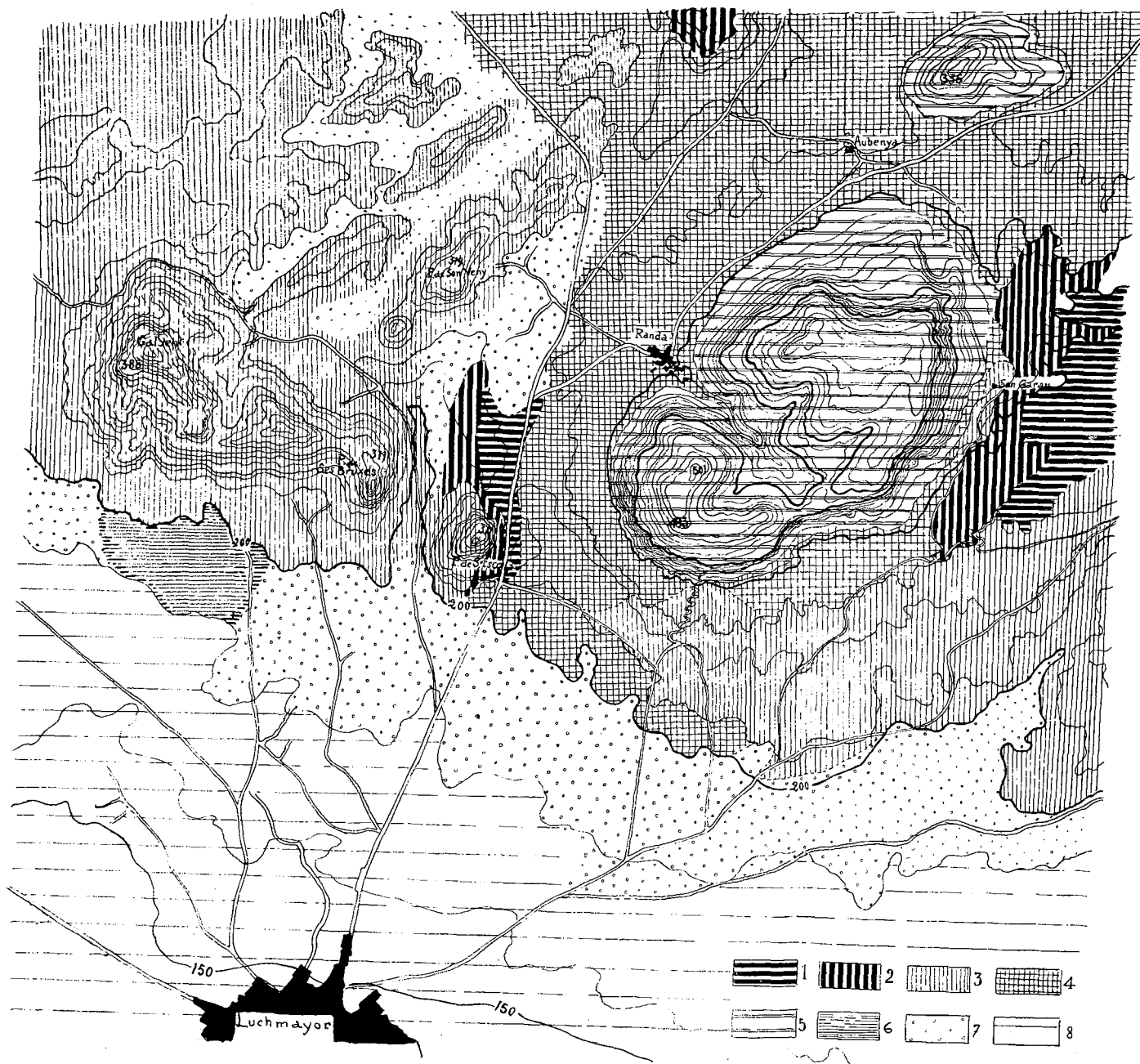
BIBLIOGRAFÍA

- BIZON, G., BIZON, J. J., et COLOM, G. (1968).—Note préliminaire sur les microfaunes planctoniques du Miocène marin de l'île de Majorque (Iles Baléares).—Comm. Méditerran. Neogène Stratigr., Proc. IV. Sess., Bologna 1967.—*Giornale di Geologia* (2) 25, fasc. II., pp. 331-340, figs. 1-2, Bologna 1968.
- COLOM, G. y SACARES, J. (1968).—Tallazgo del Aquitaniense marino en Mallorca.—*Acta Geol. Hispanica*, T. III., núm. 5, pp. 135-137.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1960).—Sobre la existencia de diversas fases de contracciones tangenciales en Mallorca durante el Burdigalense.—«Temas Geológicos de Mallorca», Mem. Inst. Geol. Min. de España, Madrid, T. LXI, pp. 395-407.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1960).—Sur l'existence de diverses phases de plissements alpins dans l'île de Majorque (Baléares).—*Bull. Soc. Géol. Fr.*, Paris, (7), T. II, núm. 3, Cordillères Bétiques (Espagne), pp. 267-272.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1962).—Estudio geológico de la zona de Randa.—*Not. y Com. Inst. Geol. Min. de España*, Madrid, núm. 65, pp. 23-48.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1962).—Mapa Geológico de España.—*Inst. Geol. y Min. de España*, Madrid. Hoja de Porreras, núm. 699, Esc.: 50.000.
- ESCANDELL, B. y COLOM, G. (1968).—Aportación al conocimiento de la historia geológica y tectónica de las Baleares.—*Bol. Inst. Geol. Min. de España*, Madrid, T. LXXIX, pp. 237-272.
- FALLOT, P. (1922).—*Etude Géologique de la sierra de Majorque*.—Thèse, Paris, 480 pp.
- FALLOT, P. (1926).—Remarques au sujet des recents travaux de M. Darder sur la géologie de Majorque.—*Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Madrid, Vol. 26, pp. 115-132.
- FALLOT, P. y DARDER, B. (1925).—Observaciones geológicas en la región central de la isla de Mallorca.—*Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Madrid, vol. 25, pp. 488-498.
- HERMITE, H. (1879).—*Etudes géologiques sur les îles Baléares. Première partie. Majorque et Minorque*.—Thèse, Paris, 357 pp.

EXPLICACIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO

ZONA DE GALDENT - RANDA

Núm. 1, Trias; Núm. 2, Secundario margoso-calizo; Núm. 3, Calizas del Estampiense superior; Núm. 4, Burdigalense margoso; Núm. 5, Burdigalense calizo, superior, de la montaña de Randa; Núm. 6, Dunas pliocénicas de la base del Puig de Galdent; Núm. 7, Aluviones cuaternarios; Nm. 8, Moladas, post-orogénicas, del Tortoniense.



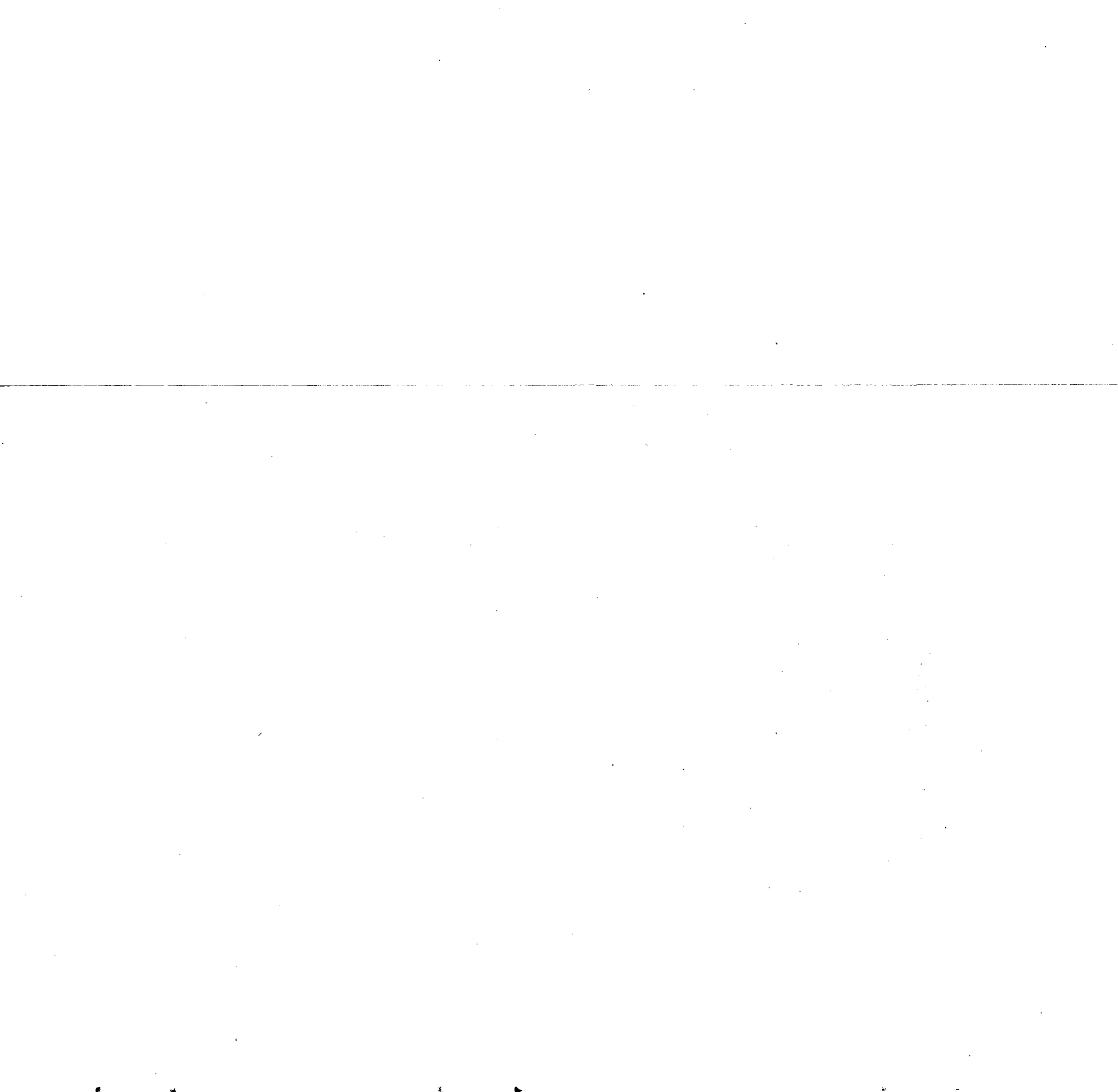




Lámina I.—Pequeñas series de *slumping* en los bancos margosos de unos 40 cm. de altura, intercalados dentro de las calizas detritici-zoogenas de la serie basal de Randa. Carretera subida a Randa, sobre el caserío del mismo nombre. La fotografía inferior más aumentada de uno de estos bancos margosos.

MANDÍBULA DE MYOTRAGUS CON DOS INCISIVOS Y DOS PREMOLARES

por el Hno. Rafael Adrover⁽¹⁾ y Juan Cuerda Barceló

Resumen

Se da la descripción de una mandíbula de *Myotragus* con dos incisivos y dos premolares, procedente de la cueva de «Es Bufador». Estructuralmente se sitúa entre la de *M. batei*, con tres incisivos y dos premolares, y la de *M. balearicus*, con un incisivo y un premolar. Se la compara con la mandíbula de la especie ancestral y con otra procedente de la misma sima de Génova.

Résumé

On fait la description d'une mandibule de *Myotragus* à deux incisives et deux prémolaires, provenant de la grotte de «Es Bufador». Par sa structure elle se place entre celle de *M. batei* (trois incisives et deux prémolaires) et celle de *M. balearicus* (une incisive et une prémolaire). On la compare avec celle de la forme ancestrale et avec une autre tirée du même aven de Génova.

Summary

Description of a mandible of *Hyotragus* with two incisors and two premolars proceeding from the Cave «Es Bufador». According its structure that mandible may be placed between that of *M. batei* (three incisors and two premolars) and that of *M. balearicus* (one incisor and one premolar). Comparison is made with the ancestral form and with another one taken from the deep cavern of Génova.

(¹) Escolasticado La Salle. Pont d'Inca (Mallorca) España.

Introducción

El descubrimiento por Miss Bate del curiosísimo Rupicáprido con un incisivo de crecimiento continuo, a semejanza de los Roedores, hizo suponer en las formas ancestrales la existencia de los tres incisivos.

El hallazgo por los Hermanos Basilio Angel y Tomás de una forma ancestral con los tres incisivos, en la cantera de Génova, descrita con el nombre de *Myotragus batei*, por el Dr. Crusafont y el primero de dichos Hermanos, convirtió en realidad la referida suposición.

Antes de este hallazgo existía ya un precedente en las colecciones del segundo de los firmantes, que había obtenido, en la cueva de Es Bufador, una mandíbula con dos incisivos de crecimiento continuo, uno de los cuales era muy regresivo.

