

TOMO III

FASCICULOS 1, 2, 3

AÑO 1957

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES

ESTUDIO GENERAL LULIANO



PALMA DE MALLORCA

1957

JUNTA DIRECTIVA PARA 1957

<i>Presidente</i>	<i>D. Miguel Oliver Massuti</i>
<i>Secretario</i>	<i>D. Juan Cuerda Barceló</i>
<i>Tesorero</i>	<i>D. José M.^a Palau Camps</i>
<i>Bibliotecario</i>	<i>D. Mariano Jaquotot Molina</i>
<i>Vocal 1.º</i>	<i>D. Guillermo Colom Casanovas</i>
<i>Vocal 2.º</i>	<i>D. Andrés Muntaner Darder</i>
<i>Vocal 3.º</i>	<i>D. Juan Bauzá Rullán</i>

COMISION DE PUBLICACIONES

<i>Presidente</i>	<i>D. Miguel Oliver Massuti</i>
<i>Vocales</i>	<i>D. Guillermo Colom Casanovas</i>
	<i>D. José M.^a Palau Camps</i>
	<i>D. Andrés Muntaner Darder</i>
	<i>D. Juan Cuerda Barceló</i>

<i>Redactor</i>	<i>D. Andrés Muntaner Darder</i>
-----------------	----------------------------------

Número publicado con motivo de la visita a Mallorca del V Congreso Internacional para el Estudio del Cuaternario (INQUA)

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

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

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

S. H.^o Nat. de Baleares, Estudio General Luliano—San Roque, 8 - Palma de Mallorca

B O L E T I N
DE LA
SOCIEDAD DE HISTORIA NATURAL DE BALEARES

Fasc. 1 - 2 - 3 - 1957



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.

FAUNA MARINA DEL TIRRENIENSE DE LA BAHIA DE
PALMA (MALLORCA)

por J. Cuerda Barceló

Durante la realización de nuestros estudios sobre el Cuaternario de Baleares, hemos trabajado en equipo con D. Andrés Muntaner Darder, quien por su parte ha efectuado un detallado estudio estratigráfico de la región cuya fauna ha sido objeto del presente. Por esta razón no tratamos en el mismo de la estratigrafía de las formaciones marinas tirrenienses de nuestra Bahía y si únicamente de su fauna, en relación con la hallada en otros yacimientos de este piso en el Mediterráneo.

Las terrazas marinas estudiadas se presentan a distintas altitudes en nuestra Bahía, ofreciendo diferencias faunísticas según los yacimientos.

Algunos de estos contienen bastantes especies características del Tirreniense, entre ellas *Strombus bubonius*, Lamarck. Los restos de este nivel marino con *Strombus* se presenta a altitudes variables entre los 0 a 4 metros sobre el nivel del mar.

Otros yacimientos acusan una notable regresión de las especies de mar cálido, pero todavía en ellos hemos recogido, con relativa abundancia: *Arca plicata*, Chemnitz y *Mytilus senegalensis*, Reeve, lo cual nos obliga a situarlos cronológicamente en los finales del Cuaternario cálido.

Este segundo grupo de yacimientos viene representado por terrazas marinas tirrenienses correspondientes a un nivel marino cuya altitud no sobrepasa en ningún caso los 2 metros.

En nuestra relación de especies omitimos la descripción de las mismas, ya que todas ellas son sobradamente conocidas, y el lector puede consultar obras donde existen buenas descripciones y abundante iconografía de las mismas (Véase Índice de las obras consultadas).

Por esta razón únicamente figuramos, al final de nuestro trabajo, aquellas especies, variedades y formas, extintas o en vías de rápida desaparición en nuestro mar, y acerca de las cuales extenderemos nuestras consideraciones, en atención a su alto interés stratigráfico y paleontológico.

Relacionamos un total de 156 especies y variedades de fauna marina (entre ellas 22, nuevas para el Cuaternario balear), recogidas todas ellas en los yacimientos tirrenienses de nuestra Bahía, haciendo constar que todavía restan una veintena de especies sobre las que carecemos de datos suficientes para su crítica o determinación.

Más del 95% de las especies estudiadas figuran en la colección del autor y para ellas empleamos la nomenclatura adoptada en publicaciones del IV Congreso Internacional para el Estudio del Cuaternario (I.N.Q.U.A.) celebrado en Roma en 1953.

En la crítica de dichas especies señalamos numéricamente las citas de la bibliografía consultada, que hallará el lector al final de este estudio.

Por último hacemos constar nuestro agradecimiento a D. Juan Otero Schembri por su cooperación y acierto en la ejecución de la mayoría de las fotografías de ejemplares, que figuran en el mismo.

FAUNA MARINA TIRRENIENSE DE LA BAHIA DE PALMA

C E L E N T E R E O S

ANTOZOOS

Cladocora caespitosa, Linné.

(Comaschi. «Nuovi lembi quatern. Sardegna» Tav. IV fig 1.)

Madrépora que habita las aguas templadas superficiales.

Únicamente hemos hallado dos ejemplares fósiles de esta especie, procedentes de los yacimientos de Campo Tiro (loc. a) y Cala Gamba.

Ha sido citada en el Tirreniense de Italia en: Palermo, Tarento, Cerdeña y Monte Circeo, y en este mismo piso en Alicante, -(7) (13) (22) (23) (44).

E Q U I N O I D E O S

EQUINODERMOS

Paracentrotus lividus, Lamark.

(Koehler. «Fauna de France»-Equinodermes-fig 84)

Este equínido regular abunda en nuestras costas a profundidades generalmente comprendidas entre los 3 a 4 metros, aunque puede descender hasta los 30 metros. Vive también en el Atlántico, donde se presenta asociado con el *P. miliaris*, del cual se diferencia por presentar el primero sus poros dispuestos en arcos de cinco pares.

Hemos hallado en casi todos nuestros yacimientos fragmentos de esta especie, y poseemos uno de regular tamaño, recogido en el yacimiento de Son Mosón (Ca'n Pastilla), que presenta sus poros dispuestos en la forma peculiar que hemos señalado.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña e Isla Palmarola (Mar Tirreno).-(13) (45) (46).

Á R T R O P O D O S

CRUSTÁCEOS

Eriphia spinifrons, Herbst.

(Nobre «Crust. Dec. e stomatop. mar. Portugal»-Est. 17 fig. 43)

Crustáceo muy conocido en nuestro litoral, donde vive en las oquedades de las rocas.

Poseemos dos fragmentos de extremidades anteriores, con sus correspondientes pinzas. Uno de los ejemplares corresponde a un individuo de gran tamaño, y lo recogimos del yacimiento del Carnatge (Coll de'n Rebassa).

Balanus perforatus, Bruguiere.

(Gruvel. — «Monographie des Chirripedes» Fig. 254 c).

Los balánidos, vulgarmente conocidos bajo el nombre de «bellotas de mar» viven abundantes en las rocas del litoral.

El único ejemplar fósil que poseemos procede del yacimiento de Campo de Tiro (loc. a)

Esta especie ha sido citada en el Plioceno del Africa Occidental. (33)

M O L U S C O S

GÁSTEROPODOS

Gadinia Garnoti, Payraudeau.

(Bucquoy, Dautzenberg, y Dollfus. «Moll. Rousillon». Pl. 54 fig. 13-16)

Gasterópodo pulmonado que habita sobre las piedras del litoral mediterráneo.

Hemos recogido numerosos ejemplares fósiles de esta especie en el yacimiento de Cueva de «Sa Gata» (Ca'n Pastilla).

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña. (46) (13)

Conus (Chelyconus) mediterraneus, Bruguiere.

(B. D. D. «Moll. du Rousillon» Lam 13 fig. 11-22)

Especie litoral muy abundante en nuestras costas, ha sido recogida en casi todos los yacimientos del Tirreniense de Mallorca.

Conocida ya en el Mioceno, ha sido citada en el Plioceno italiano y en el Tirreniense de Cerdeña. (10) (18) (34) (35) (40) (46) (13)

var. major Philippi.

(LAMINA II FIG. 13)

Llamamos la atención sobre esta variedad de gran tamaño del *C. mediterraneus*, de la que hemos hallado un ejemplar en el yacimiento de «Las Rocas» (Coll de'n Rebassa) cuyas dimensiones alcanzan los 48 mm. de longitud por 30 mm. de diámetro. (16)

Estos individuos de gran talla están en vías de desaparición en el Mediterráneo.

No hemos hallado viviente en nuestras costas esta variedad pero si se han recogido algunos ejemplares de la misma en nuestras vecinas Islas de Menorca e Ibiza, donde habitan aguas poco profundas en fondos arenosos y fangosos.

El hallazgo de varios ejemplares fósiles, en otros yacimientos de Mallorca, presuponen una mayor abundancia de la variedad que tratamos, durante el Tirreniense, en cuya época el *C. mediterraneus* debió hallar ambiente óptimo para su mayor desarrollo (16)

var minor, Monterosato.

(B. D. D. Moll. Rousillon Pl. 13 fig. 18 y 19)

Asociada al tipo de la especie hallamos con frecuencia en nuestros yacimientos tirrenienses esta variedad de pequeño tamaño, de poco interés estratigráfico, por abundar hoy día en nuestras costas.

Conus (Chelyconus) testudinarius, Martini.

(LAMINA II FIG. 1)

Este gran cono se considera especie característica del Tirreniense, durante el cual periodo invade el Mediterráneo, junto con el interesante gasterópodo *Strombus bubonius*, Lamark. Después de dicha época desaparece del citado mar, viviendo actualmente en las costas del Senegal e Islas de Cabo Verde. (37)

Habita los fondos arenosos y agujeros de las rocas desde los 0 metros de profundidad hasta 50 mts.

Esta especie ha sido considerada como sinónima de *C. papilionaceus*, *C. prometheus*, *C. guinacus* y *C. genuanus*, (22) especies que también viven actualmente en las costas occidentales africanas.

Hacemos notar que todas estas especies, figuradas por Niklés en su obra sobre los moluscos del Africa occidental (37) son bien distintas entre si, y ello nos hace considerar que precisa una revisión de los grandes conos fósiles del Cuaternario mediterráneo, ya que, por ejemplo, en Mallorca existen ejemplares muy parecidos al figurado por Niklés bajo en nombre de *C. genuanus*. Para ello es indispensable una comparación de las especies fósiles con las vivientes.

De todas formas hemos de manifestar que todas las especies de grandes conos que acabamos de citar no viven hoy en el Mediterráneo y su presencia nos indica en todo caso, la existencia de un clima mucho más cálido que el actual.

C. testadinarius, Martini ha sido citado en la mayoría de los yacimientos del Tirreniense mediterráneo, e incluso en las Islas de Coe (Mar Egeo), de lo que se deduce que en aquella época debió tener una total área de dispersión en nuestro mar. (22) (24) (35) (46) (47) (48), (13).

***Mangilia Vauquelini*, Payraudeau.**

(Locard. «Coq. mar. France» fig. 49.)

Esta especie habita actualmente la zona herbácea desde los 10 a 50 metros de profundidad. Se la considera bastante rara en el Mediterráneo, habiendo sido también señalada al estado viviente en las costas atlánticas del Sur de Portugal, Canarias y Senegal.

Sólo poseemos un ejemplar de la especie, procedente del yacimiento de «Las Rocas» (Coll de'n Rebassa).

Ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo, y en el Versiliense de Baja Versilia, en Italia. (6) (7).

***Mangilia (Raphitoma) nebula*, Montagu.**

(B. D. D. «Moll. Roussillon» Pl. 14 fig. 22-23).

Vive esta especie en las costas atlánticas desde Canarias a las de Inglaterra, y en las mediterráneas, en fondo de arena y a profundidades comprendidas entre los 10 a 250 metros.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña, en el Flandriense de la Camargue (Francia) y en el Versiliense italiano. (9) (6) (34).

***Mangilia (Raphitoma) attenuata*, Montagu**

(B. D. D. — «Moll. du Roussillon» Pl. 14 fig. 24-25)

Esta especie vive actualmente en el Mediterráneo y Atlántico en un área de dispersión semejante a la de la anterior, y a profundidades comprendidas entre los 4 y 50 metros.

Sólo poseemos un ejemplar de la especie, recogido en el yacimiento de Cala Gamba (Coll de'n Rebassa).