Esta es la mandíbula cuyo estudio presentamos y que representa el único eslabón que conozcamos en la línea evolutivo-regresiva de los incisivos entre la especie de *Myotragus batei* con sus tres incisivos y la clásica de *M. balearicus* con uno solo.

Estratigrafía

La pieza descrita fue hallada junto a los restos pertenecientes a numerosos individuos de la especie a que pertenece. Todos estos restos fósiles, se encuentran entremezclados en una bolsada de limos arcillosos que contienen bastantes cantos angulosos procedentes del exterior de la cueva. Esta formación brechosa se presenta entre dos capas estalagmíticas. La inferior o más antigua, que forma el suelo de la cueva en otros muchos puntos, es de espesor variable, y sobre ella se asientan las estalagmitas más gruesas observadas en la cueva. Por contra la capa estalagmítica que, a manera de costra, recubre los sedimentos arcillosos con *Myotragus*, es normalmente de débil espesor, cediendo, a veces, fácilmente a golpe de martillo. Algunos de los ejemplares fósiles aparecen englobados en dicha capa estalagmítica, la cual presenta una inclinación de unos 45° hacia el interior de la cueva, inclinación que confirma que aquellos limos arcillosos y cantos penetraron por la antigua entrada de la caverna, procedentes del exterior. Por la acción de la gravedad se depositaron en su interior en pendiente de aquella inclinación.

Con ello puede comprobarse la situación de la antigua entrada de la caverna y deducirse que ésta era antes mucho mayor. Formaba un antro de

amplia bóveda, que permitía el cobijo de buen número de animales de la especie que tratamos, pues no a menos de 40 individuos parecen corresponder los restos hallados, los cuales debieron fenecer a causa de una obstrucción temporal de la entrada, producida por un derrumbamiento o alud. Más tarde por apelmazamiento de los materiales que obstruían la salida, debió de abrirse nuevamente el acceso a la cueva permitiendo la entrada en la misma de aguas que procedentes del exterior arrancaron limos y cantos y removieron los esqueletos entremezclando sus restos.

Respecto a la cronología del yacimiento, puede observarse que todos los materiales que taponan la antigua entrada de la cueva, están fuertemente cementados presentando costras calizas muy endurecidas en algunos puntos. Como por otra parte, la galería de acceso antigua (ampliamente ensanchada a raíz de los primeros descubrimientos) era muy angosta y de unos 7 metros de longitud, y por consiguiente no permitía la entrada de *Myotragus*, queda descartada la posibilidad de que la edad de este depósito pueda ser holocena, como la de otros yacimientos que con esta especie se han descubierto en Mallorca (Son Muleta, Lloseta, etc.)

Por su litología y estado de fosilización de los restos, aun prescindiendo de la capa estalagmítica que los recubre, pues ésta puede formarse en tiempos relativamente recientes, estimamos que el yacimiento corresponde a una edad no posterior al último interglacial (Riss-Wurm), y muy posiblemente pertenece al Pleistoceno superior.

Caracteres juveniles de la mandíbula

La mandíbula que describimos perteneció a un individuo joven, como claramente lo demuestra el que M_3 esté todavía en erupción. En él las cúspides de la media luna del protocónido y del pilar del paracónido han sufrido únicamente un ligero desgaste de milímetro y medio escaso. El lóbulo tercero no ha roto todavía el borde alveolar de la porción horizontal de la rama mandibular. Presenta otros caracteres osteológicos y dentarios juveniles a los que nos referiremos en la descripción detallada de la mandíbula.

Descripción de la mandíbula

El cuerpo de la mandíbula es muy estrecho. Puede afirmarse que el segundo incisivo no ejerce apenas influencia en el espesor lateral del cuerpo ya que se sitúa prácticamente sobre la cara superior del incisivo primero.

La cara lingual es estrecha y cóncava, limitada por la cresta aguda del borde interalveolar que la va cerrando hasta la altura del extremo posterior de la sínfisis mandibular. La cara labial o mentoniana del cuerpo es convexa. Carece de buena parte de ella por haberse desprendido la ligera capa ósea que cubría el incisivo. Su espesor, deducido del de la parte visible, oscilaba aproximadamente entre un milímetro y unas escasas décimas. La sínfisis mandibular es reducida en sus dimensiones de longitud anteroposterior y de altura o distancia linguolabial. La cara sinfisaria es bastante rugosa con eminencias y huecos que machihembran con la mandíbula adyacente.

La porción horizontal de la rama mandibular es corta en *Myotragus*, pero en este ejemplar puede considerarse como muy corta. El borde dorsal o alveolar es horizontal y grueso, alberga a los premolares y molares y se adapta a la forma de éstos. Junto a las medias lunas, pilares y estílicos de los molares el borde de los alvéolos está rebajado. En los sinclinales y espacios interdentarios es más elevado. En el diastema presenta una cresta afilada que, a partir de la cara mesial del premolar anterior situado en el plano axial mandibular, se dirige al incisivo segundo curvándose hacia el interior hasta alcanzar en la mitad del diastema la cara interna de la mandíbula.

El borde ventral sufre modificaciones tanto más acusadas cuanto más avanzada es la edad del individuo. En este ejemplar joven es redondeado y su parte posterior tiene una prominencia muy acentuada. Debido a la extraordinaria hipsodontia de los molares, éstos tienen dificultad en ser albergados por la mandíbula y provocan protuberancias en su borde ventral. En el ejemplar estudiado falta un pequeño fragmento de película ósea debajo del M_2 y carece totalmente de ella debajo del M_3 cuya parte inferior queda al descubierto. El borde ventral es ancho y redondeado en la zona de la protuberancia. Tras estos molares su anchura se reduce rápidamente hasta formar una cresta aguda en la zona del ángulo. Debajo de los molares y premolares continúa redondeado disminuyendo gradualmente su anchura hasta alcanzar la sínfisis mandibular.

El ángulo de la mandíbula es redondeado a excepción de una pequeña rectificación en la parte posterior. Su borde es afilado y el espesor de la lámina no supera los dos milímetros. En la región ventral del ángulo la lámina se desvía ligeramente de la dirección general de la mandíbula y se ladea hacia el exterior. Ascendiendo se reintegra al plano longitudinal mandibular.

La cara externa de la porción horizontal de la rama mandibular es lisa y ligeramente convexa anteroposterior y dorsoventralmente. La mayor convexidad corresponde a la zona que cubre el M₁. La parte posterior del foramen mentoniano se halla situada sobre el borde de la vertical que pasa junto a la cara mesial del P₃. Esta posición es bastante retrasada si se la compara con la que otras mandíbulas presentan. La protuberancia más o menos acusada que suele observarse sobre la cara externa, a la altura del lóbulo tercero del último molar o después de él, no puede verse por rotura de la superficie ósea. En la zona del ángulo, la cara externa ofrece ligera concavidad que se insinúa en dirección a la escotadura mandibular. Sobre el lóbulo segundo del M₃ hay, dorsoventralmente, un resquebrajamiento de la superficie ósea ocurrido durante la fosilización. La apófisis coronoides, en su parte inferior y frente al cóndilo presenta una ligera concavidad.

La cara interna es lisa anteroposteriormente y convexa dorsoventralmente hasta la altura del M₂. El incisivo largo y de crecimiento continuo convierte lo que debiera de ser ligera depresión longitudinal en convexidad a lo largo de toda su extensión. Esta depresión longitudinal aparece, aunque bastante desdibujada, a partir del M₂ y se prolonga hasta alcanzar el lóbulo segundo del M₃. Frente al último molar la cara interna presenta varias roturas en la capa ósea.

En la parte posterior del foramen mandibular se inicia un surco perfectamente marcado y visible que se incurva y baja casi paralelamente al borde alveolar hasta esfumarse a la altura del lóbulo segundo del M₃. Detrás del último molar se produce un estrechamiento considerable, más notorio en la cara interna que en la externa. Esta reducción en el espesor se acrece a partir del foramen mandibular hasta alcanzar la porción vertical de la rama mandibular. La zona comprendida entre el borde anterior y la escotadura o rebajo que va desde el borde anterior del cóndilo hasta el foramen, es delgada y continúa siéndolo al ascender por la apófisis coronoides. Dicha parte es cóncava y ligeramente inclinada hacia el exterior. El borde anterior de la porción vertical, proyectándose hacia el interior, contribuye a dar a esta parte una mayor sensación de acanalamiento. El borde posterior vertical, a partir del ángulo, se ensancha y redondea progresivamente hasta alcanzar el cóndilo. Mientras la parte anterior de la porción vertical se inclina exteriormente, la posterior con el cóndilo lo efectúa hacia el interior. La apófisis coronoides es incompleta. La rotura está situada a 14 mm. de la escotadura mandibular. Esta, limitada anteriormente por la apófisis coronoides y posteriormente por el cóndilo, es poco profunda. En su primer

tramo, la apófisis coronoides es casi vertical, mientras en el carnero inicia inmediatamente su proyección hacia atrás.

El cóndilo es asimétrico respecto del eje longitudinal mandibular. Se proyecta más hacia el interior que hacia el exterior. La superficie articular es algo cóncava lateralmente y convexa anteroposteriormente.

Descripción de la dentición

El cuerpo de la mandíbula recibe dos piezas incisiviformes: I₁ e I₂.

I₁.—Es una pieza larga y arqueada que alcanza en su parte posterior hasta el valle que separa el paracónido del entocónido en el M₁. Es de curva bastante abierta, pues la extremidad posterior se sitúa más cerca del borde ventral de la porción horizontal que del borde alveolar. Su cara labial es convexa y está cubierta por una capa de esmalte con ligeras estrias longitudinales. Su posición no es horizontal sino que tiene ligera proclividad lateral internoexterna ascendente. Su cara central o mesial está en un plano algo inferior al de su cara lateral o distal. La cara lingual es cóncava y prácticamente paralela a la labial. Carece de revestimiento de esmalte. Su cara labial puede ser observada hasta el foramen mentoniano, por haberse desprendido la película ósea que lo cubría. La superficie de desgaste del incisivo es casi plana y termina en el esmalte con un borde afilado. La extremidad anterior del incisivo tenía la cara adyacente a su homónimo de la mandíbula derecha en contacto con él en una extensión de unos 8 mm. En esta extensión, la dentina ha sufrido un ligero desgaste indicando que ambas piezas eran ligeramente convergentes y rozaban en la extensión expresada.

I₂.—El incisivo segundo es una pieza regresiva, de aspecto raquíico que descansa recostada sobre la cara distal o externa del incisivo primero. Su crecimiento no se efectúa en dirección paralela a la pieza anterior. Su cara labial es convexa y está cubierta por una capa de esmalte de notable espesor y de anchura algo superior a la del cuerpo del incisivo. Al cerrarse sobre la dentina forma un reborde a lo largo de la pieza. La parte externa o emergida es pronunciadamente arqueada cerrándose sobre el interior de la boca. Cerca del alvéolo rectifica algo y se introduce siguiendo la cresta del borde interalveolar. La forma de su parte externa es vagamente falci-forme. El espesor o distancia linguo-labial es bastante mayor que la anchura o distancia mesiodistal. En I₁ ocurre todo lo contrario.

Esta pieza no parece ser la reducción de I₂ de *Myotragus batei*, sino más bien la persistencia del I₃ que ha experimentado cierta evolución en su forma (tiene mayor curvatura) y una reducción en sus dimensiones.

P₃.—Es una pieza que no podrá ser descrita por cuanto, al ir quitando la capa de carbonato cálcico que ordinariamente cubre los restos de la cueva de Es Bufador se desprendió inadvertidamente. Al ir a estudiar detalladamente la dentición se ha notado la presencia de un pequeño fragmento dentario junto al borde alveolar. La distancia mesiodistal de la pieza, en su base, era de 2 mm. y la linguolabial de 1,5 mm. No queda vestigio que permita apreciar la altura de dicho premolar. En su parte central se observa un pequeño orificio correspondiente a la parte superior de la cavidad dentaria para la pulpa. Igualmente se aprecia con detalle el borde de la apófisis alveolar.

Las dimensiones de esta pieza son notablemente inferiores a las de su homónima de *M. batei*. De ninguna manera puro ser funcional.

P₄.—Son muchas las analogías que esta pieza ofrece con el M₁. Semeja un intento frustrado, principalmente en el lóbulo segundo, hacia la consecución de la estructura molar. No es posible apreciar detalles estructurales en la superficie oclusal ya que el desgaste los ha eliminado.

Consta de dos lóbulos de los cuales el posterior no es más que aproximadamente un tercio del anterior. La cara lingual es casi plana. En el borde anterointerno insinúa un parastílido muy desdibujado. La superficie lingual del paracónido apenas se arquea. En el ángulo posterointerno del entostílido es mucho más acusado que el parastílido y sobresale respecto del parastílido del M₁.

En la cara labial está bien marcada la curva del lóbulo anterior que constituye los dos tercios de la cara del premolar. Un sinclinal menos profundo que en los molares separa los dos lóbulos. El posterior se reduce casi a una gruesa cresta. Este premolar se adosa fuertemente al M₁. Está implantado casi verticalmente, con suave inclinación posteroanterior en el sentido del crecimiento o emergencia de los molares. Su cara mesial termina casi en forma de quilla. La distal es plana y pegada a la mesial del molar siguiente. Decrece mesiodistalmente y crece linguolabialmente al acercarse a la apófisis alveolar. La capa de esmalte que lo envuelve aumenta sensiblemente su espesor en las partes de mayor curvatura. En la cara distal es delgada.

M₁.—Es una pieza bilobulada con diferencias poco notorias entre los lóbulos anterior y posterior. Está implantada con inclinación posteroanterior en el sentido del crecimiento. Se orienta un poco hacia el exterior. Presenta dos medias lunas y dos pilares separados por dos valles centrales seleniformes. Su longitud mesiodistal va disminuyendo y la linguolabial aumentando a medida que se aproximan a la raíz.

La cara mesial es plana con el parastílido poco pronunciado en el ángulo anterointerno. En el anteroexterno hay otro estílido más acusado, formado en la conjunción de este ángulo con el cuerno de la media luna del protocónido. La cara labial tiene el protocónido y el hipocónido muy salientes, separados por un sinclinal profundo. La cara lingual es casi plana. El paracónido y el entocónido apenas sobresalen. Un sinclinal muy desdibujado se sitúa frente a la zona de separación entre los lóbulos anterior y posterior. El entostílido está destacadamente marcado en el ángulo postero-interno.

La capa de esmalte que envuelve la pieza es más espesa en las partes más salientes. En las caras mesial y distal es más delgada. En los valles centrales seleniformes es gruesa en la cara correspondiente al pilar y muy delgada en la de las medias lunas.

M₂.—Pieza muy semejante a la anterior. Está implantada en el alvéolo con idéntica inclinación anteroposterior que en M₁. La orientación en bisel es más pronunciada. Es, con la siguiente, extremadamente hipsodonta y, por no caber en la mandíbula provocan una gran protuberancia en el borde ventral. Disminuye en longitud mesiodistal y aumenta en anchura linguolabial al aproximarse a la raíz.

La cara mesial es casi plana. En la cara lingual están más acusados que en M₁ el parastílido y el entostílido, así como la parte saliente del paracónido y del entocónido, y la entrante de la separación de los lóbulos anterior y posterior.

Las caras labial y distal son muy semejantes a las del molar anterior.

La capa de esmalte se comporta como en M₁.

M₃.—Esta pieza dentaria está todavía en erupción y únicamente los dos lóbulos anteriores han perforado la capa ósea del borde alveolar. Como la anterior, es extremadamente hipsodonta. En la cara oclusal se presentan el pilar y la media luna de cada una de los dos lóbulos anteriores. Las

cúspides del anterior han experimentado ligero desgaste por fricción con las piezas del maxilar superior. Las del lóbulo segundo, situadas en un nivel ligeramente inferior, están intactas.

En la cara lingual, el parastílido, muy desdibujado en las otras piezas, se ofrece muy saliente en este molar.

La rotura de la película ósea del borde ventral de la porción horizontal de la rama mandibular que cubría el M₃ permite estudiar la estructura interna de esta pieza en *Myotragus*. Está perfectamente visible la parte inferior de los tres lóbulos. La pieza se hallaba en fase de formación, ya que su extremidad es incompleta. En ella no se ve más que la capa de esmalte que forma la envoltura del molar, como si hubiera sido seccionado por un plano horizontal. El interior está hueco, sin que se note la formación de la dentina más que en zona ya alejada de la parte inferior. La cara labial posee tres anticlinales de los cuales el más pronunciado es el que corresponde al hipocónido. Le sigue el formado por el protocónido. El más rebajado es el que pertenece al tercer lóbulo o talónido. Dos sinclinales separan estos tres lóbulos. El más profundo se sitúa entre el protocónico y el hipocónido.

La cara lingual es casi plana. Una pequeña concavidad corresponde al sinclinal anterior. Una segunda se sitúa frente a la primera mitad del talónido. En el interior del lóbulo anterior, a unos 8 mm. del borde inferior, aparece el esmalte del valle central. Se presenta en forma de fondo de saco, con dos prominencias: una anterior y otra posterior algo más reducida. En el lóbulo segundo, y al mismo nivel que los bordes del molar se sitúa el esmalte correspondiente al valle central comprendido entre el hipocónido y el entocónido, con la particularidad de que no está cerrado todavía. Esta estructura indica que aún después de 32 mm. de desgaste, en este molar todavía persistiría el esmalte del valle central, mientras que en el lóbulo anterior, a los 24 mm. de abrasión habría desaparecido ya la huella de su valle central. Esa estructura da igualmente idea del grado extraordinario de hipsodontia de dicho molar. En la parte posteroexterna del valle central, en la punta del cuerno del selene puede observarse el ensanchamiento que ya se mencionó en un trabajo sobre el «Proceso masticatorio del género *Myotragus*» (ADROVER y BASILIO ANGEL, 1968) (en prensa). Además del ensanchamiento, está patente la bifurcación. El lóbulo tercero presenta oquedad en una extensión superior a los 20 mm. No cabía esperar esmalte en su interior, ya que, dada su peculiar estructura (trabajo ante-

rior) no puede presentar foseta más que en los dos primeros milímetros de desgaste.

Comparación de esta mandíbula con otras dos de la sima de Génova

Es obligado comparar la mandíbula de *Es Bufador* con la de la especie ancestral hallada en Génova. Parece menor el interés que pueda ofrecer la comparación con otra, algo enigmática, procedente del mismo yacimiento de Génova.

La mandíbula de la forma ancestral es, naturalmente, más antigua y su estado de fosilización más avanzado. Por este motivo es más dura y más densa. La otra mandíbula del mismo yacimiento es, bajo este aspecto, muy similar. A pesar de faltarle el cuerpo y los incisivos, y de pertenecer a un individuo más viejo, de haber perdido fragmentos de molar, de tener la porción horizontal estrecha por estar las piezas dentarias bastante desgastadas, tiene un peso todavía superior a la de *Es Bufador* que pertenece a un individuo de la misma edad o algo inferior a la de *M. batei*. Esta última pesa 49 gr., la otra del mismo yacimiento 33 gr., mientras la de *Es Bufador* únicamente 28 gr.

El argumento que se refiere al peso, a la dureza y a la densidad no puede ser considerado como dato definitivo delator de la edad, ya que las mandíbulas de ambos yacimientos pudieron estar en desigualdad de condiciones respecto del proceso de fosilización. A pesar de todo, debido a la gran diferencia observada, parece que no deba de prescindirse totalmente de él.

La edad del individuo de la especie ancestral y la del ejemplar del yacimiento de *Es Bufador* parece que tuvo que ser poco más o menos la misma en el momento de su muerte, si, como parece probable, la erupción de las piezas dentarias se verificaba en condiciones idénticas. Sin embargo, se presentan ligeros indicios contradictorios. Así, la mandíbula de *Es Bufador* aparenta más vieja por el estado de desgaste de las piezas dentarias anteriores al M_3 , y más joven por presentar un mayor retraso en la erupción del M_3 , que la de *M. batei*. Esta pequeña paradoja podría hallar una explicación en una variación del clima que acarrearía la de la naturaleza y dureza de la alimentación. Esto provocaría un mayor desgaste en las piezas dentarias anteriores antes de la eclosión del último molar. No variando las condiciones anteriores, una constitución más deficiente en las piezas dentarias

del individuo de la cueva de Es Bufador podría constituir otra explicación a la pequeña anomalía.

El cuerpo de la mandíbula es mucho más robusto en la especie ancestral, y la región sinfisaria más larga y ancha, con protuberancias y huecos más acusados que en la de Es Bufador. Igualmente el incisivo central es más largo y de curva más cerrada, con la prominencia en la cara interna de la región horizontal de la rama mandibular más pronunciada. La anchura linguo-labial, a lo largo del diastema, es también mayor. El foramen mandibular más acusado. Las caras externas de la porción horizontal bastante parecidas, si bien las protuberancias para las inserciones musculares son más prominentes en *M. batei*. La ligera depresión longitudinal de la cara interna es también más visible. La longitud total es igualmente mayor. Por contra, las piezas dentarias están menos emergidas fuera de los alvéolos que en la de Es Bufador.

La otra mandíbula de Génova es algo enigmática. Perteneció a un individuo que murió mucho más viejo que los otros dos, como lo indican, sin lugar a dudas, el estado de desgaste de los molares, las protuberancias para inserciones musculares más fuertemente pronunciadas, la desaparición de las formas redondeadas en el borde ventral, la disminución de la anchura linguolabial de la porción horizontal de la mandíbula, la desaparición de los valles centrales con su capa de esmalte en varias piezas y la reducción mesiodistal de la serie dentaria.

El yacimiento en que fue hallada la mandíbula y su dureza y estado de fosilización inducen a atribuirle a la especie ancestral. El hecho de que falte el cuerpo de la mandíbula y no quede más que una pequeña porción de la región sinfisaria, sin que se noten en la rotura restos de incisivos largos ni sus alvéolos, pudiera incluso sugerir el que nos encontráramos ante una mandíbula perteneciente a una especie cuyo estadio evolutivo fuera anterior a *M. batei*, en la que los incisivos cortos se implantaran en el cuerpo de la mandíbula en forma de abanico.

Pero, para eso se exigiría, normalmente, de parte de las series premo-lar-molar una menor reducción tanto en el número de piezas como en sus medidas. Ahora bien, lo que ocurre es precisamente lo contrario, ya que el número de premolares no es más que uno, (mientras que en la ancestral son dos) y la longitud mesiodistal de la serie P₄-M₂ de esta mandíbula tiene la misma medida que la serie P₄-M₁ de la mandíbula de Es Bufador,

lo que representa una reducción considerable, (aun teniendo en cuenta que las series dentarias se acortan mesiodistalmente con la edad y el desgaste), en vez de presentar una medida superior, como cabría esperar si la mandíbula perteneciera a una especie más remota.

Por los motivos que acabamos de expresar decíamos que esta mandíbula resulta algo desconcertante y enigmática.

Creemos que todo ello debe de atribuirse a la gran variabilidad dimensional y estructural de que hace gala el género *Myotragus*.

Damos, en milímetros, en el cuadro siguiente, una serie de medidas tomadas en las tres mandíbulas que comparamos con el fin de que puedan verse más fácilmente las semejanzas y las diferencias que nos ofrecen.

En él la mandíbula de Es Bufador está representada por la letra A; la de *M. batei* por la letra B; la letra C representa otra mandíbula extraída del mismo yacimiento que la especie ancestral.

No presentamos medidas del M₃ por estar todavía en erupción en las mandíbulas A y B.

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
Espesor lateral máximo del cuerpo de la mandíbula	6	10	—
Longitud antero-posterior en la superficie de la sínfisis mandibular	17	21	—
Altura linguo-labial en la superficie de la sínfisis mandibular	7	10	—
Distancia máxima entre las eminencias y los huecos de la sínfisis	3	5	—
Anchura máxima labio-lingual del borde alveolar frente al lóbulo posterior del M ₂	9,5	7,5	7,5
Espesor de la lámina ósea en el ángulo	2	2,5	1,7
Distancia entre la vertical que pasa ante el premolar y el foramen mentoniano	0	—1	8
Distancia mínima entre el borde anterior y el posterior de la porción vertical de la rama	23	25	27
Anchura interno-externa o lateral del cóndilo	15,5	16	18

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
Longitud antero-posterior de la apófisis interna del cóndilo	5	5,5	7
Anchura mesio-distal del I ₁	5,5	5,5	—
Espesor lingo-labial del I ₁	2,7	4,5	—
Longitud de la cuerda del arco formado por el I ₁	59	63	—
Anchura mesio-distal del incisivo pequeño de Es Bufador	1	—	—
Espesor linguo-labial del incisivo pequeño de Es Bufador	1,5	—	—
Longitud fuera del alvéolo del incisivo pequeño de Es Bufador	8	—	—
Longitud mesio-distal del P ₃ a la altura del borde alveolar	2	3,2	—
Anchura linguo-labial del P ₃ a la altura del borde alveolar	1,5	3,5	—
Longitud mesio-distal en la cara oclusal del P ₄	6	8	6,5
Longitud mesio-distal en la cara oclusal del P ₄ en el lóbulo anterior	4,5	5	4,5
Longitud mesio-distal en la cara oclusal del P ₄ en el lóbulo posterior	1,5	3	2
Anchura linguo-labial en la cara oclusal del P ₄ en el lóbulo anterior	2,7	4	3,5
Anchura linguo-labial en la cara oclusal del P ₄ en el lóbulo posterior	3,5	3,5	5
Anchura linguo-labial a la altura del alveolo en el lóbulo posterior	4,5	4	3,5
Longitud mesio-distal del P ₄ a la altura del alvéolo	6,5	6,5	7
Longitud mesio-distal en la cara oclusal del M ₁	12	11	9,5
Longitud mesio-distal en la cara oclusal del M ₁ en el lóbulo anterior	5,5	6	4,5
Longitud mesio-distal a la altura del alvéolo .	10,5	8,5	8
Anchura linguo-labial en la cara oclusal del M ₁ en el lóbulo anterior	5,5	5,5	—