Ha sido citada la misma en el Tirreniense de Monte Circeo (Italia), y en el Flandriense de la Camargue (Francia). (7) (9).

Clathurella Philberti, Michaud.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 14 fig. 13 a 15)

Dautzenberg considera esta especie como var. de la *C. purpurea* (10). Vive en el litoral, habiendo sido citada en Portugal y costas mediterráneas.

Unicamente poseemos un ejemplar fósil de la misma, recogido en el yacimiento de Cala Gamba.

Ha sido señalada en el Tirreniense de Cerdeña (35) (13).

Clathurella Laviae, Philipi.

(B. D. D. — «Moll. du Roussillon» Pl. 14 fig. 18-19)

Esta especie considerada por muchos autores como var. de *C. purpurea*, vive en nuestras costas. en la zona litoral y herbacea, donde ella es poco común.

Sólo hemos hallado un ejemplar, procedente del yacimiento de Son Mosón (Ca'n Pastilla).

Que sepamos esta especie no ha sido citada fósil en el Cuaternario mediterráneo.

Clathurella linearis, Montagu

(Locard «Coq. mar. de France» fig. 55 (= *C. elegans*)

A esta especie se le señala una batimetria de 5 a 170 metros de profundidad, viviendo actualmente en nuestras costas y en las atlánticas desde Canarias a Inglaterra.

Ha sido citada fósil en el Tirreniense de Cerdeña y en este mismo piso en San Juan de Vilassar. (1) (46) (13).

Donovania mínima, Montagu.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Lam. 15 fig. 26 a 32)

Esta especie, incluida por algunos autores en la familia de los muricídidos, abunda en nuestras costas y en las atlánticas, desde Isla de Madera hasta Inglaterra. Tiene un amplia área de distribución batimétrica, desde 0 a 240 metros de profundidad, viviendo entre las piedras y plantas marinas.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña (44) (13).

Cancellaria cancellata, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 5 fig. 1)

Vive esta especie desde los 10 a 20 metros profundidad. Algunos autores la señalan hasta los 50 metros (10). Habita en fondo de fango y ha sido citada viviente en las costas atlánticas, del Marruecos francés, Portugal e Islas Cabo Verde.

En el Mediterráneo es rara, y se la considera en vías de desaparición.

Únicamente hemos hallado un ejemplar en el yacimiento tirreniense del Carnatge (Coll d'en Rebassa).

Citada en el Flandriense de la Camargue (Francia), esta especie ha sido señalada en la mayoría de los yacimientos tirrenienses italianos, y en los de Islas de Coe (Egeo), lo cual dá idea de su amplia área de distribución mediterránea, durante el Cuaternario cálido. (9) (7) (22) (23) (47) (48) (13).

Marginella (Gibberula) miliaria, Linné

(Nicklés. «Moll. Afrique Occ.» fig. 220)

Esta especie tiene su habitat en aguas tranquilas desde los 3 á 60 metros de profundidad, siendo abundante en nuestras costas y en las atlánticas, desde Senegal a Portugal.

Ha sido citada en el Tirreniense de San Juan de Vilassar y Alicante, (1) (23).

Turricula (Pusia) tricolor, Gmelin.

(Locard. «Coq. mar. de France» fig. 35)

Común en las costas mediterráneas a profundidades comprendidas entre los 5 a 60 metros.

No abunda en los yacimientos del Tirreniense de Mallorca.

Ha sido citada en dicho piso en Cerdeña y Monte Circeo (Italia).—(7) (13).

Tritonidea (Cantharus) viverrata, Kiener

(LAMINA II FIG. 4-5-6)

Esta especie actualmente viviente en costas del Senegal, e Islas de Cabo Verde, solamente es conocida al estado fósil en el Mediterráneo, durante la época del Cuaternario cálido con *Strombus*.

Es pues una de las especies más características del Tirreniense, por lo cual su hallazgo en los yacimientos de este piso, en nuestra Bahía, tiene gran valor estratigráfico.

Especie que tiene su habitat sobre las rocas del litoral, se presenta muy polimorfa, pues mientras algunos individuos poseen una ornamentación muy acusada, otros tienen su concha casi lisa.

Abunda mucho en las terrazas marinas con *Strombus* de nuestra Bahía, y es rara en las correspondientes al segundo nivel marino de finales del Tirreniense, en las que ya se nota una marcada regresión de las especies de mar cálido.

Esta regresión pudo muy bien ser debida a un cambio climático con notable descenso de temperatura, ocurrido durante el tiempo que medió entre los procesos de sedimentación de las terrazas correspondientes a estos dos niveles marinos.

La mayor o menor abundancia de la especie que tratamos en nuestros yacimientos, es pues un dato más para diferenciar los de la terraza inferior con *Strombus*, de los de la superior, de ya finales del Cuaternario cálido.

Esta especie que hemos recogido de casi todos los yacimientos del Tirreniense de nuestra Bahía, ha sido citada en la mayoría de los de este piso en Italia, y en los del Levante español. (7) (22) (23) (35) (44) (13).

Euthria cornea, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 6 fig. 6)

Bastante rara en el Mediterráneo, esta especie vive a una profundidad de 5 a 60 metros.

Unicamente se ha hallado un ejemplar de la misma, procedente de nuestros yacimientos del Arenal, recogido por A. Muntaner.

Ha sido citada en el Plioceno italiano, y en el Tirreniense de Ravagnese, Monte Circeo y Cerdeña. (7) (22) (46) (13).

Nassa (Hima) incrassata, Müller.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 11 fig. 3-4-5)

Especie común de la zona litoral, en aguas tranquilas, y entre las plantas marinas, citada en nuestras costas y en las atlánticas de Azores, Portugal y Africa Occidental.

Ya conocida en el Plioceno de Monte Circeo (Italia) ha sido señalada en el Tirreniense de, Tarento, Monte Circeo, Cerdeña y Alicante; en el Versiliense de Baja Versilia (Italia) y en el Flandriense de la Camargue (Francia). (7) (6) (9) (23) (13).

var. elongata B. D. D.

(B. D. D. «Moll. Reussilon Pl. 11 fig. 6)

Esta variedad vive en los mismos lugares que el tipo de la especie.

Únicamente hemos hallado de la misma un sólo ejemplar en el yacimiento del Carnatge (Coll de'n Rebassa).

Ha sido citada en el Flandriense de la Camargue (Francia) y en el Tirreniense de San Juan de Vilassar y Cerdeña. (1) (46) (13).

Nassa (Telasco) costulata, Renieri.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 15 fig. 15 a 23 y 26 a 36)

Abunda esta especie en el Mediterráneo, donde vive a flor de agua, entre las plantas marinas.

Al estado fósil ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo, Cerdeña, San Juan de Vilassar, y en el Flandriense de la Camargue (Francia). (1) (4) (7) (9) (36) (44) (13).

Nassa (Amycla) corniculum, Olivi.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 11 fig. 1 a 20)

Esta especie vive en las costas de Portugal y en el Mediterráneo, entre las algas marinas desde los 0 a 120 metros de profundidad. (10).

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña, San Juan de Vilassar y en Monte Circeo, así como en el Versiliense italiano. (1) (6) (7) (46) (13)

var. raricosta, Risso.

(B. D. D. «Moll. Roussillon» Pl. 12 fig. 3 a 6)

Esta variedad abunda en el Tirreniense de nuestra Isla mucho más que el tipo de la especie. Su diferenciación es fácil pues mientras el tipo es sensiblemente liso, su variedad presenta la concha con marcados repliegues longitudinales, muy salientes en algunos individuos.

Dicha variedad de la *N. corniculum* ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña y San Juan de Vilassar (1) (44) (13).

***Nassa (Cyclonassa) Donovanii*, Risso.**

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 12 fig. 26-27)

Especie común en nuestro litoral.

Es bastante rara en el Tirreniense de Mallorca.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña y Versiliense de Baja Versilia (Italia), (6) (13).

***Nassa (Eione) gibbosula*, Linné.**

(LAMINA II; FIG. 18-19)

Llamamos la atención sobre esta especie, citada por Locard como muy rara en las costas de Provenza (34).

Nos hallamos ante una especie en rápida vía de desaparición en el Mediterráneo, y por consiguiente su presencia en nuestros yacimientos, tiene valor paleontológico.

Hemos hallado únicamente dos ejemplares en los yacimientos de finales del Cuaternario cálido.

Ya conocida en el Calabriense de Sicilia, esta especie ha sido citada en el Tirreniense de Monastir, Monte Circeo, Cerdeña y Tarra-gona (7) (22) (46) (47) (13).

***Columbella rustica*, Linné**

(Locard. «Coq. mar. de France» fig. 30)

Especie abundantísima en nuestras costas, donde vive a una profundidad no superior a los 20 metros. Ha sido citada también sobre las costas del Senegal y en Portugal.

Por su batimetría es interesante esta especie, pues su presencia en todos nuestros yacimientos Tirrenienses de la Bahía, denota la existencia de una facies muy litoral. En cambio carece de interés estratigráfico.

Señalada ya en el Calabriense italiano, la especie que tratamos ha sido citada en el Tirreniense de Sicilia, Monte Circeo, Isla Palmarola (Tirreno), Alicante e Islas de Coo (Egeo) (4) (22) (23) (45) (48) (13)

Murex (Chicoreus) trunculus, Linné

(Nobre. «Mol. mar de Portugal» Est. 22 fig 2).

Especie muy abundante en nuestras costas y en las atlánticas, vive a profundidades comprendidas entre los 0 a 60 metros.

Frecuente en nuestros yacimientos asi como en la mayoria de los del Tirreniense italiano y en las Islas de Coe. (48).

Murex (Muricopsis) Blainvillei, Payraudeau. var. inermis, Philippi.

(Pallary. «Moll. lit. mediterr. d'Egypte» Pl XV fig. 78-79)

Esta especie vive en todas las costas mediterraneas, y en las atlánticas, donde ha sido citada en Portugal.

De la *var. inermis*, unicamente poseemos dos ejemplares procedentes de los yacimientos de Cala Gamba y Fortin del Coll d'en Rebassa. Dicha variedad ha sido citada en el Tirreniense de Italia, en Cerdeña. (46) (13)

Ocenebra erinacea, Linné var. tarentina Lamarck.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 2 fig 2).

Esta variedad vive en nuestras costas desde los 0 a 150 mts. de profundidad. En las costas atlánticas es mas frecuente el tipo de la especie mientras que en el Mediterraneo abunda mas la variedad a que nos referimos.

Esta ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo y Cerdeña. (7). (46) (13)

Ocenebra Edwardsii, Payraudeau.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 2 fig 3)

Especie común en las costas mediterraneas y en las atlánticas de España, Francia y Portugal, desde los 0 a 30 mts de profundidad entre las rocas.

Esta especie ha sido citada al estado fósil, en el Tirreniense de Cerdeña, en su *var. scopulorum* (46) (13)

Ocenebrina aciculata, Lamarck

(B. D. D. «Moll du Roussillon» Pl. 2 fig. 4)

Esta especie se señala viviente en las costas mediterraneas y en las atlánticas desde Azores a costas de Inglaterra.

Batimetria: desde 5 a 200 metros de profundidad.

Ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo y Cerdeña.

(7) (46) (13)

Purpura (Stramonita) haemastoma, Linné

Esta especie a pesar de ser tan abundante en nuestras costas balearicas, se la considera en regresión en el Mediterraneo.

Tiene interés stratigráfico, por presentar durante el Tirreniense formas típicas mas globosas y ornamentadas que las actuales.

Hemos recogido muchos ejemplares de esta especie, principalmente en los yacimientos de la terraza marina inferior con *Strombus* en los que se presenta abundantísima. Ello nos ha permitido formar series que nos han facilitado el estudio de sus variaciones morfológicas, a algunas de las que se les viene dando en valor de variedades, a pesar de existir entre ellas formas intermedias, estas són:

var. nodulosa, Monterosato

Esta presenta sus nudos a manera de nodulos, redondeados y poco salientes, pero bien observables.

var. minor, Monterosato

Generalmente de menor tamaño que la anterior, nudos mas salientes y puntiagudos y algo angulada la parte superior de la última vuelta.

var. laevis, Monterosato

Concha lisa sin nudos.