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
Anchura linguo-labial en la cara oclusal del M ₁ en el lóbulo posterior	6,5	6	7
Longitud mesio-distal en la cara oclusal del M ₂	13,5	12,5	10
Longitud mesio-distal en la cara oclusal del M ₂ en el lóbulo anterior	6,2	6	4,5
Longitud mesio-distal en la cara oclusal del M ₂ en el lóbulo posterior	6,8	6,5	5,5
Longitud mesio-distal a la altura del alvéolo .	13	12	9
Anchura linguo-labial en la cara oclusal del M ₂ en el lóbulo anterior	5,2	5,5	—
Anchura linguo-labial en la cara oclusal del M ₂ en el lóbulo posterior	6	6,2	6,5
Longitud mesio-distal del M ₂ a la altura del al- véolo	13	12	9
Longitud entre el borde anterior del incisivo y la vertical que pasa por el extremo poste- rior de la mandíbula	122	138	—
Longitud del diastema	26	27	—
Distancia entre el borde del alvéolo y la super- ficie oclusal en la cara lingual del lóbulo posterior del M ₂	11	8,5	9
Distancia entre el borde ventral de la porción horizontal y el borde alveolar a lo largo de la cara mesial del M ₃	33	31	22
Peso, en gramos, de la mandíbula	28	49	33

Consideraciones

Es curioso observar que el incisivo pequeño que persiste no parece en modo alguno ser una reducción del incisivo segundo de *M. batei*, sino más bien una persistencia del incisivo tercero, considerado por el Dr. Villalta como posible canino. La posición sobre el borde externo del incisivo primero, ancho y acanalado, recuerda la del incisivo tercero de *M. batei*. Esta pieza ha experimentado una reducción y ha variado su forma. Es arqueada

en su parte emergida, pero al penetrar en el alvéolo insinúa una rectificación, recordando vagamente la forma de una hoz. Si esta pieza es realmente la persistencia del incisivo tercero, es notable el salto que en la evolución representa la mandíbula de Es Bufador ya que *Myotragus* ha sufrido fuerte evolución al perder el incisivo segundo que era una pieza dentaria funcional y de dimensiones considerables. El cambio en la región incisiva es notable y brusco y produce extrañeza el que no se hayan podido encontrar ejemplares que delataran la regresión progresiva del incisivo segundo, como parece normal que en la realidad haya tenido que ocurrir ya que la Naturaleza no suele dar saltos tan bruscos. Así como se ha encontrado un ejemplar de la forma ancestral y la mandíbula de Es Bufador, intermedia entre aquélla y la clásica descrita por Miss Bate, parece que deberían de haberse hallado otras que señalaran la reducción progresiva del incisivo segundo.

Si consideramos en nuestra mandíbula el incisivo primero podremos observar que no ha evolucionado en la proporción que era de esperar. La anchura de la superficie labial no ha experimentado aumento alguno y que es idéntica a la de su homónimo en *M. batei*. El espesor linguolabial ha disminuido notablemente, ha evolucionado en su posición arqueándose e inclinándose de forma que el borde lateral externodistal está en un nivel superior al del borde central o mesial. La superficie lingual es acanalada y paralela a la labial.

Los incisivos de *Myotragus* llevan en la superficie labial del esmalte unas estrías en dirección longitudinal. En algunos ejemplares se han observado una, y a veces dos estrías longitudinales más profundas. Estos surcos han podido sugerir, —y así lo hemos comentado con el Sr. W. Waldren—, la posibilidad de que el incisivo único de *M. balearicus* pueda provenir de la fusión de dos incisivos y de la desaparición del tercero, o de la fusión de los tres en uno solo. Estos surcos podrían ser reliquias de un proceso evolutivo anterior.

Si así fuera, la mandíbula que describimos podría indicar que el incisivo grande proviene de la fusión de los dos primeros de *M. batei*. Sin embargo, no parece viable esta suposición ya que la anchura de la cara labial o mesiodistal no es superior a la del incisivo primero de la especie ancestral. Por otra parte, la pequeña pieza incisiviforme de Es Bufador no parece que pueda llegar nunca a fusionarse con el incisivo principal, dada su forma de curva más cerrada, su endebles y escasa longitud. Es a todas luces una pieza francamente regresiva destinada a una desaparición definitiva.

La hipótesis de la fusión de varios incisivos en uno solo parece, por lo que ha podido observarse hasta el presente, poco probable.

Terminamos considerando que no nos atrevemos a separar específicamente de *Myotragus balearicus* Bate, la mandíbula hallada en Es Bufador, no sólo por razón de la escasa o nula funcionalidad de su pequeño incisivo y del P₃, sino también por tratarse de una pieza única, recogida en aquel yacimiento junto a otras muchas pertenecientes al tipo de la especie.

LAMINA I

- 1.—Cara lingual de la mandíbula izquierda de *Myotragus* de Es Bufador, con dos incisivos y dos premolares. Delante del P₄ puede observarse, tanto en esta figura como en la 2 y 3, el pequeño fragmento del P₃ que se rompió (X 1).
- 2.—Cara labial de la misma mandíbula (X 1).
- 3.—Vista oclusal de la pieza anterior (X 1).
- 4.—Vista parcial de la cara labial en la que se observa, más ampliado, el incisivo segundo (X 2).



BIBLIOGRAFIA

- ADROVER, Hno. R.—Estudio comparativo de los restos craneanos de *Myotragus* procedentes de la sima de Génova, en Palma de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, tomo XIII, Palma, 1969.
- ADROVER, Hno. R., y BASILIO ANGEL, Hno.—El proceso de masticación en el género *Myotragus*. *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, tomo XIII (en prensa), Palma, 1969.
- ADROVER, Hno. R., y BASILIO ANGEL, Hno.—El *Myotragus* de Can Sion. Primer esqueleto completo (no compuesto) del Rupicáprido endémico de Baleares. *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, tomo XIII, Palma, 1969.
- ANDREWS, C. W.—A description of the skull and skeleton of a particularly modified Rupicaprine Antelope (*Myotragus* BATE) with a notice of a new variety... *Phil. Trans. Royal Soc. London* (B), 206, pp. 281-305, 1915.
- BATE, M. D.—Preliminary note on a new Artiodactyle from Majorca: *Myotragus balearicus*, gen. et sp. nov. *Geolog. Magaz.*, vol. 6, pp. 385-388, 5 figs., Londres, 1909.
- COLOM, G.—*Myotragus* y la Paleogeografía de su época. *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, tomo XII, pp. 13-25, 6 figs., Palma, 1966.
- CRUSAFONT PAIRO, M., y BASILIO ANGEL, Hno.—Un *Myotragus* (Mammifère ruminant), dans le Villafranchien de l'île de Majorque: *Myotragus batei*, nov. sp. *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 206, pp. 2012-2014 (9 mai 1966).
- CRUSAFONT PAIRO, M.; BASILIO ANGEL, Hno., y CUERDA J.—Una nueva especie de *Myotragus* en la gran Balear (Nota preliminar). *Publ. Cat. Pal. Univ. Barc.*, publ. núm. 7, páginas 15-19, Barcelona, 1965.
- CUERDA, J., y SACARES, J.—Sobre la edad de las brechas con *Myotragus* de Porto-Colom y su relación con las playas cuaternarias tirrenienses. *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, tomo VIII, pp. 80-81, Palma, 1962.
- MUNTANER DARDER, A.—Nota sobre un fémur de *Myotragus* hallado en los aluviones de Sancellas. *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, tomo II, pp. 115-116, Palma, 1956.
- VILLALTA, J. F., y CRUSAFONT, M.—Sobre el Pleistoceno de Baleares y sus nuevos yacimientos de Mamíferos. *Estudios Geológicos*, núm. 6, pp. 69-77, 1 mapa de yacim., Madrid, 1946.
- WALDREN, W. H.—Los materiales encontrados en la Cueva de Son Muleta. *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, tomo XII, pp. 47-50, Palma, 1966.
- WALDREN, W. H., & KOPPER, J. S.—A nucleus for a Mallorca chronology of Prehistory based on Radiocarbon analysis. Deyá Archaeological Museum. Deyá, Mallorca, pp. 1-29, Palma, 1968.

DESCRIPCIÓN DE UNA NUEVA ESPECIE DE ZONÍTIDO
DEL SUDESTE IBÉRICO. *OXYCHILUS MERCADALI N. SP.*

por Luis Gasull

El trabajo que sigue presenta la descripción de este *Oxychilus*, del que no conozco ninguno de caracteres similares en la fauna ibérica, cuya identidad puede atribuírsele.

Concha delgada, fina, con la espira casi plana, seis vueltas de crecimiento lento, estrechas y apretadas, la última la mitad más ancha que la penúltima; inferiormente algo redondeada. Sutura bien marcada pero superficial, solo algunos ejemplares con las vueltas algo más hinchadas presentan una sutura algo más hñdida. Ombligo abierto pero pequeño. Peristoma cortante y recto, no ensanchado, boca oblicua, poco inclinada hacia el ombligo, mucho más ancha que alta. Escultura muy fina solo visible con aumento.

Concha brillante, casi incolora o con coloración de córneo claro a verdoso.

Tamaño: D, 8 mm., y A, 2'7; en el ejemplar mayor de *Cullera. Castillo*, que es el ejemplar representado.

Anatomía desconocida pues no pude recolectar ningún ejemplar vivo y por lo tanto no puedo conocer su posición sistemática en el género.

Recolectada en las siguientes localidades:

Valencia:

Cullera. Castillo	16 11 66
Játiva. Castillo	19 11 66
Rugat. Peñascos altos	11 8 68



Alicante:

Callosa de Ensarria, El Algar	7	2	66
Pego, Finca Son San Juan, Cueva	12	2	66
Alcoy, El Molinar, Barranco	4	2	66

Parece ser que no habita en la provincia de Murcia, donde recolecté íntensamente, y su habitat preferido son las grietas de los peñascales áridos del macizo calcáreo entre las provincias de Valencia y Alicante.

Tampoco hallada hasta ahora en el cuaternario, pero parece ser una especie de antigua distribución.

En general poco abundante.

Dedico la denominación de la presente forma al geólogo menorquín Don Benito Mercadal, en agradecimiento de su valiosa y desinteresada colaboración.

NUEVOS YACIMIENTOS CUATERNARIOS MARINOS EN EL TERMINO DE PALMA DE MALLORCA Y SU PALEOGEOGRAFIA

por Juan Cuerda Barceló

Resumen

En el presente trabajo se estudia la fauna recogida en unas formaciones lagunares pleistocénicas de origen marino, localizadas en el término de Palma de Mallorca, en la zona levantina de su Bahía, representativas de una extensa albufera ya existente a mediados del último interglacial (Riss-Wurm). También han sido observados en dicha región, y en lugares algo alejados de la costa actual, sedimentos fosilíferos con fauna marina, cuyo estudio permite datar todos los yacimientos y reconstruir en parte el cordón litoral allí existente a finales del mencionado interglacial.

* * *

Las formaciones lagunares

Hace años, con motivo de efectuarse el tendido de una línea de conducción eléctrica, a través de la zona comprendida entre el camino de Son Fango y la antigua carretera de Palma a Lluchmayor, en las proximidades de la denominada acequia de San Jordi, recogimos conjuntamente con D. Andrés Muntaner Darder, muestras del material extraído de los pozos excavados para la colocación de los postes de aquel tendido. En estas muestras se incluían algunos fósiles de parecida significación paleontológica para todas las excavaciones, examinadas en el transcurso de un recorrido de algo más de un kilómetro en dirección O. a E. (ver puntos *a, b, c, d*, del mapa figurado al final de este trabajo).

En este estudio inicial se comprobó que por debajo de la tierra de labor se extendían, en aquella región, unos bancos horizontales de arenas

limosas conteniendo una fauna pobre en especies, cuyo estudio me ha permitido determinar las siguientes:¹

- + *Nassa reticulata* Linné
- Cerithium vulgatum* Bruguiere
- + *Bittium paludosum* B. D. D.
- Rissoa* sp.
- Ostrea* sp.
- Cardium edule* Linné var. *umbonata* Wood
- + *Cardium edule* Linné var. cf. *crassa* Defrance
- Cardium edule* Linné var.
- Lucina lactea* Linné

La altitud a que fueron recogidas dichas especies no sobrepasa los 2.5 m. sobre el nivel del mar.

La citada fauna prueba el origen marino de estas formaciones mientras que la extraordinaria abundancia de *Cardium edule* y *Lucina lactea*, conservando muchos de sus ejemplares las dos valvas unidas, nos sugiere una facies arenoso-fangosa de escasa profundidad y aguas tranquilas, sin comunicación directa con el mar, lo cual explicaría el corto número de especies recogidas en este yacimiento y la ausencia de otras muchas propias de un litoral marino abierto.

Por otra parte la asociación faunística que hemos mencionado es muy característica de albuferas y lagunas costeras (Mars 1949). Entre las especies merece especial atención *Cardium edule* que presenta en este depósito formas de concha gruesa y abombada, con robustas costillas en ejemplares de regular tamaño. Estas formas de *Cardium edule* son propias de aguas salobres de salinidad variable, en albuferas o estuarios, afectados por la aportación de aguas dulces procedentes del interior durante las épocas invernales y de mayor pluviosidad. (Lam 1, fig. 1 — a y b).

De todas estas formas la de mayor valor paleontológico es la que hemos determinado como var. cf. *crassa* Defrance, por sus extraordinarias

¹ En esta relación y en otras que la siguen se marca con un guión las especies de interés estratigráfico y con una cruz las que se citan por vez primera en el Cuaternario balear.

afinidades con esta variedad recogida en el Plioceno italiano. Su concha es gruesa y de robustas costillas (Lam. 1 fig. 2.)

Interesa hacer constar, a efectos de la especial significación ecológica de *Cardium edule*, que esta especie puede sobrevivir en lagunas aisladas del mar, de escasa o nula salinidad, en cuyo caso su concha es frágil y delgada y su tamaño regular; o bien en aguas de elevada salinidad, siendo entonces su concha de tamaño más reducido (Mars 1951).

Cuando vive en litoral abierto entonces la especie es menos polimorfa y su tamaño es el normal.

Todas estas particularidades las hemos observado en ejemplares recogidos por nosotros en depósitos representativos de todas aquellas facies correspondientes al Eutyrrheniense balear.

La fauna del yacimiento a que nos venimos refiriendo indica pues un biotopo propio de albufera, en fondo arenoso-fangoso, con aguas de salinidad variable, poco propicias para la vivencia de otras especies marinas de mar abierto.

Un estudio posterior sobre el terreno, nos ha revelado, que en efecto, existe una antigua barra a lo largo del camino de Son Fango, la cual es perfectamente visible en el cruce de este camino con la Acequia de San Jordi, así denominada por haberse construido a efectos de desecación del llamado Plà de San Jordi, antes zona pantanosa con su triste secuela del paludismo, muy extendido en aquellos lugares a finales del pasado siglo.

Esta barra une dos elevaciones de escasa cota (alrededor de 10 mts.) En una de ellas están enclavadas las fincas de Ca'n Rius y Ca'n Rullàn, y la otra, más oriental, es la denominada Es Serral. Ambas alturas están formadas por dunas rissieneses (ver mapa adjunto.)

Si desde este punto nos dirigimos hacia Levante siguiendo el camino de Son Fango llegamos a la finca de Ca'n Menut, situada a cosa de 1 kilómetro al E. de la Acequia de San Jordi. En este lugar y junto al camino, con motivo de unas labores de cantera quedaron al descubierto unos bancos formados por arenas limosas de naturaleza y características litológicas muy parecidas a las del yacimiento anteriormente citado, pero mucho más fósilíferas (ver puntos f y g del mapa.)

El estudio de la fauna en ellas contenida nos ha permitido determinar las siguientes especies:

- Cerithium vulgatum* Bruguiere
 + *Cerithium vulgatum* Brug. var. *espinoza* Blainvillei
Cardium tuberculatum Linné
Cardium edule Linné
Cardium edule L. var. *Lamarcki* Reeve
Cardium edule L. var. *umbonata* Wood
Cardium edule L. var. *paludosa* B. D. D.
Tapes decussatus Linné
Lucina lactea Linné
Tellina planata Linné
Gastrana fragilis Linné
Syndesmya ovata Philippi

La significación de esta fauna es prácticamente la misma que la de los yacimientos anteriormente descritos y los sedimentos que la contienen no sobrepasan en altitud los 2,5 mts. sobre el nivel del mar.

Muchísimos de los ejemplares fósiles presentan también unidas sus dos valvas, lo que indica aguas muy tranquilas.

La extensión del yacimiento de Ca'n Menut y la circunstancia de la explotación de sillares, nos ha permitido recoger mucho más material y por consiguiente un mayor número de variedades y formas de *Cardium edule*, algunas con las mismas características de las observadas en la primera localización, o sea concha abombada y gruesa provista de costillas robustas. Hemos creído conveniente figurar estas variedades en el presente trabajo (ver lámina 1.)

Cardium edule es la especie más abundante del yacimiento que tratamos pues a ella corresponden el 60% de las conchas en él recogidas. Le siguen por orden de su abundancia: *Lucina lactea* (30%), *Tellina planata* (5%), *Gastrana fragilis* (2%) y *Syndesmya ovata* (2%).

Las demás especies son raras y no representan en total más que el 1% del conjunto de la fauna.

Es de observar que tanto en esta localización como en la de las inmediaciones de la Acequia de San Jordi no hemos hallado especie alguna de las señaladas por Hermite (1897) pertenecientes a los géneros *Melania*,

Paludestrina, *Physa* y *Limnaea*, recogidas por dicho autor en una formación lagunar, situada cerca del suburbio próximo de Coll d'en Rebassa, formación que atribuyó al Plioceno, pero que al menos en parte corresponde al Pleistoceno (Cuerda y Muntaner (1.957).

Por ello creemos, y así lo indica la significación ecológica de la fauna citada por aquel autor, que esta vivió en una laguna aislada completamente del mar.

Se trata por lo tanto de dos formaciones que aunque cercanas, deben considerarse distintas la una de la otra.

La que ahora tratamos, por sus estrechas relaciones con otros yacimientos marinos localizados en esta zona, la consideramos perteneciente al Euyrrheniense (\approx Tirreniense II) del último interglacial (Riss-Wurm), y sus contornos, dado el carácter regresivo del mar de esta época, debieron en principio ser muy amplios, pues han sido hallados sedimentos con *Cardium edule* en las inmediaciones de la carretera Palma a Manacor cerca de Casa Blanca que se halla a unos 4 kilómetros al N. de Ca'n Menut.

Los yacimientos marinos

El hallazgo de unos fósiles recogidos por D. Guillermo Carbonero en los alrededores de la citada localización de Ca'n Menut, que nos fueron entregados para su determinación, nos dio ocasión de comprobar que entre ellos había un fragmento del característico *Strombus bubonius* Lamarck lo cual nos hizo sospechar que la antigua albufera pleistocénica debió tener una salida al mar, más o menos indirecta en aquellos lugares. Ello nos indujo a hacer nuevas exploraciones acompañados por J. Pons, con el resultado del descubrimiento de su comunicación con el mar, en las proximidades de Ca'n Canals, a unos 450 m. al S. de Ca'n Menut. (ver mapa).

Las casas de Ca'n Canals están situadas sobre una pequeña elevación formada por una duna rissense, cuya cota por no alcanzar más que los 3,5 mts. de altitud no figura en nuestro mapa.

A ambos lados de esta pequeña elevación existen dos depresiones que a manera de estrechos pasos permitían la comunicación de aquella albufera con el mar.

Buena prueba de ello es la localización en este lugar de tres yacimientos con fauna marina típica (puntos *h*, *i* y *j* del mapa), siendo el más fosilífero el situado entre Ca'n Canals y la elevación de Es Serral (*i*). En él hemos recogido las siguientes especies:

- *Conus testudinarius* Martini (frag.)
- *Tritonidea viverrata* Kiener (frag.)
- *Strombus bubonius* Lamarck
- *Patella ferruginea* Gmelin
- *Spondylus gaederopus* Linné
- *Arca Noae* Linné
- *Pectunculus pilosus* Linné
- *Pectunculus violacescens* Lamarck
- *Cardium tuberculatum* Linné
- *Cardium edule* Linné
- + *Cardium edule* L. var. *rectidens-minor* Coen
- *Cardium edule* L. var. *Lamarcki* Reeve
- *Cardium edule* L. var. *paludosa* B. D. D.
- *Cardium edule* L. var. *umbonata* Wood
- *Chama gryphoides* Linné
- *Donax trunculus* Linné
- *Donacilla cornea* Poli

Los sedimentos que contienen estas especies se apoyan sobre las laderas sudorientales de la elevación de Es Serral hasta llegar a una altitud de unos 2,5 m. sobre el nivel del mar.

Obsérvese que en la citada fauna figuran especies típicamente marinas junto con las formas de *Cardium edule* propias de aguas salobres. Esto puede explicarse por el arrastre efectuado por corrientes procedentes del interior de conchas de esta especie, a través de los estrechos pasos de comunicación con el mar, durante las épocas de intensas lluvias. Confirma esta hipótesis el hecho de que la mayoría de las conchas de *Cardium edule* se presentan algo rodadas y sus valvas siempre sueltas.

La fauna en su conjunto ofrece especies de valor estratigráfico, pues figuran entre ellas tres correspondientes al grupo de las llamadas «senega-

lesas» indicadoras de un clima más cálido que el actual, y muy características del Eutyrrheniense (último interglacial Riss-Wurm). Son estas *Conus testudinarius*, *Tritonidea viverrata* y *Strombus bubonius*. De las dos primeras opseemos sólo fragmentos pero la última está representada por magníficos ejemplares, algunos de ellos de gran talla (Lám. 2 fig. 7). En total hemos recogido de ella, en este yacimiento, cinco ejemplares en buen estado de conservación y unos siete fragmentos.

También hemos recogido en este depósito *Patella ferruginea* especie que tiene una amplia distribución estratigráfica durante el Pleistoceno, pero que es hoy rarísima en nuestras costas.

Entre las variedades de *Cardium edule* destaca por su gran talla una cuyas dimensiones y forma se aproximan a la *var. cotronensis* descrita y figurada por Gignoux bajo este nombre, procedente del Pleistoceno de Taranto (Gignoux 1913, Pl XVII fig. 10-11). De ellas hemos recogido un sólo ejemplar que reúne conjuntamente las características de la *var. altior* y *var. umbonata*, pero su tamaño es mucho mayor que éstas, si bien no llega a las dimensiones del ejemplar figurado por aquel autor. (Lam. 1 fig. 6.)

Las demás formas de *Cardium edule* recogidas en este yacimiento son en general parecidas a las halladas en Ca'n Menui, pero entre ellas hay algunas más equiláteras, que indican un ambiente marino (Lám. 1 fig. 5).

El conjunto de la fauna recogida en las cercanías de Ca'n Canals, señala una facies muy fangosa con aguas de escasísima profundidad, confirmada por la abundancia del característico *Strombus bubonius*, molusco que prefiere los fondos fangosos y que en estos parajes del entonces litoral marino, donde eran arrastrados por corrientes procedentes del interior elementos nutritivos en abundancia, halló un medio ambiente muy propicio para su desarrollo.

El hecho de ser ésta una de las especies abundantes en el yacimiento que tratamos nos permite datarlo como correspondiente al Eutyrrheniense (=Tirreniense II), siendo por lo tanto este depósito de edad coetánea a la de otros que, conteniendo fauna de la misma significación estratigráfica y presentando parecida altitud, han sido localizados, junto al litoral, en muchos puntos de la Bahía de Palma y en la costa S.O. de Mallorca (Cuerda y Muntaner 1951-1957.)

Siguiendo los restos de este cordón litoral pleistocénico en dirección al O. hemos hallado nuevos yacimientos relacionados con los anteriores

(puntos *K* y *I* del mapa), cuyos sedimentos muy limosos de color parduzco (7,5 YR— 6/4) contienen abundante fauna marina y se apoyan sobre las suaves laderas meridionales de la pequeña elevación de Es Serral, formada por una duna de edad rissienne, hasta una altitud que no sobrepasa los 2,5 m. sobre el nivel del mar.²

En algunos puntos estos sedimentos han sido extraídos con motivo de la excavación de una larga zanja efectuada con el fin de desecar aquella zona.

La fauna recogida en uno de estos depósitos (punto *k* del mapa) comprende las siguientes especies:

Equinoideos

Paracentrotus lividus Lamarck

Moluscos

Conus mediterraneus Bruguiere

— *Tritonidea viverrata* Kiener (frag.)

— *Nassa gibbosula* Linné (frag.)

Columbella rústica Linné

Cerithium vulgatum Bruguiere

Fissurella gibberula Lamarck

Lima sp.

+ *Chlamys flexuosa* Poli

+ *Chlamys flexuosa* Poli var. *biradiata* Tiberi

Arca Noae Linné

Arca barbata Linné

— *Arca plicata* Chemnitz

Pectunculus violacescens Lamarck

Cardium tuberculatum Linné

Cardium exiguum Gmelin

Cardium edule Linné

² Todas las referencias de colores están tomadas de Munsell Soil Chart (Baltimore 1954).