Estas tres variedades vienen representadas por Malatesta en su reciente estudio de la fauna tirreniense de Cerdeña (Fossili spiagge Tirreniane - Tav VI fig. 2, 4 y 1 respectivamente (35), si bien dicho autor ya admite la existencia de formas intermedias, exactamente como venimos observando en nuestros yacimientos de la Bahía.

Es curioso comprobar que en estos, especialmente en los del nivel marino con *Strombus*, aparecen, según ya dejamos indicado, formas típicas, mas globosas y ornamentadas que las actuales, algunas de las cuales reúnen los caracteres de las tres variedades citadas. (LAMINA III FIG. 4-5-6). A estas formas debe concedérseles valor stratigráfico, ya que hoy día no viven en nuestras costas.

Ademas hemos hallado en nuestros yacimientos ejemplares de gran tamaño, hoy muy raros en las costas mediterraneas. Así poseemos uno procedente del yacimiento de Cala Gamba (Coll de'n Rebassa) que midió 75 mm. de longitud por 48 mm. de anchura y otro recogido en el yacimiento de Campo de Tiro (loc. a) que mide 70 mm. por 47 mm. (LAMINA III, FIG. 1 y 2).

Por todo lo expuesto entendemos que la especie *P. haemastoma* L. tiene interés paleontológico y estratigráfico, tanto mas cuando, observamos una marcada regresión de la misma en las terrazas de finales del Cuaternario cálido, lo cual nos ayuda a la diferenciación de estas respecto a las que contienen *Strombus*.

Esta especie ha sido citada en el Plioceno italiano y en la totalidad de los yacimientos del Tirreniense mediterraneo. (22) (23) (35) (47) (13)

Por último debemos añadir que desde el punto de vista batimétrico, también tiene interés ya que vive a profundidades comprendidas generalmente entre los 0 a 5 metros. Indica pues una zona de facies muy litoral.

***Purpura (Stramonita) haemastoma* L. s. sp. consul, Chemnitz.**

(LAMINA III FIG. 3)

Esta subespecie de *P. haemastoma*, Linné es de gran interés paleontológico toda vez que hoy no se la halla viviente en el Mediterráneo, si exceptuamos la unica citación de Pallary en Orán.

Vive en las costas occidentales africanas y en el Oceano Pacífico.

Poseemos un sólo ejemplar que podemos atribuir concretamente a esta interesante subespecie, despues de haberlo comparado con otro viviente procedente de Filipinas. Dicho ejemplar, fué recogido por nosotros en el yacimiento de Campo de Tiro (loc. b) (nivel marino de 2 metros).

Su tamaño es casi idéntico al del ejemplar de Filipinas pero debemos advertir que durante el Versiliense Italiano vivian individuos de esta subespecie de enorme tamaño, alguno de los cuales sobrepasaban el decímetro de longitud. A juzgar por el gran número de ejemplares fósiles recogidos en dicho piso en Torre del Lago (6) *P. haemastoma* sp. consul debio ser abundantísima en dicha época, lo que contrasta

con su poca abundancia durante el Tirreniense pues solamente conocemos una cita de ella, en los yacimientos de este piso en el Canal de Mussolini (5) y otra en nuestra Isla (14)

En el Tirreniense con *Strombus* de nuestra Bahía hemos hallado formas de *Purpura haemastoma*, que presentan todos los caracteres de esta subespecie a que nos referimos, pero de menor tamaño que el ejemplar que figuramos.

Triton nodiferus, Lamarck.

(Nobre «Mol. mar. Portugal» Est. 20 fig. 1).

Esta especie vive actualmente en las costas mediterráneas y en las atlánticas desde Isla de Madera a Inglaterra, a profundidades comprendidas entre los 20 a 40 metros, en fondo de fango.

Es rara en el Tirreniense de nuestra Bahía, ya que únicamente se ha recogido un ejemplar por A. Muntaner Darder en los yacimientos del Molinar.

Citada ya en el Plioceno mediterráneo, la especie que tratamos ha sido señalada en el Tirreniense de Tarento, Cerdeña, Monte Circeo, en Italia; en este mismo piso en Alicante, y en el Versiliense de Baja Versilia. (6) (7) (22) (23) (13)

Triton (Cymatium) costatus, Born.

(LAMINA IV FIG. 4)

Esta especie actualmente se considera en regresión en el Mediterráneo. Tiene un amplia area de distribución geográfica ya que vive en el Atlántico desde Portugal a Cabo Buena Esperanza, y en las costas americanas de Brasil y Uruguay (44).

Numerosos ejemplares recogidos en los yacimientos cuaternarios de nuestra Bahía nos permiten comprobar su mayor abundancia en dicha época, y además es curioso observar, desde el punto de vista batimétrico que la citada especie vivía durante el Tirreniense en una zona muy litoral, mientras que los pocos ejemplares que se recogen hoy en el Mediterráneo, habitan las aguas profundas. Por otra parte estos últimos son de mayor tamaño que los ejemplares fósiles, y aún entre estos, mas que la especie tipo, abunda una variedad de menor tamaño, a la que pasamos a referirnos.

var. *minor*, Segre (LAMINA IV FIG. 5 y 6)

El Prof. Segre, en su estudio sobre los moluscos del Tirreniense de Porto Torres (Cerdeña) (44), describe esta nueva variedad la cual se diferencia del tipo de la especie por sus dimensiones mucho menores y por la hilera de tubérculos muy pronunciados en el primer cordón de su última vuelta de espira.

Esta variedad no suele pasar de los 75 mm. de longitud, mientras que esta dimensión en el tipo de la especie puede llegar hasta los 200 mm.

Hemos recogido bastantes ejemplares de la *var. minor* en el yacimiento de Campo de Tiro (loc. a), junto a una fauna muy litoral, con *Strombus bubonius* Lmk. y *Patella ferruginea* Gml.

En cambio no hemos hallado el tipo de la especie ni su variedad que tratamos, en los yacimientos de finales del Cuaternario cálido, de nuestra Bahía (16)

Por otra parte la *var. minor* se dá como extinta en el Mediterraneo, por lo que la consideramos de gran valor estratigráfico, toda vez que no solo nos ayuda a diferenciar los dos niveles tirrenienses de nuestra Bahía, sino que además, parece ser característica de la terraza marina con *Strombus*.

Triton costatus Born y su *var. minor* Segre, han sido citadas en el Tirreniense de Cerdeña, donde abunda más el tipo de la especie que su variedad (35) (44). Es decir, lo contrario que sucede en Mallorca.

En los demás yacimientos italianos del Tirreniense, unicamente se cita el tipo de la especie, que tambien se señala en el Cuaternario del Levante español. (22) (23) (47).

Por ultimo, no son raras en nuestros yacimientos formas curiosas del *Triton costatus* entre ellas la que figuramos (LAMINA IV FIG. 7) la cual carece de variz en su concha.

Triton cutaceus Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 5 fig 2-3)

Vive actualmente esta especie en las costas mediterráneas donde es rara, por lo que se la considera en regresión.

Unicamente hemos hallado un ejemplar de esta especie en el yacimiento de «Las Rocas» (Coll de'n Rebassa).

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña. (46) (13).

Ranella (*Bufo*) *nodulosa*, Linné, var. *nodulosa*, Segre.

(LAMINA IV FIG. 3)

El tipo de la especie es bastante raro en el Mediterráneo, donde se la considera en regresión. Vive en aguas profundas, lo que contrasta con su habitat durante el Tirreniense, en el cual se presenta asociada a fauna muy litoral. Es decir nos hallamos en un caso poco más o menos idéntico al de la especie *Triton costatus* Born, citada anteriormente. Igual que esta, *Ranella scrobiculata* L. aparentemente falta en el nivel marino de finales del Cuaternario cálido, mientras que en el nivel con *Strombus* es bastante común.

Los ejemplares vivientes de esta especie presentan la concha con nodulos poco acusados o sin ellos, mientras que la var. *nodulosa*, descrita por Segre, presenta cuatro nudos en las varices y su espira es nodulosa.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña (13) (46).

var. *trinodosa-nodulosa*, Bors.

(LAMINA IV FIG. 1 y 2)

Esta variedad difiere del tipo de la especie, y de la anterior por presentar únicamente tres nudos en la variz, siendo su espira nodulosa (46).

Más abundante que la anterior en nuestra terraza marina con *Strombus*, no la hallamos en las terrazas de finales del Tirreniense, y además se le considera actualmente extinta en el Mediterráneo. Por ello le atribuimos cierto interés estratigráfico y paleontológico.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña (46) (13).

Cassis (*Semicassis*) *undulata*, Gmelin.

(Hidalgo. — Mol. mar. España. — Lam 3 fig. 1)

Especie común en nuestras costas y en las atlánticas de Portugal, vive entre los 10 a 40 metros profundidad.

En los yacimientos de la Bahía de Palma, es muy rara, ya que sólo hemos recogido un ejemplar procedente del yacimiento del Arenal y otro del Fortín de Coll de'n Rebassa.

En cambio en otros yacimientos del Tirreniense de Mallorca es más abundante, habiendo recogido muchos ejemplares de esta especie en Paguera.

Conocida ya desde el Plioceno antiguo, en el Mediterráneo, se la cita en casi todos los yacimientos del Tirreniense de Italia, en los de nuestras costas de Levante, y en la Isla de Coe (Egeo). (22) (23) (45) (48) (13).

Cypraea (Luria) lurida, Linné.

(Hidalgo. «Mol. Mar España» Lam 10 fig. 5-7)

Esta especie vive hoy en el Mediterráneo y en las costas atlánticas desde el Senegal a Portugal. Locard la señala como rara en las costas de Provenza (34). Por ello la consideramos con tendencia regresiva en nuestro mar.

Tiene su habitat en fondo de piedras y arena y a poca profundidad.

Es especie común en nuestros yacimientos de la Bahía, aunque abunda más en los correspondientes al nivel marino Tirreniense con *Strombus*, donde hemos recogido ejemplares de gran tamaño.

Ha sido citada en el Tirreniense italiano en Cerdeña, Isla de Palmarola (Tirreno) y Milazo, y también en este mismo piso en Alicante. (23) (41) (45) (46) (13).

Cypraea (Trivia) pulex, Gray

(Hidalgo «Cat. Icon. Moluscos mar. España» Lam 11 fig. 7-8)

Esta especie vive a poca profundidad en playas arenosas. Ha sido señalada en las costas atlánticas desde el Canal de la Mancha hasta las Azores.

Los ejemplares fósiles que hemos recogido, son algo más globosos que los actuales y se asemejan mucho a *C. europaea*, Montg. pero varios de ellos presentan el surco dorsal propio de *C. pulex*.

Esta ha sido citada en el Tirreniense de Sicilia y Cerdeña (13) (22) (46).

Strombus bubonius, Lamarck.

(LAMINA I Fig. 1-2-3-4)

Este interesante gasterópodo, únicamente se conoce en el Medi-

rráneo durante la época Tirreniense, siendo la especie más característica de dicho piso, conocido y citado por muchos autores bajo el nombre de Cuaternario con *Strombus*.

Actualmente *Strombus bubonius*, Lamarck, vive en las costas del Senegal e Islas de Cabo Verde, a escasa profundidad, nutriéndose, esta especie, de presas muertas (37).

En aquellas Islas fué dragada a 91 metros de profundidad (Príncipe de Mónaco) (19), pero parece que dicho molusco no tiene su habitat más allá de los 20 metros.

Gobert (24) en un trabajo donde se extiende sobre las costumbres y habitat de la especie que tratamos, la considera de facies arenosa muy litoral, apoyando sus consideraciones en que estos moluscos buscan la luz y el calor, y además en la forma peculiar que tienen de desplazarse, ya que lo hacen por medio de saltos apoyándose en su pie.

Todas estas observaciones nos indican que *Strombus bubonius*, Lmk, es especie muy interesante desde el punto de vista paleontológico y batimétrico.

Al estado fósil es común en los yacimientos del Tirreniense más inferior de nuestra Bahía, donde se presenta asociada con varias especies características de dicho piso, siendo su índice de frecuencia, bastante variable según los yacimientos, pues así como en el de Campo de Tiro (loc. a), no es muy corriente en cambio, por ejemplo, en el del Molinar del Levante de Palma, es muy abundante; y, debido sin duda a una facies muy propicia para su desarrollo, no es raro encontrar en este lugar ejemplares de enorme desarrollo, como el que figuramos. (LAMINA I, FIG. 2).