- + *Cardium edule* L. var. *clodiensis* Renier
- Cardium edule* L. var. *Lamarcki* Reeve
- Cardium edule* L. var. *paludosa* B. D. D.
- Cardium edule* L. var. *umbonata* Wood
- Chama gryphoides* Linné
- Chama gryphina* Lamarck
- Dosinia lupinus* Linné
- Venus gallina* Linné
- Venerupis irus* Linné
- Donax trunculus* Linné
- Donax venustus* Poli
- Mactra corallina* Linné
- Donacilla cornea* Poli
- Lucina lactea* Linné
- Lucina reticulata* Poli
- Syndesmya ovata* Philippi

En esta fauna no sólo los gasterópodos están representados por menos especies que los pelecípodos, sino que además aquéllos son raros en este yacimiento, lo que indica una facies fangosa, confirmada por la presencia de tres especies que viven preferentemente en este biotopo, en aguas tranquilas de poca profundidad de las cuales hemos recogido numerosos ejemplares en este yacimiento: *Donax trunculus*, *Mactra corallina* y *Lucina lactea*.

Hemos de hacer observar que por su fauna este yacimiento se diferencia del anterior y además escasean en él las especies de valor estratigráfico, ya que sólo recogimos en el mismo dos fragmentos de *Tritonidea viverrata* y un sólo ejemplar de *Arca plicata*, además de otro fragmento de *Nassa gibbosula*, especie esta última que actualmente va reduciendo su área de dispersión geográfica en el Mediterráneo hacia las costas meridionales, más cálidas de dicho mar.

Esta pobreza de especies termófilas y el hecho de no haber hallado en este depósito el característico *Strombus bubonius*, tan frecuente en el yacimiento próximo anteriormente descrito, parece ser debido a un cambio climático de tendencia fría, que bien pudiera indicar los inicios de la última

glaciación cuaternaria (Wurm). Por ello creemos que tanto este yacimiento como los dos que vamos a describir a continuación, son un poco posteriores en edad a los de Ca'n Canals y Ca'n Menut y los estimamos situados cronológicamente en el Eutyrrheniense final.

No descartamos la posibilidad de que pudieran pertenecer al Neotyrrheniense (=Tirreniense III) pequeño episodio interstadial de clima templado que muchos autores sitúan cronológicamente entre el Würm I y Würm II, con un nivel marino de altitud muy semejante a la ofrecida por los sedimentos de este depósito, y una fauna que contiene también muy pocas especies características del Eutyrrheniense.

El cordón litoral pleistocénico sigue extendiéndose hacia el O. tomando una dirección paralela a la costa y a una distancia de casi 700 metros de la denominada Playa de Palma, apoyándose, en parte, sobre la antigua barra que cierra la albufera pleistocénica sobre la que se apoya el camino de Son Fango. (ver mapa adjunto.)

Tal disposición estratigráfica puede verse perfectamente en el cruce del citado camino con la Acequia de San Jordi (punto (n) del mapa). Esta localización había sido citada en un trabajo anterior (Cuerda y Muntaner 1957), pero no estudiada, por lo que pasamos a dar una lista completa de la fauna recogida en este punto y un corte estratigráfico del yacimiento, localizado junto al puente allí existente. (fig. 1).

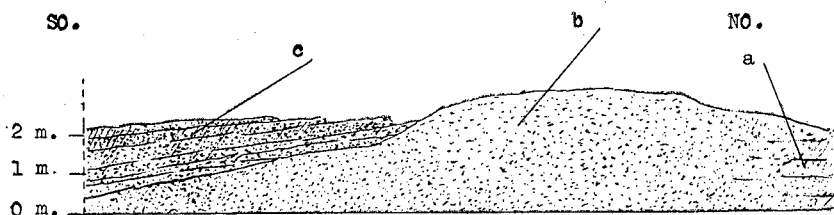


Fig. 1.—Corte estratigráfico en la Acequia de San Jordi donde cruza con el camino de Son Fango (Ses Fontanellas).

- a.—Lechos arenoso-fangosos con *Cardium edule* Linné.
- b.—Antigua barra pleistocénica que cerraba, aislándola de mar la formación en a).
- c.—Estratos marinos de los finales del Eutyrrheniense, fosilíferos en todo su espesor.

Los sedimentos marinos de este depósito son fosilíferos en todo su espesor que alcanza los 2 m. y están constituídos por arenas de playa que en estratificación muy acusada que buza ligeramente hacia el S.O. descansan sobre la antigua barra que a finales del Eutyrrheniense ya taponaba en este lugar la extensa albufera a que nos hemos referido al principio de este trabajo.

La altitud de estos sedimentos alcanza hasta unos 2,3 m. sobre el nivel del mar, y la fauna en ellos recogida se relaciona a continuación:

- Marginella miliaria* Linné
- *Tritonidea viverrata* Kiener
- Nassa costulata* Renieri
- *Nassa gibbosula* Linné
- Columbella rústica* Linné
- Triphoris perversus* Linné
- + *Cerithium minutum* De Serres
- Bittium reticulatum* Da Costa
- Bittium jardentinum* Brusina
- Rissoa* sp.
- Rissoina Brugueri* Payraudeau
- Scalaria communis* Lamarck
- + *Turbonilla aff. rufa* Philippi
- Neritina viridis* Linné
- Gibbula fanulum* Gmelin
- Dentalium* sp.
- *Mytilus senegalensis* Reeve
- Arca Noae* Linné
- Arca pulchella* Reeve
- *Arca plicata* Chemnitz
- Arca lactea* Linné
- Pectunculus pilosus* Linné
- Cardita calyculata* Linné
- Cardita aff. senegalensis* Reeve
- Cardium tuberculatum* Linné

- Cardium edule* Linné
Cardium edule L. var. *umbonata* Wood
Chama gryphoides Linné
Venus gallina Linné
 — *Ungulina rubra* Roissy
Dona venustus Poli
Donacilla cornea Poli
Lucina reticulata Poli

Esta fauna de significación muy litoral responde a una facies menos limosa que la de los anteriores yacimientos, según indica la ausencia de *Lucina lactea* Linné, en contraposición con la abundancia de *Bittium* de cuyo género hemos recogido muchos ejemplares en los estratos inferiores del yacimiento.

Por otra parte están presentes en este depósito, aunque raras, otras especies características como *Tritonidea viverrata*, *Mytilus senegalensis* y *Cardita aff. senegalensis* forma esta última que por su mayor tamaño destaca sobre las de *Cardita calyculata* especie muy vecina de la anterior, pero representada en esta localización por ejemplares de reducida talla.

También figuran en la relación *Cerithium minutum* citada por vez primera en el cuaternario mallorquín y *Ungulina rubra*, ambas hoy en franca regresión en el Mediterráneo, así como, *Arca plicata* extinta actualmente en dicho mar, la cual es relativamente abundante en los estratos inferiores del depósito.

Sedimentos marinos en perfecta correlación estratigráfica con los que dejamos descritos se hallan en otros puntos próximos situados unos al O. y otros al E. (puntos m, o y p del mapa) que permiten reconstruir un largo tramo del antiguo cordón litoral.

De ellos merece especial atención el señalado con el punto (p) situado junto a las casas de Ca'n Siriquet, a unos 500 m. al O. de la acequia de San Jordi.

En este lugar con motivo de excavarce los cimientos de una edificación que no llegó a llevarse a cabo, se atravesaron unas arenas limosas de color gris claro (10 YR 8/1—7/1) de origen marino de unos 0.60 m. espesor

muy fosilíferas que en parte descansan sobre unos limos rojo amarillentos con *Iberellus Companyoni* Aleron, *Helicella frater* Dorn et Heynemann y *Tudorella ferruginea* Lamarck, apoyándose todo ello sobre la pequeña pero prolongada elevación de suaves laderas formada por una duna rissienne, y en la cual están situadas las fincas de Ca'n Rullán y Ca'n Rius.

Los citados sedimentos marinos son algo más limosos en su parte superior que presenta una costra color rosado muy dura, y se elevan en pendiente muy suave hacia el interior alcanzando alrededor de los 2,5 m. de altura sobre el nivel del mar.

La fauna en ellos contenida es muy rica en especies pues hemos recogido en este depósito de playa las siguientes:

- Conus mediterraneus* Bruguiere
- *Conus testudinarius* Martini (frag.)
- *Tritonidea viverrata* Kiener (frag.)
- *Nassa gibbosula* Linné
- Columbella rústica* Linné
- Murex trunculus* Linné
- Purpura haemastoma* Linné
- Cerithium vulgatum* Bruguiere
- Fissurella graeca* Linné
- Spondylus gaederopus* Linné
- Chlamys varia* Linné
- + *Chlamys pesfelis* Linné
- *Mytilus senegalensis* Reeve
- Modiola barbata* Linné
- Arca Noae* Linné
- Arca barbata* Linné
- *Arca plicata* Chemnitz
- Arca lactea* Linné
- Arca lactea* L. var. *Gaimardi* Payraudeau
- Pectunculus violascens* Lamarck
- Cardita calyculata* Linné
- Cardium tuberculatum* Linné

- + *Cardium echinatum* Linné
- Cardium edule* Linné
- Chama gryphoides* Linné
- Chama gryphina* Lamarck
- Dosinia lupinus* Linné
- Gouldia minima* Montagu
- Venus gallina* Linné
- Venus verrucosa* Linné
- + *Venus fasciata* Da Costa
- Tapes aureus* Gmelin
- Venerupis irus* Linné
- Donax trunculus* Linné
- Donax venustus* Poli
- Donax semistriatus* Poli
- Mactra corallina* Linné
- Donacilla cornea* Poli
- Corbula gibba* Olivi
- Lucina lactea* Linné
- Lucina reticulata* Poli
- Tellina planata* Linné

Obsérvese que los gasterópodos están apenas representados en esta relación, y aún cabe añadir que son muy raros, a excepción hecha de *Cerithium vulgatum* y de *Nassa gibbosula* especie esta última que tiene interés estratigráfico y de la que hemos recogido una quincena de ejemplares en buen estado de conservación y otros muchos fragmentados. Figuran con ella como interesantes desde el punto de vista paleontológico *Conus testudinarius* y *Tritonidea viverrata*, ambas del grupo de las llamadas «senegalesas», aunque desgraciadamente no poseemos de ellas más que pequeños fragmentos.

Los pelecípodos abundan extraordinariamente bien representados por dos especies de significación estratigráfica, aunque más bien poco frecuentes en el depósito: *Mytilus senegalensis* y *Arca plicata* habiendo recogido un ejemplar de la primera y dos de la segunda.

Abundan en él los ejemplares pertenecientes a las siguientes especies: *Chama gryphoides*, *Dosinia lupinus*, *Venus gallina*, *Donax truculus*, *Donax venustus*, *Mactra corallina*, *Donacilla cornea*, *Lucina lactea* y *Lucina planata* indicando un fondo fangoso en aguas tranquilas, de escasísima profundidad.

Con este yacimiento y los anteriormente citados con fauna marina puede conocerse con bastante exactitud el perfil de casi dos kilómetros del litoral costero en los finales del Eutyrrheniense.

Mas hacia el E. de Ca'n Canals no nos ha sido posible hallar nuevos vestigios de est alínea costera, pues seguramente están recubiertos por las dunas recientes que alcanzan gran extensión y potencia en esta zona, apoyándose sobre las dunas rissiensens.

Unicamente ya cerca del caserío del Arenal en las proximidades del lugar conocido por Ses Cadenas (punto (q) del mapa) hemos localizado unas dunas cuaternarias eutirrenienses que en su parte inferior contienen multitud de conchas fósiles de reducido tamaño transportables por el viento, entre las que abunda: *Arca plicata* Chemnitz, lo cual presupone la existencia de playa muy próxima, de aquella edad.

Conclusiones

La hoy denominada Playa de Palma, que forma el tramo litoral comprendido entre el suburbio de Ca'n Pastilla y el Arenal, es un ejemplo característico de playa interior de Bahía, que se extiende en forma de arco.

Esta clase de litorales son frecuentemente móviles, formándose en ellos una serie de crestas de playa que se van alejando progresivamente de la costa en continuo retroceso hacia el mar. La playa actual sería una consecuencia de este continuado proceso de relleno de la Bahía.

Cuando esto sucede frente a la desembocadura de un río se forman detrás de estas crestas arenosas o barras, lagunas que, cuando la corriente fluvial es violenta pueden quedar abiertas al mar temporalmente.

En la región estudiada no parece haber existido durante el Pleistoceno medio y superior corrientes fluviales, pero sí cursos torrenciales y sobre todo afloramientos de aguas subterráneas durante las épocas invernales o de elevada pluviosidad. Esto daba lugar a la formación de extensas lagu-

nas en las tierras bajas, hasta épocas recientes y cuya total desecación se llevó a cabo a finales del pasado siglo por razones de salubridad y mejor aprovechamiento de aquellos terrenos.