En los yacimientos de la Bahía correspondiente a los finales del Cuaternario cálido, falta aparentemente la especie que tratamos, ya que únicamente en la localización de Cala Gamba, hemos recogido tan sólo fragmentos de la misma, por lo que creemos que en este caso particular se trata de ejemplares rodados procedentes del próximo yacimiento del Fortin del Coll de'n Rebassa, que corresponde a una época algo anterior.

Strombus bubonius, Lamk: parece descender de una especie de *Strombus*, miocénica, de la cual proviene también el *Strombus coronatus* del Plioceno mediterráneo.

La especie que venimos tratando ha sido citada en casi la totalidad de los yacimientos del Cuaternario cálido del Mediterráneo (1) (4) (7) (22) (23) (31) (44) (47) (13).

Triforis (Biforina) perversus, Linné.

(B. D. D. Moll. du Roussillon, Pl. 26 fig. 8 a 20)

Según Dautzenberg, esta especie vive entre los 5 y 250 metros de profundidad, sobre las plantas marinas. Abunda mucho en nuestras costas y en las atlánticas desde Senegal a Noruega, teniendo pues un amplia área de distribución geográfica.

Dada la fragilidad de la especie es difícil hallarla en buen estado de conservación en nuestros yacimientos tirrenienses, pero su escultura y la particularidad de presentar su concha sinestorsa, la hacen fácilmente distinguible.

Ha sido citada en el Tirreniense de San Juan de Vilassar y Cabo Salou (Tarragona), así como en el Versiliense de Italia. (1) (6) (47) (13).

Cerithium (Vulgocerithium) vulgatum, Linné.

(B. D. D. Moll. du Roussillon, Pl. 22 fig. 1 a 15)

Especie muy conocida en nuestro litoral y en costas de Portugal, es muy variable en forma y tamaño.

El tipo de la especie es raro en nuestros yacimientos tirrenienses, mientras que abunda mucho en ellos una variedad a la que nos referiremos seguidamente.

Cerithium vulgatum L. ha sido citada en el Tirreniense de Sicilia, Monte Circeo, Cerdeña, Alicante y San Juan de Vilassar, así como en el Versiliense Italiano y el Flandriense de La Camargue (Francia). (1) (6) (7) (9) (22) (23) (35) (46) (13).

var. tuberculata, Philippi

(B. D. D. Moll. du Roussillon, Pl. 22 fig. 5-6).

De menor tamaño que el tipo de la especie, como hemos dicho, abunda en nuestros yacimientos cuaternarios de la Bahía, caracterizándose por su peculiar tuberculatura.

Actualmente es bastante común en nuestras costas.

Esta variedad ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña y en el Versiliense de Baja Versilia, en Italia. (46) (6) (13).

***Cerithium aff. rupestre*, Risso.**

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 23 fig. 1 a 8.)

Asociada a la especie anterior, hemos recogido en nuestros yacimientos Tirrenienses un *Cerithium* cuyas características coinciden con las de *C. rupestre*, Risso.

Su determinación al estado fósil es difícil, pues se confunde con otras especies vecinas, particularmente con las formas pequeñas de *C. vulgatum* también con *C. balantium*, Mts. (Segre, A. G. «Tirr. golfo Terranova Pausania. —Tav.» fig. 9 (46).)

C. rupestre, Risso vive hoy en el Mediterráneo, habiendo sido citado al estado fósil en el Tirreniense de Cerdeña (13) (46).

***Bittium Latreillei*, Payraudeau.**

(B. D. D. Moll. Roussillon» Pl. 25 fig. 10 a 15 = *B. reticulatum*
var. *Latreillei*.)

Especie abundante en las costas mediterráneas y en las atlánticas desde Canarias a Noruega. Vive en las plantas marinas desde los 0 á 200 metros de profundidad.

Citada en el Tirreniense italiano de Monte Circeo, Cerdeña y en el Versiliense de Baja Versilia. (6) (7) (46) (13).

***Bittium Jardentinum*, Brusina.**

(B. D. D. Moll. Roussillon Pl. 25 fig. 20 a 25)

Ha sido citada viviente esta especie en las costas de Cádiz y en el litoral mediterráneo, siendo común en las plantas marinas, en aguas tranquilas, y a poca profundidad.

Considerada por algunos autores (10) como una variedad del *B. reticulatum*, ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo y Cerdeña y en el Versiliense italiano (7) (13) (46) (6).

***Vermetus glomeratus*, Linné,**

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 30 fig. 11 a 14)

Esta especie viviente hoy en el Mediterráneo, se presente for-

mando colonias de individuos adheridos en el sentido longitudinal. Vive a poca profundidad.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña. (4) (35) (44) (13).

Vermetus intortus Lamarck

(Locard. «Cop. mar. de France» fig. 115 (=V. subcancellatus)

Como la anterior es especie de facies litoral.

No conocemos ninguna citación de la misma en el Tirreniense Mediterráneo.

Vermetus (Bivonia) triqueter, Bivona.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 30 fig. 1 a 6)

Esta especie abundante en nuestras costas vive en la zona litoral adherida, a otros moluscos (*Spondylus*) y sobre las rocas.

Su tubo es de mayor diámetro que el de las dos especies anteriores, poseyendo de una a tres quillas longitudinales.

Es común en nuestros yacimientos del Tirreniense, habiendo sido citada, en este piso en Cerdeña, Isla Palmarola (Tirreno) y Monte Circeo (7) (45) (46) (13).

Littorina (Melaraphe) neritoides, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 27 fig. 13 a 18.)

Esta especie abunda mucho en nuestras costas y en las atlánticas desde Isla de Madera hasta Noruega.

Merece especial atención desde el punto de vista batimétrico, ya que vive a flor de agua y aún se la encuentra frecuentemente en las rocas del litoral, a un metro y más por encima del nivel marino.

Su abundancia, pues, en algunos de nuestros yacimientos del Tirreniense nos señala con exactitud el límite máximo alcanzado por las aguas en aquella época.

Donde más ejemplares hemos recogido ha sido en el yacimiento de «La Pineda» (Ca'n Pastilla) a unos dos metros escasos sobre el actual nivel del mar. Los individuos se presentan formando una especie de lumaquela, tal es su abundancia.

Ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo, Cerdeña e

Isla Palmarola, en Italia y en este mismo piso en Cabo Salou (Tarragona). (7) (35) (45) (47) (13).

Rissoa variabilis Muhlfeld, var. **braevis**, Monterosato.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 31 fig. 6 a 10)

El tipo de la especie vive hoy en el Mediterráneo y costas Atlánticas de España y Portugal.

Su var. *braevis* Mts. abunda hoy en nuestras costas, en la zona litoral y herbácea.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña y Versiliense italiano. (6) (46) (13).

Debemos llamar la atención sobre el hecho de que la variedad a que venimos refiriéndonos, solamente la hemos hallado abundante en los yacimientos de finales del Tirreniense de nuestra Bahía, pero no en los del nivel con *Strombus*.

Rissoa Guerini, Recluz.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 32 fig. 1 a 5)

Esta especie vive a escasa profundidad en nuestras costas y en las atlánticas de España y Portugal.

Sólo la hemos hallado en los yacimientos de finales del Cuaternario cálido.

Ha sido citada en el Tirreniense y Versiliense italianos (4) (6) (13).

Rissoa similis, Scacchi.

(B. D. D. Moll. du Roussillon. Pl. 32 fig. 6)

Esta especie ha sido citada viviente en las costas mediterráneas y en las atlánticas de España y Portugal, en la zona litoral y herbácea.

Al estado fósil ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña (13) (46).

Rissoa (Persephona) violacea, Desmarest.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 34 fig. 18 a 22)

Esta especie vive actualmente en las costas atlánticas de España y Portugal y en el Mediterráneo, teniendo su habitat entre las plantas marinas a profundidades que oscilan entre los 3 y 60 metros.

Únicamente hemos hallado dos ejemplares fósiles de la misma en el yacimiento de la Cala Gamba.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña, y en el Versiliense de Italia. — (6) (13) (35).

Rissoa (Schwartzia) monodonta, Bivona.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 34 fig. 15 a 17)

Vive en el litoral de las costas mediterráneas.

Sólo la hemos hallado en los yacimientos de finales del Cuaternario cálido de nuestra Bahía.

Se la señala en el Tirreniense de Monte Circeo y Versiliense Italiano. (6) (7).

Rissoa (Alvania) cimex, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 33 fig. 10 a 15).

Especie abundante en nuestras costas, señalada también en las atlánticas de Senegal y Portugal, vive desde los 2 a 100 metros de profundidad.

Abundante en los yacimientos de finales del Tirreniense de Mallorca, ha sido citada también en este piso en Cerdeña y Cabo Salou (Tarragona) y en el Versiliense italiano. (4) (6) (35) (47) (13).

Rissoa (Alvania) lactea, Michaud.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 35 fig. 7 a 13)

Actualmente vive en la zona litoral mediterránea, y en las costas atlánticas de España y Portugal.

Únicamente hemos hallado un ejemplar de esta especie en el yacimiento de Cala Gamba (Coll de'n Rebassa).

Citada en el Tirreniense de San Juan de Vilassar y Cerdeña. (1) (46) (13).

Rissoa (Acinopsis) cancellata, Da Costa

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 33 fig. 18 a 23)

Vive a profundidades comprendidas entre los 2 a 200 metros, según Dautzenberg (10) Tiene una extensa área de dispersión citándose en nuestras costas y en las atlánticas desde Islas de Cabo Verde hasta costas inglesas.

Conocida al estado fósil en el Mioceno de Azores y Madera y en el Plioceno mediterráneo, esta especie ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña y Versiliense italiano. (46) (6) (13).

Rissoa (Manzonia) costata, Adams.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 36 fig. 20 a 22)

Esta pequeña especie viviente en nuestras costas y en las atlánticas de España y Portugal, tiene una gran área de dispersión batimétrica, ya que Dautzenberg la señala desde los 2 a 1.400 metros de profundidad.

Únicamente poseemos dos ejemplares procedentes del yacimiento de Cala Gamba (Coll de'n Rebassa).

Ha sido citada en el de San Juan de Vilassar y Versiliense italiano. (1) (6).

Rissoina Bruguieri, Payraudeau.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 34 fig. 1 a 5)

Esta especie según Dautzenberg vive entre los 2 a 40 metros de profundidad, abundando en nuestras costas y en las atlánticas de España y Portugal.

Ha sido citada en el Tirreniense de San Juan de Vilassar, Monte Circeo y Cerdeña, y en el Versiliense italiano. (1) (6) (7) (46) (47) (13).

var. minor Blanc et Segre

Blanc y Segre citan por vez primera en el Tirreniense de Monte Circeo (Italia) una variedad de pequeño tamaño de *R. Bruguieri*, Payr.

Por nuestra parte recogimos del yacimiento de Campo de Tiro (loc. b) varios ejemplares de esta variedad, cuya altura no pasa de los 4 mm. mientras que en el tipo de la especie esta misma dimensión oscila entre los 7 a 8 mm.

Natica (Mammilla) lactea, Guilding.

(LAMINA II FIG. 2 y 3)

Esta interesante especie únicamente es conocida en el Mediterráneo al estado fósil, en los yacimientos del Tirreniense con *Strombus*. Fué pues una de las especies, llamadas senegalesas, que se introdujeron en nuestro mar, durante aquella época.

Actualmente vive en las costas del Senegal e Islas Cabo Verde y Madera, y en las americanas desde las Antillas a Cabo Hornos.

Según Nickléa (37) vive a poca profundidad en la arena, donde se mete en busca de moluscos de los que se nutre después de perforar su concha.

Hoy extinta en el Mediterráneo, debió tener una gran área de dispersión en dicho mar durante el Cuaternario cálido, en cuyos yacimientos se la cita asociada al *Strombus bubonius*. Lamk.

En Mallorca únicamente la hemos hallado en el nivel de *Strombus* pero nó en la terraza marina de finales del Tirreniense de nuestra Isla, siendo pues una de las especies que ya inician su regresión a finales del cuaternario cálido. Por consiguiente este hecho nos ayuda a diferenciar las dos terrazas marinas del Tirreniense de nuestra Bahía.

Ha sido citada en el Tirreniense de Boveto, Tarento, Cerdeña, Monte Circeo, y Alicante. (7) (22) (23) (35) (13).

Scalaria (Clathrus) communis, Lamarck.

(B. D. D. Moll. du Roussillon» Pl. 23 fig. 14 a 17)

Esta especie es común en nuestras costas y en las atlánticas desde Canarias hasta Inglaterra. Vive a profundidades comprendidas entre los 3 a 60 metros.

Es muy rara en nuestros yacimientos de la Bahía, ya que sólo poseemos pocos fragmentos de la misma.

Ha sido citada en el Tirreniense de Sicilia y Monte Circeo y en el Versiliense italiano. (6) (7) (22).

Scalaria (Clathrus) commutata, Monterosato.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 23 fig. 18 y 19)

Vive en nuestras costas y en las atlánticas desde Canarias a Portugal, siendo común entre las piedras a profundidades que oscilan entre 10 a 50 metros.

También, al igual que la especie anterior, es rara en nuestros yacimientos, poseyendo únicamente un ejemplar procedente del Carnatge (Coll de'n Rebassa).

No tenemos noticias de que haya sido citada esta especie en el Tirreniense mediterráneo.

Odostomia conoidea, Brocchi.

La especie que tratamos es bastante común en nuestras costas y en las atlánticas desde Canarias a Noruega. Vive entre los 5 a 50 metros de profundidad:

Abunda poco en nuestros yacimientos del Tirreniense, habiendo sido citada en este piso en el Versiliense italiano y en el Flandriense de la Camargue (Francia.) (6) (9).

Neritina (Smaragdia) viridis, Linné.

(B. D. D. «Moll Roussillon» Pl. 36 fig. 14-20)

Esta especie vive entre los 5 a 40 metros de profundidad. Su presencia indica aguas de poca salinidad, ya que habita las aguas salobres de las desembocaduras de los rios.

Se la encuentra actualmente en las costas mediterráneas y ha sido citada además en las atlánticas de Mauritania, Senegal y Antillas, por lo que tiene un amplia area de distribución geográfica.

Conocida ya desde el Plioceno mediterráneo, esta especie ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo y Versiliense de Italia. (7) (6).

Phasianella (Tricolia) pullus, Linné.

(B. D. D. «Moll du Roussillon» Pl. 39 fig. 1 a 8)

Especie actualmente abundante en nuestras costas y en las atlánticas desde Senegal a Inglaterra, vive a escasa profundidad.

Es frecuente en los yacimientos de finales del Tirreniense de nuestra Bahía.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña y Monte Circeo. (7) (35) (13)

var. tenuis, Michaud.

(B. D. D. «Moll du Roussillon» Pl. 39 fig. 19 a 24)

Esta variedad es considerada por muchos autores como especie. Unicamente hemos hallado un sólo ejemplar de la misma en el yacimiento de Cala Gamba (Coll de'n Rebassa).

Ha sido citada en el Versiliense italiano (6).

Calliostoma miliaris, Brocchi.

(Nobre. «Mol. mar. Portugal. Est. 39, fig. 10)

Vive actualmente en el Mediterráneo y en el Atlántico desde las Islas de Cabo Verde hasta las costas noruegas, a profundidades comprendidas entre 40 á 200 mts.

Solamente poseemos un ejemplar fósil recogido en el yacimiento de «La Pineda» (Ca'n Pastilla).

Esta especie ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña (13) (35).

Calliostoma (Jujubinus) exasperatus, Pennant.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 43 fig. 1 a 5)

Esta especie vive entre los 0 a 200 metros profundidad en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas.

Los ejemplares recogidos en nuestros yacimientos, se aproximan mucho a la *var. Matoni*, la que ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña (35) (46) (13).

Trochocochlea turbinata, Born.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 48, Fig. 6-11)

Esta especie ha sido citada en nuestras costas y en las atlánticas desde Cabo Verde hasta Portugal. Es especie de facies muy litoral pues vive a flor de agua sobre las rocas.

Tiene pues interes batimétrico, habiendo sido hallada en los dos niveles marinos del Tirreniense de nuestra Bahía.

Tambien ha sido citada en este piso en Sicilia, Cerdeña, Isla Palmarola, Alicante y Tarragona. (22) (23) (35) (45) (47) (13).

var. major, B. D. D.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 48, fig. 7)

Bucquoy, Dautzenberg y Dollfus, en su magnífica obra sobre los Moluscos del Rossellón (10) figuran una variedad de gran tamaño del citado gasterópodo. Esta variedad alcanza los 35 mm. de altura mientras que el tipo de la especie mide solamente en esta dimensión de 15 a 20 mm.

Gignoux en su obra sobre el Plioceno y Cuaternario marino de

Italia y Sicilia (22), se ocupa también del mayor desarrollo que presentan algunos ejemplares de *T. turbinata* en las formaciones con *Strombus*.

Casi todos los ejemplares fósiles recogidos del Tirreniense de nuestra Bahía, superan las medidas del tipo de la especie, mientras que en la actualidad es poco frecuente en nuestras costas la *var. major* de la misma. Por ello estimamos que dicha variedad presenta cierto interés estratigráfico.

Ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo (7).

Trochocochlea articulata, Lamarck.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 49 fig. 1-7 y 10)

Esta especie que se presenta frecuentemente asociada a la anterior, tiene su misma área de dispersión geográfica y batimétrica.

Los ejemplares recogidos en nuestros yacimientos tirrenienses, presentan en general un desarrollo mucho mayor que los recogidos vivientes en nuestras costas.

Esta especie ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña y Monte Circeo. (4) (7) (35) (13).

Clanculus (Clanculopsis) cruciatus, Linné.

(B. D. D. «Moll du Roussillon» Pl. 150 fig. 5 a 9)

Esta especie es común en las costas mediterráneas y atlánticas donde vive a profundidades comprendidas entre los 10 a 60 metros.

Bastante común en nuestros yacimientos del Tirreniense, ha sido citada en este piso en Sicilia, Monte Circeo, Isla Palmarola y Cerdeña. (7) (22) (35) (45) (46) (13).

Clanculus (Clanculopsis) Jussieui, Payraudeau.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 50 fig. 13 a 20)

De habitat parecido al de la especie anterior, con la que frecuentemente se presenta asociada, ha sido citada en las costas mediterráneas y en las atlánticas del Sur de España.

Al estado fósil se la señala en el Tirreniense de Sicilia y Cerdeña (13) (22) (35) (46).

Gibbula Guttadauri, Philippi.

(Pallary Moll. cot. medit. Egypte. Pl. XVI fig. 52)

Especie rara hoy en el Mediterráneo donde vive a pocos metros de profundidad.

Poseemos un sólo ejemplar fósil del yacimiento de «La Pineda». Citada en el Tirreniense de Cabo Salou (Tarragona) (47).

Gibbula (Forskalia) fanulum, Gmelin,

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 44 fig. 12 a 15)

Esta especie vive a profundidades comprendidas entre los 10 á 50 metros de profundidad. Locard la señala como rara en las costas mediterráneas de Francia.

Únicamente hemos hallado un ejemplar de la misma en el yacimiento Tirreniense de Ses Fontanellas.

Ha sido citada en el Tirreniense de Sicilia y Versiliense de Baja Versilia. (6) (22).

Gibbula umbilicaris, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 45 fig. 1 a 8)

Actualmente esta especie abunda entre las rocas del litoral mediterráneo y en las atlánticas de Cádiz y Portugal.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña y Versiliense italiano. (4) (6) (13) (35) (46).

Gibbula ardens, Von Salis.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 45 fig. 9 a 16)

Abunda en nuestras costas y en las de Portugal, en las que vive en la zona litoral sobre las rocas, en aguas limpias y tranquilas.

Hemos recogido, bastantes ejemplares en los yacimientos de Cala Gamba y Ca'n Pastilla.

No conocemos citación de esta especie más que en el Tirreniense de San Juan de Vilassar y Tarento (1) (23).

Gibbula Philberti, Récluz.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 46 fig. 1 a 5)

Vive en el litoral de las costas mediterráneas y también en las atlánticas de nuestra Península, a poca profundidad sobre las piedras.

Los ejemplares fósiles que hemos recogido en el yacimiento de Cala Gamba, se aproximan mucho a la *var. minima*, Pallary (42).

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña e Isla Palmarola en Italia. (45) (46).

Gibbula varia, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 46 fig. 6-13)

Esta especie muy polimorfa, vive en nuestras costas y en las atlánticas de España y Portugal, en la zona litoral a poca profundidad.

Es rara en nuestros yacimientos del Tirreniense, habiendo sido citada, en este piso, en Cerdeña, Isla Palmarola y Monte Circeo, y en el Versiliense de Italia. (6) (7) (45) (46) (13).

Asi mismo se señala en el Tirreniense de Cabo Salou (Tarragona) (47).

Gibbula divaricata, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 46 fig. 15 a 22)

Especie muy común en la zona litoral, sobre las piedras, en nuestras costas y en las atlánticas, desde Canarias hasta el Norte de España.

Es poco frecuente en los yacimientos del Tirreniense de nuestra Bahía, habiendo sido citada, en este mismo piso, en Cerdeña y Monte Circeo. (4) (7) (56) (13).

Haliotis lamellosa, Lamarck.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 52 fig. 1 a 7)

Esta especie vive a poca profundidad, en aguas tranquilas, sobre las piedras, siendo bastante común en nuestras costas y menos frecuente en las atlánticas de Portugal y Norte España. En estas últimas, abunda más la especie *H. tuberculata* de la que algunos autores suponen es una variedad *H. lamellosa*.

Rara en nuestros yacimientos del Tirreniense, ha sido citada, en este piso, en Tarento, Cerdeña y Monte Circeo, en Italia. (4) (7) (22) (35) (13)

Fissurella nubecula, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 53 fig. 11 a 14)

Actualmente viviente en nuestras costas y en las atlánticas desde Islas de Cabo Verde hasta el Norte de España (Galicia), esta especie se considera de reciente introducción en el Mediterráneo, donde hoy es abundante.

Por lo que acabamos de exponer, llamamos la atención sobre el hecho de que dicha especie es abundante en algunos de los yacimientos de finales del Cuaternario cálido, mientras que en el Tirreniense con *Strombus*, unicamente hemos hallado un solo ejemplar, en el yacimiento de «Las Rocas» (Coll de'n Rebassa), el cual es de mayor tamaño que los ejemplares recogidos en aquellos otros yacimientos citados.

Con ello tenemos un dato más que tener en cuenta para diferenciar los dos niveles marinos del Tirreniense de nuestra Bahía.

Por otra parte, la especie que tratamos tiene valor desde el punto de vista de su batimetria, ya que vive a flor de agua, y por consiguiente señala aproximadamente el nivel máximo alcanzado por las aguas. En efecto: siempre hemos hallado esta especie asociada a *Littorina neritoides*, la cual como dijimos, vive, dentro de los límites de la zona afectada por las mareas, y aun algo más por encima del nivel máximo marino.

Fissurella graeca, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 53 fig. 4 a 10)

Esta especie vive actualmente en nuestras costas y en las atlánticas de España, Francia y Portugal.

Es rara en nuestros yacimientos del Tirreniense, si bien en dicha época debió tener una gran área de dispersión en el Mediterráneo, ya que ha sido citada en Tarento, Cerdeña, Monte Circeo, Alicante e Islas de Coe (Egeo). (4) (22) (23) (7) (46) (48) (13.)

También ha sido citada en el Versiliense italiano. (6).

Fissurella gibberula, Lamarck.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 54 fig. 1 a 4)

Bastante común en nuestras costas a poca profundidad, esta especie tiene en la actualidad una gran área de distribución geográfica pues ha sido citada en las costas atlánticas de España, Francia, Portugal, Inglaterra y Panamá.

Es rara en nuestros yacimientos del Tirreniense con *Strombus*, y muy abundante en la mayoría de los del nivel de finales de este piso, donde se presenta asociada con *Fissurella nubecula*.

Ha sido citada en el Tirreniense de Italia en: Ravagnese y Boveto, Tarento, Cerdeña y Monte Circeo, y en el Versiliense (6) (7) (13) (22) (46).

Emarginula elongata, Costa.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 54 fig. 9 a 12)

Esta especie muy litoral es poco común en nuestras costas.

Al estado fósil, también es rara en nuestros yacimientos. Únicamente poseemos un ejemplar que recogimos en Cala Estancia.