Debido a ello, durante el último interglacial la paleogeografía de esta región ofrecía una amplia albufera cerrada por una cresta de playa o barra que unía las pequeñas elevaciones formadas por dunas de edad rissienne, con una pequeña comunicación con el mar por las proximidades de la finca de Ca'n Canals, dando con ello lugar a que en ella viviese una fauna muy particular, propia de aguas fangosas de salinidad variable, representada casi exclusivamente por *Cardium edule* Linné de concha gruesa y polimorfa y *Lucina lactea* Linné, acompañadas raras veces de otras de clásico ambiente marino.

Sobre aquella barra, cuya dirección era más o menos paralela a la costa se fueron depositando nuevos sedimentos marinos correspondientes a un litoral más abierto, pero poco afectado por la acción del oleaje, debido a la incipiente formación de nuevas crestas de playa, como así lo demuestra la significación ecológica de la fauna recogida en aquellos sedimentos marinos.

El descubrimiento de varios de estos depósitos ha permitido reconstruir un tramo litoral de unos dos kilómetros, representativo de un nivel marino cuyos sedimentos se hallan hoy entre los 2 y 2,5 m. de altitud.

En cuanto al valor estratigráfico y significación ecológica de la fauna contenida en dichos depósitos, es de observar la presencia en ellos de varias especies características del Pleistoceno cálido, llamadas también «senegalesas» por vivir aún en las costas subtropicales del Africa Occidental, pero no en el Mediterráneo, donde desaparecen a raíz de la última glaciación cuaternaria (Würm), tales como: *Conus testudinarius* Martini, *Tritonidea viverrata* Kiener, *Strombus bubonius* Lamarck, *Mytilus senegalensis* Reeve, *Cardita aff. senegalensis* Reeve, las cuales se presentan acompañadas de *Arca plicata* Chemnitz, también desaparecida actualmente en nuestras costas.

Igualmente han sido recogidas en estos yacimientos otras especies que se encuentran en franca regresión en el área mediterránea como son: *Nassa gibbosula* Linné, *Cerithium minutum* de Serres, *Patella ferruginea* Gmelin, y *Ungulina rubra* Roissy.

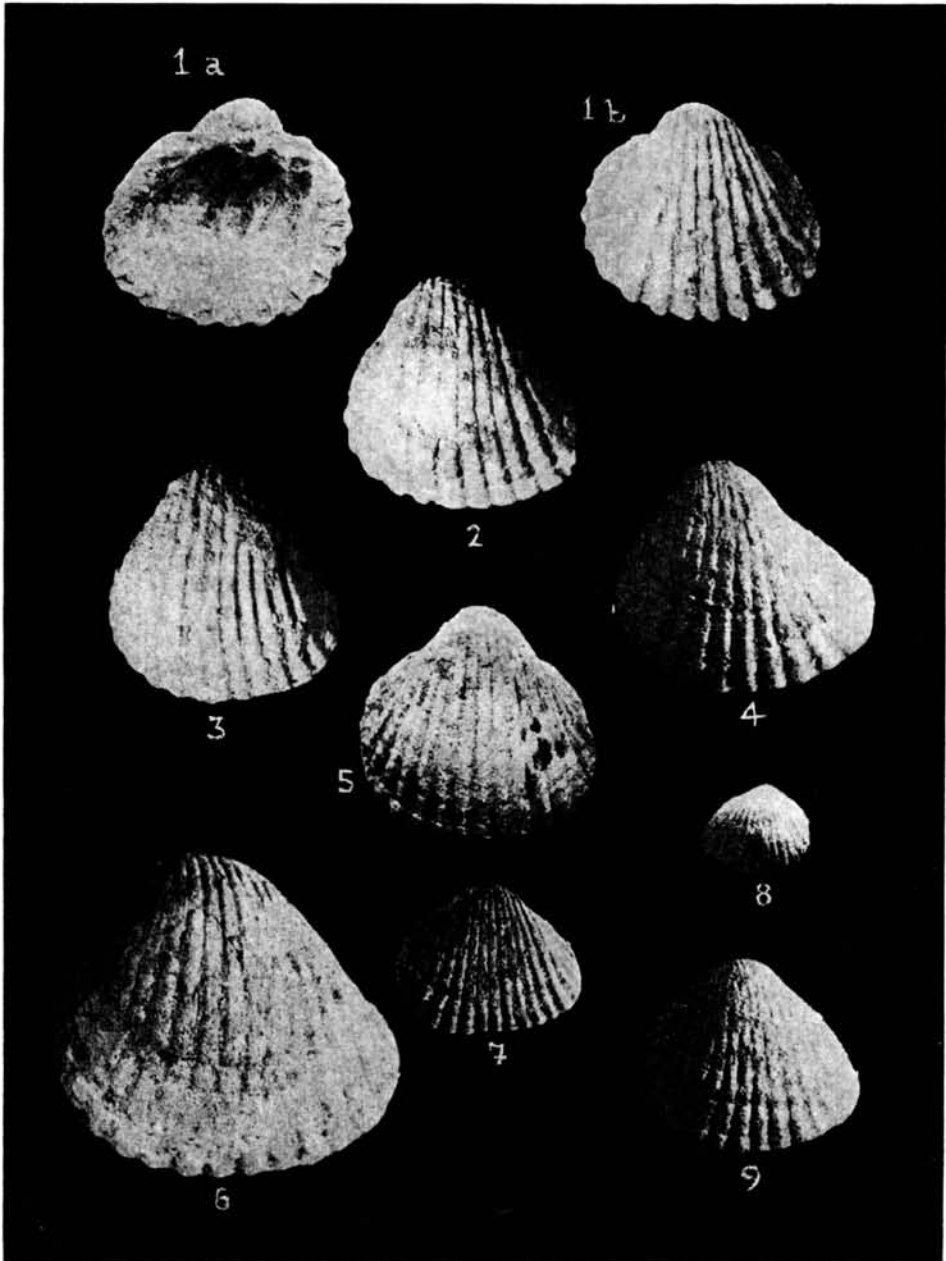
La rareza con que se dan en los yacimientos estudiados algunas de las especies «senegalesas» como *Tritonidea viverrata* y *Conus testudinarius*, así como la ausencia en ellos de otras que siempre suelen acompañar estas especies termólas como *Natica lactea* Guilding, *Triton costatus* Born y *Ranella scrobiculata* Linné, en facies litoral, lo consideramos debido a que todos los depósitos visitados, corresponden a una facies arenoso-fangosa, no propicia para los citados gasterópodos que tienen su habitual en fondo rocoso.

Este dato ha sido tenido en cuenta al fijar la edad de los citados yacimientos, que consideramos como pertenecientes al Eutyrrheniense, siendo dentro de este período, los más próximos, cronológicamente hablando, los depósitos marinos de Es Serral, Ses Fontanellas y Ca'n Siriquet, cuyos sedimentos se depositaron cuando ya iba a iniciarse la gran regresión wurmiense, relacionada con la última glaciación cuaternaria.

LAMINA I

- 1a - 1b.—*Cardium edule* Linné. Var. Proximidades cruce Camino Son Fango con Acequia San Jordi. Eutyrrheniense.
- 2.—*Cardium edule* Linné var. cf. *crassa* DeFrance. Procedente del mismo yacimiento que el anterior.
- 3.—*Cardium edule* Linné var. *umbonata* Wood.—Yacimiento de Ca'n Menut. Etyrrheniense.
- 4.—*Cardium edule* Linné var. *Lamarcki* Reeve.—Ca'n Menut.
- 5.—*Cardium edule* Linné.—Forma más típicamente marina que las anteriores. Ca'n Canals.—Eutyrrheniense.
- 6.—*Cardium edule* Linné var.—Forma de gran tamaño próxima a la var. *cotronensis* Gignoux Ca'n Canals.
- 7.—*Cardium edule* Linné var. *clodiensis* Renier.—Es Serral.—Eutyrrheniense final.
- 8.—*Cardium edule* Linné var. *rectidens-minor* Coen. Es Serral.
- 9.—*Cardium edule* Linné var. *paludosa* B. D. D. Es Serral.

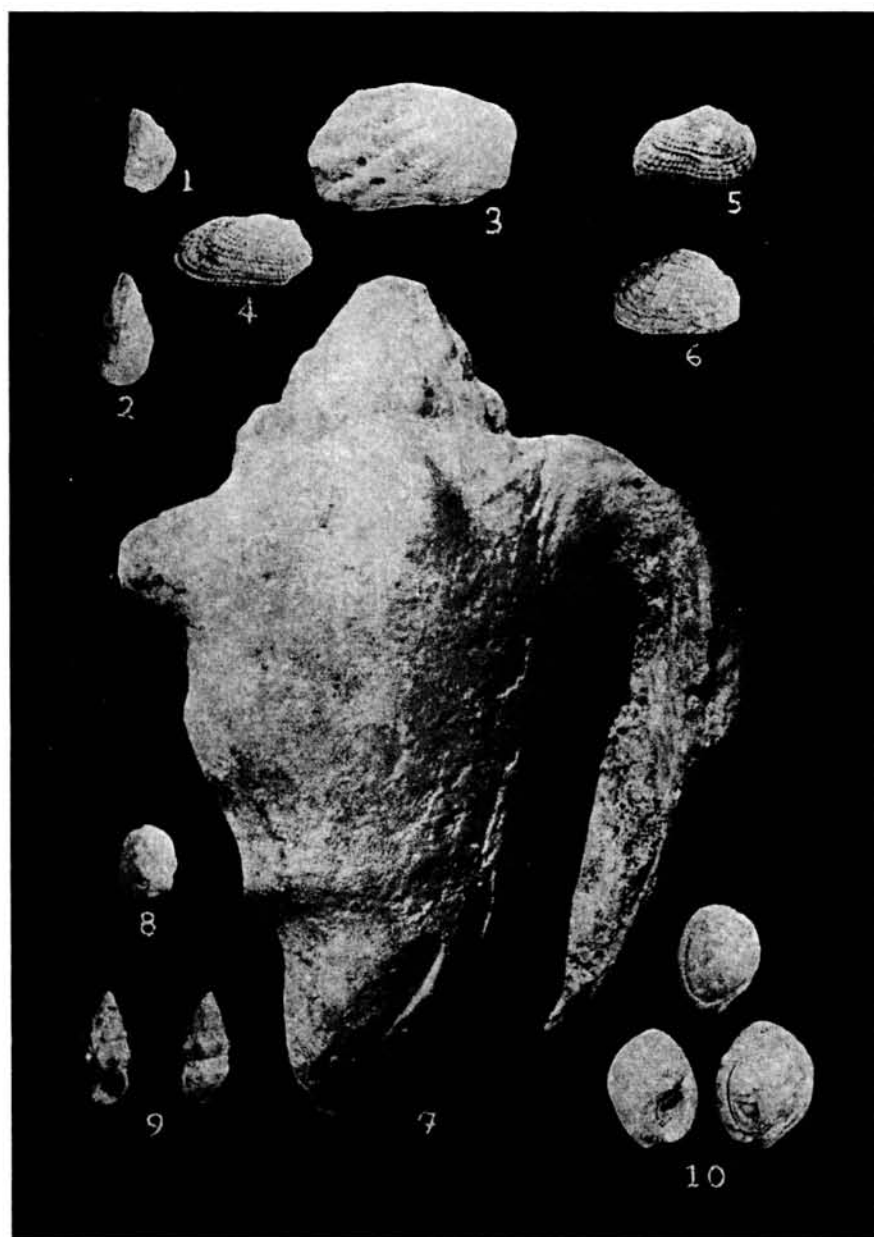
(Todos los ejemplares representados a tamaño natural).



LAMINA II

- 1.—*Mytilus senegalensis* Reeve.—Ejemplar que muestra el estriado típico de esta especie.—Yacimiento de Ses Fontanellas.—Eutyrrheniense final.
- 2.—*Mytilus senegalensis* Reeve.—Yacimiento de Ca'n Siriquet.—Eutyrrheniense final.
- 3.—*Cardita cf. senegalensis* Reeve.—Ses Fontanellas.—Eutyrrheniense final.
- 4.—*Arca plicata* Chemnitz.—Ca'n Siriquet.
- 5.—*Arca plicata* Chemnitz.—Ses Fontanellas.
- 6.—*Arca plicata* Chemnitz.—Yacimiento de Es Serral.—Eutyrrheniense final.
- 7.—*Strombus bubonius* Lamarek.—Ejemplar de gran tamaño procedente del Yacimiento de Ca'n Canals.—Eutyrrheniense.
- 8.—*Ungulina rubra* Roissy.—Forma de dimensiones más reducidas que el tipo de la especie, procedente del yacimiento de Ses Fontanellas.
- 9.—*Cerithium minutum*. De Serres.—Ses Fontanellas.
- 10.—*Nassa gibbosula* Linné.—Ejemplares procedentes del yacimiento eutyrrheniense de Ca'n Siriquet.

(Todos los ejemplares representados a tamaño natural).