Ha sido citada en el Tirreniense de Alicante, Tarento y Cerdeña, y en el Versiliense de Italia. (6) (22) (23) (46) (13).

Emarginula Huzardi, Payraudeau.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 54 fig. 7-8)

Esta especie se considera actualmente bastante rara en el Mediterráneo, en cuyo mar ha citada en costas del Rossellón y del Adriático.

Únicamente hemos hallado un ejemplar fósil procedente del yacimiento de «La Pineda», y no conocemos otra citación en el Tirreniense mediterráneo, de la citada especie.

Patella (Costatopatella) ferruginea, Gmelin.

(LAMINA V FIG. 1 y 2)

Algunos autores han considerado a esta especie como característica del Tirreniense, cuando en realidad no es así, pues ella vive, aunque muy rara, en nuestras costas.

En la colección del Laboratorio Oceanográfico de Palma de Mallorca, existe un ejemplar actual de la especie, recogido en nuestra Bahía, el cual presenta las mismas características y tamaño, que los grandes ejemplares fósiles recogidos en el Tirreniense de Mallorca.

Ahora bien; parece ser que la especie a que nos venimos refiriendo, se introdujo en el Mediterráneo durante la época Tirreniense, estando hoy en vías de total desaparición en nuestro mar.

Por consiguiente una de las características del piso Tirreniense debe buscarse, más que en su presencia, en la abundancia de la citada especie, como ocurre en el yacimiento de Campo de Tiro (loc. a) (Coll de'n Rebassa), donde se presenta asociada a otras especies del género *Patella* y con el característico *Strombus*.

Alguno de los ejemplares recogidos en aquel lugar son de gran tamaño, como el que figuramos (Lam. V fig. 2) que mide: Diam. mayor 80 mm; Diam. menor 68 mm. y altura 33 mm.

En nuestra Bahía, la repetida especie no ha sido hallada en otros yacimientos, pero sabemos que ha sido recogida fósil en otros lugares de la costa mallorquina.

Patella ferruginea, Gmelin., tiene además interés batimétrico, pues vive a escasísima profundidad.

Ha sido citada en el Tirreniense de Sicilia, Cerdeña, Monte Circeo, Islas de Coe (Egeo) y Alicante. (7) (22) (23) (41) (46) (48) (13).

***Patella (Patellastra) lusitanica*, Gmelin.**

(Nobre. «Moll. mar. Portugal». Est 40-41 fig. 7 a 9 y 3)

Viviente en nuestras costas y en las atlánticas desde Islas Cabo Verde a Norte de España, sobre las rocas a poca profundidad.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña, Isla Palmarola, Monte Circeo y Cabo Salou (Tarragona). (4) (7) (35) (45) (46) (47) (13).

***Patella caerulea*, Linné.**

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 58 fig. 1 a 7)

Esta especie muy común en el litoral mediterráneo, abunda también en nuestros yacimientos, especialmente sus variedades. Su presencia en los mismos indica una facies muy litoral.

Patella caerulea L. ha sido citada en el Tirreniense de Palermo, Monte Circeo y Cerdeña. (7) (22) (45) (46) (13).

var. *aspera*, Lamarck.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 60 fig. 1 a 6)

Abunda en nuestras costas y las atlánticas de España y Portugal, a poca profundidad igual que el tipo de la especie.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña, Isla Palmarola y Monte Circeo. (7) (45) (46) (13).

Para algunos autores tiene el valor de especie.

var. *subplana*, Potiez et Michaud.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 59 fig. 1 y 2)

También viviente en nuestras costas, es rara esta variedad en nuestro Tirreniense, habiendo sido citada en este piso en Cerdeña, Isla de Palmarola y Monte Circeo. (7) (45) (46) (13).

Patella, sp.

(LAMINA V, FIG. 3)

En el yacimiento de Campo de Tiro (loc. a), hemos observado la presencia bastante abundante de una especie del género *Patella* de gran tamaño, desconocida en nuestras costas en la actualidad, por lo que estimamos que tiene interés estratigráfico.

No hemos podido, de momento, determinar con exactitud dicha especie, cuyas principales características son las siguientes:

«Concha oval, elevada, gruesa y sólida de forma convexo-cónica, con costillas radiadas, anchas y obtusas, tan poco salientes que apenas son perceptibles, cruzadas por estrias de crecimiento muy marcadas y a veces profundas, algo sinuosas. Presenta el borde limpio y el ápice obtuso.»

Son pocos los ejemplares recogidos en buen estado de conservación, pero logramos extraer uno de gran tamaño y en buenas condiciones para ser estudiado. Es el que figuramos en nuestra Lam. V fig. 2.

Sus dimensiones son: 78 mm. de diam. mayor; 68 mm. de diam. menor (tomado a la altura del ápice) y 35 mm. de altura.

En el yacimiento de Campo de Tiro (loc. a), esta especie se presenta asociada a *Patella ferruginea*, Gmelin, con el mismo índice de frecuencia, y al igual que esta última, la especie que tratamos no ha sido hallada en ningún otro yacimiento tirreniense de nuestra Bahía.

ESCAFOPODOS. —

Dentalium (*Antale*) *vulgare*, Da Costa.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 66 fig. 1 a 6).

El género *Dentalium* es raro en nuestros yacimientos, y además es difícil determinar los pocos fragmentos que del mismo hemos recogido.

No obstante poseemos un ejemplar perteneciente a la especie que acabamos de citar, muy bien conservado, que recogimos del yacimiento de Campo de Tiro (loc. b) (Coll de'n Rebassa).

Esta especie vive hoy a profundidades comprendidas entre los 14 y 70 metros en el Mediterráneo y costas atlánticas de Francia y Portugal.

Al estado fósil ha sido citada en el Tirreniense de Italia en Monte Circeo, Tarento y Cerdeña. (4) (22) (35) (46) (13).

PELECIPODOS.-

Anomia ephippium, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» Pl. 7 fig. 1-7) (Tomo II)

Esta especie vive adherida a los objetos sumergidos, a muy diversas profundidades. Tiene un amplia área de distribución geográfica pues abunda en nuestras costas y en las atlánticas de Pernambuco, Gabón, Islas Madera e incluso llega hasta los mares del Norte, en las costas de Noruega.

Es muy poliforma, pues adquiere la forma de los objetos o de las conchas de otros moluscos a los que se adhiere.

Abundante en nuestros yacimientos del Tirreniense con *Strombus* ha sido citada en este piso en San Juan de Vilassar, Tarragona, Monte Circeo, Cerdeña y Sicilia, y en el Versiliense de Italia. (1) (6) (7) (22) (46) (47) (13.)

Spondylus gaederopus, Linné

(Hidalgo. «Moll. mar. de España» Lam. 5 fig. 1-3)

Esta especie se la considera propia de mar cálido con cierta tendencia regresiva en el Mediterráneo, a pesar de que es abundante en las costas de Baleares. Vive adherida a las rocas hasta unos 40 metros de profundidad. Se la ha citado también como especie abundante en las costas atlánticas de Madera, Azores y Portugal.

En nuestros yacimientos tirrenienses es frecuente, presentando formas de gran desarrollo y vigorosa ornamentación, al lado de otras más lisas.

Conocida ya en el Astiense, abunda mucho en el Tirreniense de Italia, en cuyos yacimientos ha sido citada, así como también en las Islas de Coe (Egeo). (7) (22) (35) (46) (48) (13).

Lima (Mantellum) inflata, Chemnitz.

(Nobre. «Moll. mar. de Portugal» Est. 56 fig. 3-4)

Especie que vive a poca profundidad enterrada en la arena o dentro de una cavidad que construye el molusco con piedrecillas y restos de conchas y políperos. Tiene un amplia área de distribución geográfica pues se la cita en el Mediterráneo, Mar Rojo, y en el Atlántico en Portugal, Canarias, Antillas y Florida.

Rara en nuestros yacimientos del Tirreniense de la Bahía de Palma ha sido citada, en este mismo piso, en Alicante, Sicilia, Monte Circeo y Cerdeña. (7) (22) (23) (46) (13).

Lima (Radula) squamosa, Lamarck.

(Hidalgo «Moll. mar. de España» Lam. 57 B fig. 8)

Especie de mayor dispersión batimétrica que la anterior, ya que ha sido dragada hasta 250 mts. profundidad, ha sido citada viviente en nuestro mar y en las costas de Canarias, Madera, Portugal y Filipinas. Tiene pues una gran distribución geográfica.

Más abundante que la especie anterior en los yacimientos de nuestra Bahía, ha sido citada en el Tirreniense de Tarento, Cerdeña, Isla Palmarola, Monte Circeo y Alicante. (4) (7) (35) (22) (45) (46) (13).

Chlamys varia, Linné

(Nobre «Moll. mar. Portugal» Est. 57 fig. 1-2)

Viviente en la actualidad en las costas mediterráneas y atlánticas, esta especie es rara en nuestros yacimientos del Tirreniense ya que únicamente hemos hallado un ejemplar de la misma en el yacimiento del Arenal.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña, Monte Circeo, Alicante y Tarragona. en el Versiliense de Italia, y en el Flandriense de la Camargue (Francia). (6) (7) (9) (23) (46) (47) (13).

Chlamys multistriata, Poli.

(Nicklés. «Moll. côtes occ. Afrique» fig. 330)

Vive actualmente dicha especie en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas desde Marruecos a Cabo Buena Esperanza, a profundidades que oscilan entre los 10 y 250 metros.

Es rara en nuestros yacimientos del Tirreniense, habiendo sido citada en este piso, en Cerdeña, Tarento, Monte Circeo, San Juan de Vilassar y Tarragona, y en el Versiliense de Baja Versilia. (1) (6) (7) (22) (35) (47) (13).

Mytilus galloprovincialis, Lamarck.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (Tomo II) Pl. 25 fig. 1-3)

Especie mediterránea muy litoral, pues vive adherida a las rocas

por su biso a una profundidad de 0 á 5 metros. Muy abundante.

Esta especie por su fragilidad es difícil de encontrarla fósil en buen estado de conservación. Únicamente hemos recogido el molde de un ejemplar, en el yacimiento del Arenal.

Ha sido citada, en Italia, en el Tirreniense de Palermo y Cerdeña y en el Versiliense. (6) (22) (35) (46) (13).

Mytilus (Hormomya) senegalensis, Reeve,

(LAMINA II FIG. 14-15-16 y 17)

Esta interesante especie vive actualmente en las Islas de Cabo Verde y en costas del Senegal, a poca profundidad, adherida por su biso a las rocas, formando frecuentemente colonias muy numerosas en individuos, observables sobre las rocas descubiertas por la marea.

En el Mediterráneo únicamente se la conoce al estado fósil, durante la época del Tirreniense con *Strombus*, por lo que se la considera como especie característica del mencionado piso.

Se distingue fácilmente de las demás especies mediterráneas del género *Mytilus*, por el peculiar estriado en el sentido longitudinal de su concha.

Esta especie, que es bastante común en nuestros yacimientos de finales del Tirreniense de nuestra Bahía, nos ha dado un dato preciso para situar cronológicamente dichos yacimientos, ya que dada la proximidad de estos con algunos de los correspondientes al típico Tirreniense con *Strombus*, podría interpretarse la presencia de algunas especies características en los yacimientos de finales del Tirreniense como conchas rodadas de ejemplares procedentes de aquel nivel con *Strombus*, tanto más considerando que, las casi únicas especies características que acompañan a *Mytilus senegalensis*, son de concha sólida.

La gran fragilidad de la especie que tratamos descarta totalmente esta posibilidad, y nos obliga a considerar como tirreniense la edad de los citados yacimientos, que por su escasa altitud sobre el nivel actual del mar, podrían ser erróneamente considerados como pertenecientes a una época más reciente.

La citada especie ha sido citada en el Tirreniense de Túnez, Cerdeña, Monte Circeo y Tarragona. (22) (35) (7) (47) (13.)

Modiola barbata, Linné.

(B. D. D. «Moll du Roussillon» Tom II, Pl. 27 fig. 1 a 4)

Se la cita actualmente en las costas atlánticas de España y Portugal y en el Mediterráneo.

La citada especie vive en las anfractuosidades de las rocas y entre las algas de la playa, desde los 0 a 70 metros de profundidad.

Es muy rara en el Tirreniense de nuestra Bahía, ya que solo ha sido hallado un ejemplar, recogido por A. Muntaner en el yacimiento de «La Pineda».

Ha sido citada en el Tirreniense de Tarento y Cerdeña, y Versiliense de Italia (6) (13) (35)

Lithodomus lithophagus, Linné.

(Locard «Coq. mar. de France fig. 324).

Esta especie vive en las cavidades de las rocas calizas, que forma el mismo molusco, a poca profundidad. Vive actualmente en abundancia en las costas mediterráneas, habiendo sido señalada también en las atlánticas de Senegal y Portugal.

Ha sido citada en el Tirreniense de Palermo, Cerdeña y Monte Circeo. (7) (41) (46) (13).

Arca (Navicula) Noae, Linné

(Locard «Coq. mar. Cot. de France fig. 308)

Esta especie vive entre los 2 a 35 metros de profundidad, adherida por su biso a las hendiduras de las rocas. Es muy común en nuestro litoral y tiene una amplia dispersión geográfica ya que ha sido citada en toda la costa atlántica desde Norte de España a Islas Cabo Verde, y aún en las Antillas.

Es abundantísima en nuestros yacimientos con *Strombus* y menos frecuente en los de la terraza marina posterior a estos.

Ha sido citada en casi todos los yacimientos tirrenienses del Mediterraneo, así como en el Versiliense de Italia. (1) (4) (6) (7) (22) (23) (35) (46) (47) (48) (13).

var. abbreviata, B. D. D.

(B. D. D. Moll. Roussillon» (Tomo II) Pl. 30 fig. 6)

Hemos recogido varios ejemplares de esta variedad procedentes del yacimiento de Campo de Tiro (loc. a).

La misma ha sido también citada en el Tirreniense de Cerdeña y Monte Circeo. (7) (46) (13).

Por último refiriéndonos a la especie *A. Noae*, L. debemos llamar la atención sobre el hallazgo de formas de gran tamaño que miden alrededor de los 75 mm. de longitud. Estos grandes individuos de la especie nos indican que durante el Tirreniense *A. Noae*, L. vivía en un ambiente óptimo para su desarrollo, ya que formas tan grandes son raras hoy día en nuestras costas, mientras que en el Cuaternario con *Strombus* eran muy frecuentes.

Arca (Barbatia) barbata, Linné

(Hidalgo, Mol. de España Lam. 67 y 69 fig. 1)

Especie que se presenta frecuentemente asociada con la anterior, es abundante en nuestras costas y en las atlánticas desde el Norte de España hasta Islas de Cabo Verde. Habita las cavidades de las rocas y ello hace que ofrezca curiosas deformaciones.

Es conocida ya en el Mioceno inferior, y en todo el Plioceno y Cuaternario mediterráneos, por lo que carece de valor estratigráfico.

Ha sido señalada en el Tirreniense de Tarento, Monte Circeo, Isla Palmarola, Alicante, y San Juan de Vilassar. (1) (7) (22) (23) (35) (45) (46) (13).

var. elongata B. D. D.

(B. D. D. Moll. Roussillon (Tomo II) Pl. 32 fig. 6)

Esta variedad que ha sido citada viviente en costas de Cataluña, Adriático, Rossellón y Cerdeña, es rara en nuestros yacimientos del Tirreniense.

Ha sido citada en este piso en Cerdeña y Monte Circeo. (7) (35) (13)

var. expansa, B. D. D.

(B. D. D. Moll Roussillon (Tomo II) Pl. 32 fig. 6)

Al estado viviente únicamente conocemos la citación de Bucquoy Dautzenberg y Dollfus, en las costas del Rosellón.

Poseemos dos ejemplares fósiles de los yacimientos Tirreniense, de Cala Gamba y Campo de Tiro (loc. b) (Coll de'n Rebassa).

Que sepamos no ha sido citada en el Tirreniense mediterráneo.

Arca (Acar) pulchella, Reeve

(B. D. D. «Moll du Rousillon» (Tomo II) Pl. 37 fig. 7)

Rara actualmente en el Mediterraneo, donde habita los fondos rocosos de la zona coralígena hasta los 500 metros de profundidad.

Únicamente poseemos un ejemplar en buen estado de conservación que pueda atribuirse a esta especie, el cual recogimos en el yacimiento de «Ses Fontanellas» (Ca'n Pastilla).

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña junto con *A. plicata* Chemn. (35) (46).

Las demás citaciones en el Tirreniense mediterráneo, las tomamos con reserva, toda vez que *A. pulchella*, Reeve. ha sido considerada por muchos autores como sinónima de *A. plicata*, Chemnitz, con la que presenta bastantes diferencias que señalamos al hablar de esta última.

Arca (Acar) plicata. Chemnitz.

(LAMINA II FIG. 9 a 12)

Esta especie ya fué citada por Hermite (26) en el Cuaternario marino de la Bahía de Palma, bajo el nombre de *Arca clathrata*, Defrance, que debe considerarse como sinonimia.

En cambio, debe considerarse como distinta de *Arca pulchella*, Reeve, que hasta hace poco tiempo se venía considerando por muchos autores como sinónima.

Gobert en un reciente trabajo (24) ha precisado con todo detalle las diferencias morfológicas existentes entre ambas especies. Estas diferencias son pocas cuando se trata de individuos jóvenes, aunque en este caso, podemos citar entre otras la particularidad de que *A. plicata*, Chemnitz, presenta las inserciones musculares muy abultadas (Lam. II fig. 9) mientras que en *A. pulchella*, Reeve estas son apenas perceptibles.

En individuos adultos, la diferenciación es mas fácil debido a que no sólo *A. plicata*, Chemnitz, es de mayor tamaño, si no que además los individuos adultos de esta especie tienen cierta tendencia a deformarse, en el sentido de ir adoptando progresivamente sus conchas una forma cada vez mas convexa. (Lam. II fig. 10).

Por otra parte *A. pulchella*, Reeve habita fondos mas bien rocosos, mientras *A. plicata*, Chemnitz prefiere los fondos arenoso fangosos, del litoral.

Esta especie tiene gran interés paleontológico toda vez que durante el Tirreniense abundó en el Mediterráneo, en el cual se extingue al terminar dicha época.

Es frecuente en los yacimientos del Tirreniense de nuestra Bahía, especialmente en los de la terraza marina con *Strombus*.

En los yacimientos de la terraza marina de finales del Tirreniense su frecuencia es mas desigual, pero hemos recogido numerosos ejemplares, lo que prueba que dichos yacimientos deben incluirse en el Cuaternario cálido.

Arca plicata, Chemnitz, ha sido citada en el Tirreniense de Monastir (Tunez) Cerdeña y Monte Circeo. (4) (7) (24) (35) (46) (13).

Arca (Fossularca) lactea, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon (Tomo II) Pl. 37 fig. 1 a 6)

Esta especie viviente hoy en nuestras costas y en las atlánticas desde Canarias hasta Inglaterra, abunda mucho en los yacimientos del Tirreniense mas superior de nuestra Bahía. En cambio es menos frecuente en el Tirreniense con *Strombus*.

Ha sido citada en este piso en Tarento, Cerdeña, Monte Circeo, Alicante y Tarragona, y en el Versiliense de Italia. (6) (7) (22) (23) (35) (46) (47) (13).

var. *Gaimardi*, Payraudeau.

(B. D. D. Moll. Roussillon (T. II) Pl. 37 fig. 6)

Se distingue del tipo de la especie por tener sus valvas proporcionalmente mas cortas y convexas.

En nuestros yacimientos tirrenienses se presenta asociada con el tipo de la especie, pero, mucho menos abundante.

Ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo y Cerdeña. (7) (35) (44) (46) (13).

Pectunculus (Axinea) pilosus, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (Tomo II) Pl. 33 fig. la 5)

Esta especie vive en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas de España y Portugal.

Es rara en nuestros yacimientos del Tirreniense de la Bahía.

Ha sido citada en este piso en el Canal de Musolini, Cerdeña, Isla Palmarola, Alicante y San Juan de Vilassar. (1) (5) (35) (23) (46) (13)

***Pectunculus (Axinea) violacescens*, Lamarck.**

(B. D. D. «Moll. du Roussillon (Tomo II) Pl. 36 fig. 1 a 7)

Tiene la misma distribución geográfica que la especie anterior, viviendo a profundidades comprendidas entre los 0 a 25 mts. en fondo de arena y fango. Es abundantísima en nuestras costas baláricas.

Al estado fósil, también es frecuente en nuestros yacimientos, del Tirreniense, habiendo sido citada en este piso en Cerdeña, Monte Circeo, Isla Palmarola, San Juan de Vilassar, Tarragona y Alicante. (1) (17) (7) (35) (45) (46) (47) (13).

También ha sido señalada en el Versiliense de Italia (6).

***Cardita calyculata*, Linné.**

(B. D. D. Moll. Roussillon (Tomo II) Pl. 38 fig. 10 a 20).

Común en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas de Portugal y Cadiz, esta especie vive en fondo de fango entre las piedras y plantas marinas a profundidad de 2 a 1.400 metros, teniendo por consiguiente una enorme área de dispersión batimétrica.

Los ejemplares recogidos en nuestros yacimientos tirrenienses son en general de mayor tamaño que los actuales, y de concha más gruesa.

Esta especie conocida ya en el Plioceno mediterráneo ha sido citada en la casi totalidad de los yacimientos italianos del Tirreniense así como también en el Levante español, en dicho piso. (1) (4) (7) (22) (23) (35) (45) (46) (13)

var. *obtusata*, Requier.

(B. D. D. Moll. Roussillon (Tomo II) Pl. 38 fig 14 a 16)

De menor tamaño que el tipo de la especie, esta variedad abunda también en nuestras costas.

Solo la hemos hallado en los yacimientos de finales del Tirreniense.

Ha sido citada, en este piso, en Cerdeña y Monte Circeo (7) (35) (46) (13).

Cardita (Beguina) senegalensis, Reeve.

(LAMINA II FIG. 7 y 8)

Esta especie sólo se conoce en el Mediterraneo durante la época del Tirreniense con *Strombus*, siendo una de las especies que se introdujeron en dicho mar, en la citada época. Vive actualmente en las costas del Senegal e Islas de Cabo Verde, fijada por su biso en las grietas de las rocas, lo cual es causa de que su concha presente frecuentes deformaciones.

Esta especie característica del Tirreniense, presenta muy pocas diferencias respecto a la especie anterior, *C. calyculata*, L. Tanto así, que Gignoux (22) termina considerando que la diferenciación de ambas especies debe fundamentarse en el mayor tamaño de *C. senegalensis* Reeve, respecto a la otra especie.

Comparando ambas especies hacemos observar que el diámetro mayor de una valva de *C. calyculata* L. no pasa de 23 mm. mientras que Nicklés (37) señala para la *C. senegalensis*, Reeve un diámetro mayor de 25 a 45 mm.

Los ejemplares recogidos en nuestros yacimientos miden, en esta dimensión, los 30 mm. como mínimo, por lo que dudamos en atribuirlos a la especie *C. senegalensis* Reeve.

Esta es una de las especies que aparentemente faltan en el nivel marino de finales del Tirreniense de nuestra Bahía.

Ha sido citada este piso en Cerdeña y Monte Circeo. (7) (35) (13)

Cardium tuberculatum, Linné.

(Hidalgo. «Moll. mar. de España» Lam. 38 fig. 1 a 5)

Especie abundantísima en nuestras costas y en las atlánticas desde Gibraltar hasta Inglaterra, vive en fondo de arena a profundidades comprendidas entre los 0 a 100 metros.

Abunda mucho en nuestros yacimientos, en los cuales hemos recogido numerosos ejemplares de gran tamaño.

Ha sido citada en el Tirreniense en casi todos los yacimientos italianos y levante español así como en Islas de Coo (Egeo). (1) (4) (7) (17) (22) (23) (35) (46) (47) (48) (13).

Cardium (Parvicardium) papillosum, Poli.

(Hidalgo «Moll. mar. España» Lam. 40 A fig. 1)

Esta especie vive en nuestras costas y en las atlánticas desde

Canarias a Canal de la Mancha, teniendo una dispersión batimétrica muy amplia.

Es rara en nuestros yacimientos tirrenienses ya que solo hemos recogido dos ejemplares en el de «Las Rocas» (Coll de'n Rebassa).