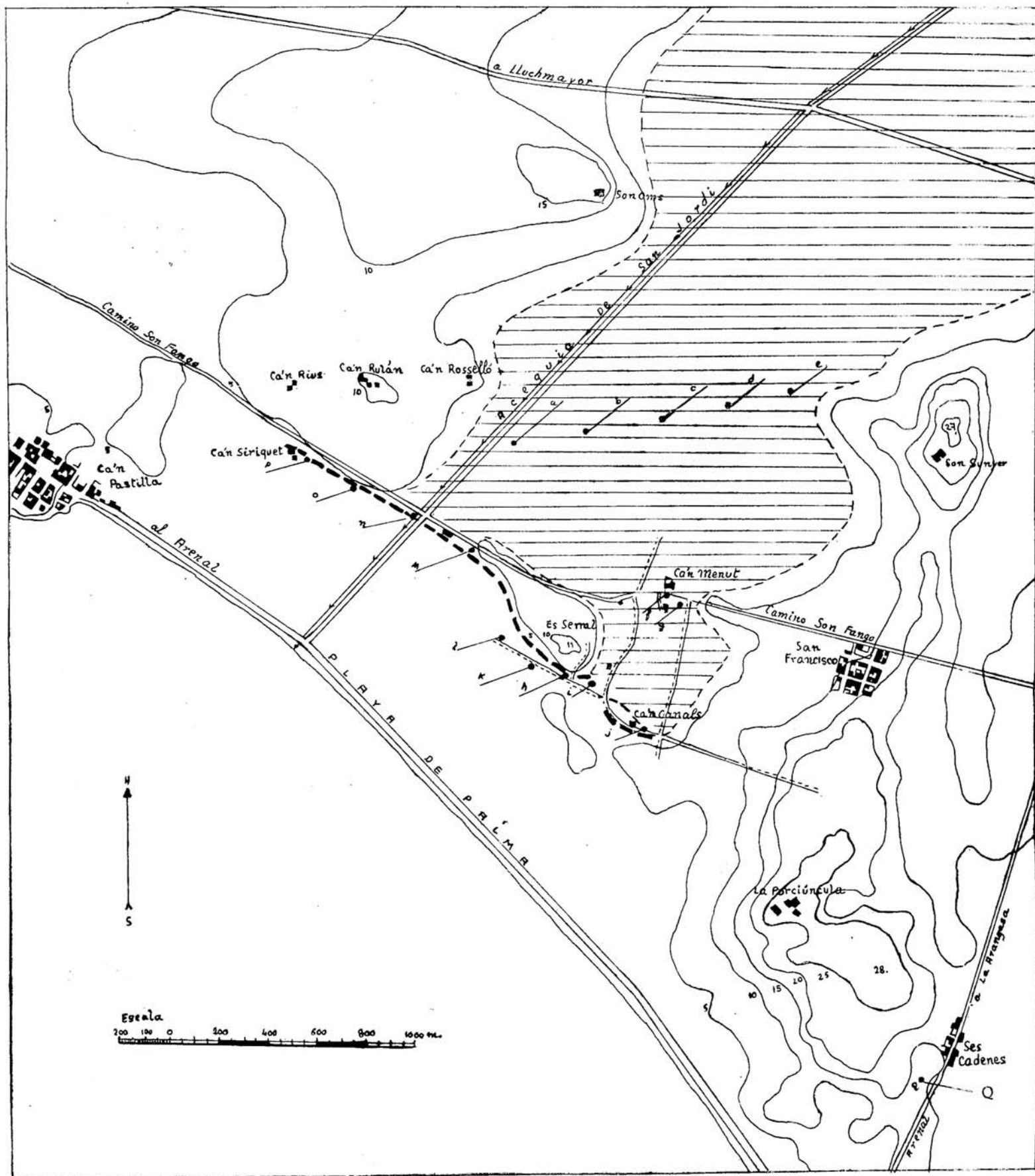
EXPLICACIÓN DEL MAPA

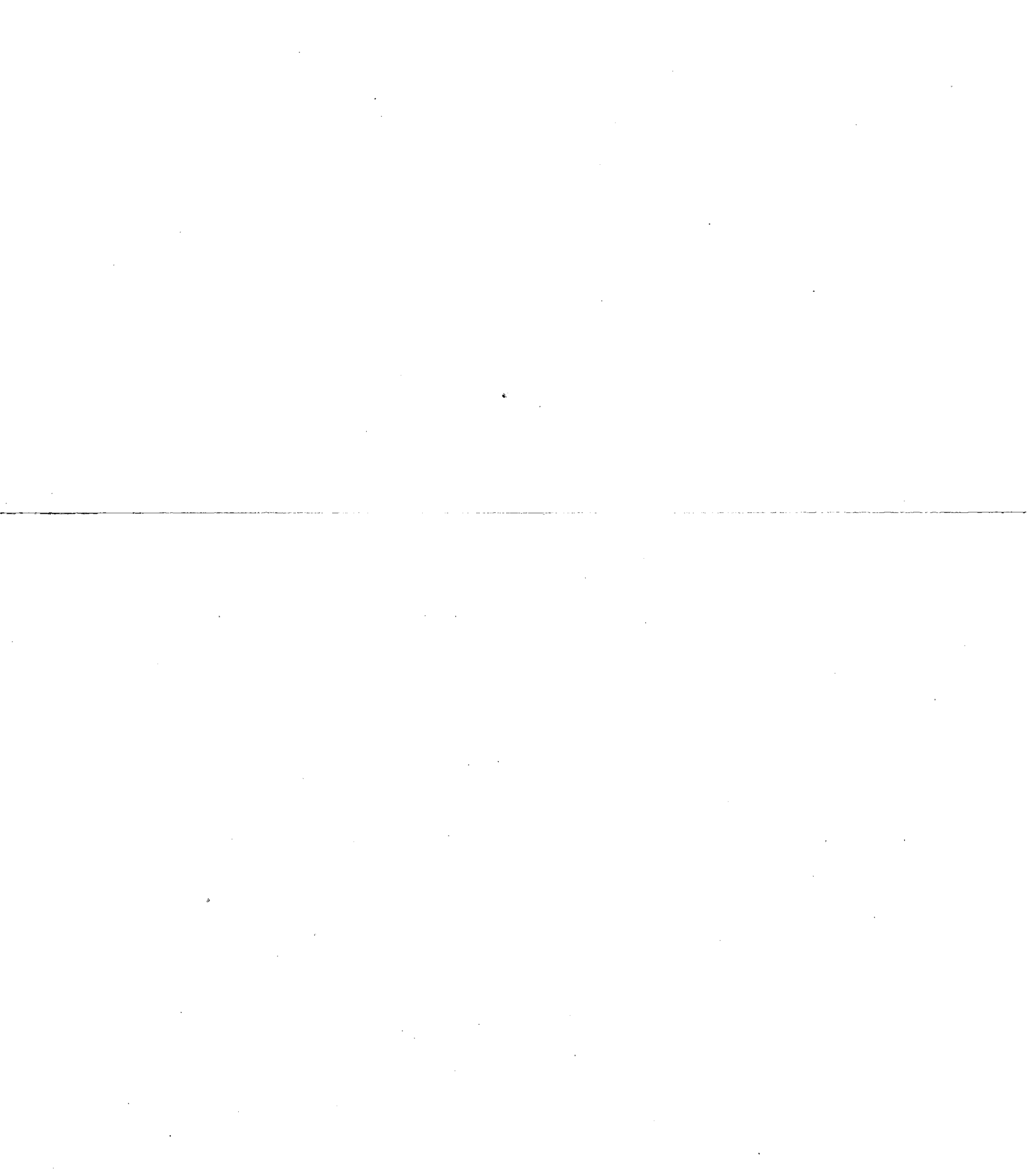
En el adjunto mapa de la región estudiada, ubicada en el término municipal de Palma de Mallorca, se señala con rayado continuo parte de la gran albufera, que durante el Eutyrrheniense existía en este lugar, hoy atravesado por la Acequia de San Jordi

La línea discontinua de trazos gruesos que se extiende desde Ca'n Siriquet a Ca'n Canals señala la antigua línea de costa allí existente a finales del Eutyrrheniense, sensiblemente paralela al litoral actual formado por la Playa de Palma.

Los puntos señalados con las letras *a* a *q* indican la situación de los yacimientos estudiados (ver texto).

Para mayor claridad se han omitido en el mapa las recientes urbanizaciones llevadas a cabo a lo largo de la costa.





BIBLIOGRAFIA

- BUCQUOY, DAUZENBERG y DOLLFUS.—*Les mollusques marins du Roussillon*.—París 1882-1893.
- BUTZER K. W. y CUERDA J.—*«Nuevos yacimientos marinos cuaternarios de las Baleares»*.—Notas y Com. del Inst. Geol. Min. de España núm. 67 ppg. 27-70, 12 fig. 2 pl. Madrid 1962.
- CUERDA, J. y MUNTANER, A.—*Nota sobre las playas con Strombus de la Bahía de Palma*.—Sol. Soc. Hist. Natural de Baleares.—Palma, 1951.
- CUERDA, J. y MUNTANER, A.—*Nota sobre diversos niveles tirrenienses localizados en las cercarías de Cap Orenol*.—Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares, Tomo IX, pag. 37-46 y 1 lam. Palma, 1960.
- CUERDA, J.—*Fauna marina del Tirreniense de la Bahía de Palma*.—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, Tomo III pp. 3 a 76 y 5 lam. Palma, 1957.
- CUERDA, J.—*Tritónidos fósiles del Cuaternario de Mallorca*.—Estudios Geológicos, Vol. XV, pp. 119 a 130 y 4 lam. Madrid, 1959.
- CUERDA, J. y SACARES, J.—*Nuevos yacimientos cuaternarios en la costa de Lluchmayor (Mallorca)*.—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo X, pp. 89 a 132, 12 figs. y 3 lam. Palma, 1965.
- GIGNOUX, M.—*Les formations marines pliocènes et quaternaries de l'Itale du Sud et de la Sicile*.—Ann. Université de Lyon, Serie I, Fasc. 36.—Lyon, 1913.
- HERMITE, H.—*Études géologiques sur les Iles Baleares. Première partie. Majorque et Minorque*, pp. 362, 60 figs., 4 pl. Paris, 1897.
- MARS, P.—*Essai d'interprétation des formes généralement groupées sous le nom de Cardium edule Linné*.—Bull. Museum d'Histoire Naturelle de Marseille, Tomo XII, pp. 1 a 31. Marsella, 1951.
- MARS, P.—*Faune malacologique de l'Étang de Berre*.—Bull. Museum d'Histoire Naturelle de Marseille, Tomo IX, núm. 2, pp. 65 a 116. Marsella, 1949.
- MUNTANER, A.—*Playas tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paguera a Camp de Mar (Isla de Mallorca)*.—Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. T. I, pp. 49-58. Palma, 1955.

- MUNTANER, A.—*Las formaciones cuaternarias de la Bahía de Palma*.—*Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*. T. III, pp. 77 a 118, 15 figs., 1 mapa y 5 l.a.n. Palma, 1957.
- NICKLES, M.—*Mollusques testaces marins de la Cote occidentale d'Afrique*, p. 269 y 259 figs. París, 1950.
- PAULUS, M.—*Malacologie marine et saumatre de la Camargue*, p. 162, 4 lam. y un mapa.—Marsella, 1949.

INDICE DE LO CONTENIDO EN EL TOMO XIV DEL BOLETIN

	<u>Págs.</u>
BALCELLS, E.—Interesantes datos faunísticos y biológicos de la cueva «Sa Guitarreta» de Lluçmajor	3
MATEU, GUILLERMO.—Contribución al conocimiento de los Foraminíferos que sirven de alimento a las Holoturias	5
ADROVER, Hno. R. y SACARES, J.—Consideraciones acerca de la masticación en los <i>Lepóridos</i> a propósito de un conejo con largos incisivos no funcionales	27
MATEU, GUILLERMO.—Los Foraminíferos del Tirreniense de la Bahía de Palma de Mallorca y las condiciones bioecológicas del antiguo mar Balear	39
COLOM, G. - SACARES, J. y CUERDA, J.—Las formaciones marinas y dunares pliocénicas de la región de Lluchmayor (Mallorca)	46
GITTENBERGER, von E.—Zur systematischen Stellung von <i>Helix Lanuginosa Boisi</i> , mit Beschreibung eines Subgenus	63
ADROVER, Hno. R. y ANGEL, B.—El proceso de masticación en el género <i>Myotragus</i>	69
COLOM, G. y SACARES, J.—Nota preliminar sobre la geología estructural de la región de Randa (Puig de Galdent - Randa - Mallorca).	105
ADROVER, Hno. R. y CUERDA, J.—Mandíbula de <i>Myotragus</i> con dos incisivos y dos premolares	125
GASULL, L.—Descripción de una nueva especie de Zonítido del Sudeste Ibérico. <i>Oxychilus Mercadali</i> N. SP.	143
CUERDA, J.—Nuevos yacimientos cuaternarios marinos en el término de Palma de Mallorca y su paleogeografía	145



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.