Conocida ya en el Mioceno inferior de Bordelais y en el Plioceno italiano, esta especie ha sido citada en el Tirreniense de Sicilia, Monte Circeo y San Juan de Vilassar, y en el Versiliense italiano y Flandriense de la Camargue (Francia). (1) (6) (7) (9) (22) (35) (44) (13).

Cardium (Parvicardium) exiguum, Gmelin.

(Hidalgo «Mol mar. de España» Lam. 40 A fig 2 a 4)

Esta pequeña especie tiene en la actualidad una gran área de dispersión geográfica ya que se la cita en nuestras costas, en el Mar Negro y en costas atlánticas desde Isla de Madera hasta Noruega. Vive en aguas tranquilas, entre las plantas marinas, en el fango, a profundidades que oscilan entre los 0 y 200 metros.

Es raro en nuestros yacimientos del Tirreniense, habiendo sido citado en los de este piso en Alicante, San Juan de Vilassar, Tarento y Cerdeña; y en el Versiliense italiano y Flandriense de la Camargue (Francia) (1) (6) (9) (22) (23) (35) (13)

Cardium (Cerastoderma) edule, Linné.

(B. D. Moll Roussillon (T. II) Pl. 46 y 47).

Bajo esta denominación específica agrupamos todas las formas y variedades que, de la citada especie, hemos recogido en nuestros yacimientos del Tirreniense de la Bahía. La diferenciación de las mismas, requiere un mas minucioso estudio por depender ellas de distintas facies, a las que este bivalvo se adapta.

Esta especie, abunda mucho en nuestras costas, especialmente en las aguas salobres de las desembocaduras de los rios y en las albuferas. No es raro hallarle asociado con *Paludestrina*, lo que nos da una idea, de la poca salinidad de las aguas en que puede vivir la especie que tratamos, la cual ha sido citada en el Tirreniense de Tarento y Cerdeña, y en el Flandriense de la Camargue y Versiliense de Italia. (6) (19) (35) (22) (13)

Cardium (Laevicardium) norvegicum, Splengler.

(Hidalgo. «Mol. mar España» Lam. 40. fig. 1-2)

Esta especie vive en las costas mediterraneas y en las atlánticas desde Isla Cabo Verde a Inglaterra, a una profundidad de 0 a 50 metros, siendo poco abundante.

En nuestros yacimientos sólo hemos encontrado un ejemplar de dicha especie, que ha sido citada en el Tirreniense de San Juan de Vilassar, Tarento y Cerdeña y en el Versiliense de Baja Versilia (1) (6) (22) (35) (13).

Chama gryphina, Lamarck.

(Nicklés. «Moll. côt. occ. Afrique» fig. 367)

Esta especie vive adherida a las rocas a una profundidad, de 5 a 150 mts. según Dautzenberg (10). Se la cita en las costas mediterraneas y en las atlánticas desde el Congo Francés a Portugal.

En nuestros yacimientos tirrenienses, se presenta asociada con *Chama gryphoides*, L. si bien esta última es mucho mas abundante.

Ch. gryphina Lamk. se distingue de *Ch. gryphoides*, L. en que la primera, no solo suele tener mayor tamaño si no que además su concha es sinistrorsa, al contrario de lo que sucede con la segunda.

Chama gryphina, Lmk. ya conocida en el Aquitaniense (20) ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña, Tarento, Alicante, y en el Versiliense de Italia. (4) (6) (22) (35) (13).

Chama gryphoides, Linné.

(Locard. «Coq. mar de France» fig. 291)

Esta especie tiene el mismo habitat que la anterior así como tambien aproximadamente su misma batimetria y distribución geográfica.

Es muy común en nuestros yacimientos del Tirreniense de nuestra Bahía, habiendo sido citada en este piso en casi todos los yacimientos del Levante Español e italianos, así como también en el Versiliense de Baja Versilia. (4) (6) (7) (17) (22) (23) (45) (46) (47) (13).

Meretrix (Callista) chione, Linné.

(Hidalgo. «Mol. mar de España» Lam. 7 fig. 5 y 8)

Especie bastante común en nuestras costas mediterraneas y en

las atlánticas desde Madera a Inglaterra, tiene su habitat en fondo de arena a profundidades que oscilan entre los 2 y 250 metros.

Es rara en nuestros yacimientos a excepción hecha del Arenal en el cual hemos recogido muchos ejemplares, algunos de gran tamaño.

Esta especie ha sido citada en el Tirreniense de Sicilia, Cerdeña, Monte Circeo, Isla Palmarola, San Juan de Vilassar, y Cabo Salou (Tarragona) y en el Versiliense italiano. (1) (4) (6) (9) (22) (35) (45) (46) (47) (13)

Circe (Gouldia) minima, Montagu.

(B. D. D. Moll du Roussillon (II) Pl. 59 fig. 24 a 35).

Especie viviente en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas desde Canarias a Inglaterra, a profundidades que oscilan entre 4 a 1350 metros.

Es muy rara en nuestros yacimientos, ya que unicamente poseemos un ejemplar procedente del de Son Mosón. (Ca'n Pastilla).

Ha sido citada en el Tirreniense de Tarento, Monte Circeo y San Juan de Vilassar, y en el Versiliense de Italia (1) (4) (6) (22).

Dosinia lupinus, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (Tomo II) Pl. 55 fig. 1 á 11)

Esta especie vive en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas desde Senegal a Islandia, a profundidades que oscilan entre los 2 á 160 metros, en fondo de arena.

Es rara en nuestros yacimientos de la Bahía, habiendo únicamente recogido dos ejemplares procedentes de los del Arenal.

Ha sido citada en el Tirreniense de Tarento, Cerdeña, Monte Circeo; en el Versiliense de Italia, y Flandriense de La Camargue (Francia). (6) (9) (7) (22) (46) (13).

Venus (Chamalaea) gallina, Linné.

(B. D. D. Moll. du Roussillon (T. 11) Pl. 56 fig. 1 a 15)

Especie muy abundante en el Mediterráneo y en el Atlántico desde Cádiz hasta Noruega. Batimetria: de 0 a 120 metros.

Es muy abundante en nuestros yacimientos de finales del Tirreniense, habiendo sido citada en casi todos los yacimientos de este piso en Italia, Islas de Coe (Egeo), Alicante, San Juan de Vilassar y Tarra-gona. (1) (6) (4) (7) (9) (23) (33)(45) (46) (47) (48) (13).

Venus (Ventricola) verrucosa, Linné.

(Hidalgo «Moll. mar. España» Lam. 22 fig. 3-4)

Esta especie vive a poca profundidad, hundida en la arena, siendo muy abundante en el Mediterráneo y en el Atlántico, desde las costas de Inglaterra hasta Cabo de Buena Esperanza.

Ha sido citada en el Tirreniense de Boveto, Tarento, Cerdeña, Monte Circeo, y en el Versiliense de Italia. (4) (6) (22) (35) (46) (13).

Tapes (Pullastra) pullastra. Montagu

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (T. II) Pl. 61 y Pl. 62 fig. 1 y 3 a 14)

Vive esta especie a poca profundidad, en las costas mediterráneas y en las atlánticas desde Africa a Noruega.

Es muy posible que los ejemplares fósiles recogidos en nuestros yacimientos tirrenienses correspondan, no al tipo de la especie si no a algunas de sus variedades, ya que muchos autores consideran al tipo de la especie como propio del Atlántico, mientras que en el Mediterráneo abundan especialmente sus var. *geográfica* y *marmorata*.

La var. *geográfica* Gmelin, con consideración de especie ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo (7).

Tapes (Pullastra) aureus, Gmelin.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (Tomo II) Pl. 63 fig. 1 a 15 y Pl. 64 fig. 1 a 13)

Esta especie vive a poca profundidad en fondo de arena y piedra y ha sido citada en las costas mediterráneas y en las atlánticas desde Portugal a Noruega.

Es rara en nuestros yacimientos de la Bahía, habiendo sido citada en el Tirreniense de Alicante, Cerdeña y Monte Circeo; en el Versiliense de Italia, y en el Flandriense de la Camargue (Francia). (4) (6) (9) (23) (43) (13).

Tapes rhomboides, Pennant

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (Tomo II) Pl. 60 fig. la 13)

Esta especie ha sido citada en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas de España y Portugal, viviendo a profundidades comprendidas entre los 0 a 160 metros.

Al estado fósil, únicamente poseemos un ejemplar recogido en yacimiento de Son Mosón (Ca'n Pastilla),

Esta especie ha sido citada en el Tirreniense de Ravagnesse y Boveto y Tarento, y en el Versiliense de Italia. (22) (6).

Venerupis irus, Linné,

(Hidalgo «Moll. mar de España» Lam. 67 fig. 5-6)

Esta especie vive en las hendiduras de las rocas, donde hay arena y algas. Es bastante común en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas desde el Congo Francés a Inglaterra.

Ha sido citada en el Tirreniense de Alicante, San Juan de Vilassar, Cerdeña, Monte Circeo, y en el Versiliense Italiano, (1) (4) (23) (35) (44) (e3).

Petricola lithophaga, Retzius.

(Locard «Cop. mar. de France» Fig. 232)

Esta especie vive en el interior de las piedras calizas, entre los 0 a 40 metros de profundidad.

Se la cita viviente en las costas mediterráneas y en las atlánticas desde Portugal a Inglaterra.

Es muy rara en nuestros yacimientos tirrenienses, ya que solo hemos recogido un ejemplar de la especie, del yacimiento de Cueva «Sa Gata» (Ca'n Pastilla), asociada con numerosos individuos de otra especie también litófaga, *Lithodomus lithophagus* L.

Ha sido citada en el Tirreniense de Monte Circeo y San Juan de Vilassar y en el Versiliense de Italia. (1) (4) (6) (85) (13).

Donax (Serrula) trunculus, Linné

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (T. 11) Pl. 68 fig. 1 a 8)

Esta especie vive a poca profundidad en las playas arenosas, siendo abundante en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas de España, Francia y Portugal.

Es rara en los yacimientos del Tirreniense con *Strombus* mediterráneo, y más abundante en nuestros yacimientos de finales de este período de nuestra Bahía,

Ha sido citada esta especie en el Tirreniense de Alicante y de las Islas de Coo (Egeo), en el Versiliense italiano y Flandriense de la Camargue. (6) (9) (23) (48) (13).

Donax (Serrula) venustus, Poli.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (T. II) Pl. 69 fig. 1 a 10)

Tiene el mismo habitat que la especie anterior, siendo común en nuestro Mediterráneo, y en costas atlánticas desde Islas Cabo Verde a Portugal.

Abunda más en nuestros yacimientos que la especie anterior.

Ha sido citada en el Tirreniense de Cerdeña, Monte Circeo, San Juan de Vilassar; en el Versiliense de Italia, y Flandriense de la Camargue (Francia), (1) (4) (7) (9) (6) (46) (13).

Ungulina aff. rubra, Roissy

(Nicklés. «Moll. côt. occ. Afrique» fig. 352)

Esta especie sinónima de *U. oblonga* según Hidalgo (30), que sepamos, únicamente ha sido citada por dicho autor en las costas mediterráneas del Sur de España. En cambio tiene un amplia área de dispersión en las costas atlánticas desde Portugal hasta Angola.

Parece pues tratarse de una especie en vías de desaparición en el Mediterráneo.

Los ejemplares recogidos en los yacimientos de Cala Gamba y Ses Fontanellas, miden solamente unos 13 a 15 mm. de diámetro mayor, mientras que esta dimensión en la especie viviente oscila entre los 20 a 30 mm. (Lam. II fig. 20-21).

No conocemos citación alguna de esta especie en el Tirreniense mediterráneo.

Mactra corallina, Linné.

(Hidalgo. «Moll. mar, de España» Lam. 31 fig. 1 a 3)

Común desde los 0 a 70 metros de profundidad en fondo de arena, esta especie vive en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas desde Marruecos a Inglaterra.

Ha sido citada en el Tirreniense de Boveto, Monte Circeo, Cerdeña, y Alicante, y en el Versiliense de Italia. (6) (7) (22) (23) (35) (13).

Donacilla cornea, Poli.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (T. II) Pl. 78 fig. 5 á 21)

Vive a profundidades comprendidas entre los 0 a 2 metros, siendo por consiguiente interesante esta especie desde el punto de vista batimétrico. Se la cita actualmente en nuestras costas mediterráneas, donde es abundante, y en las atlánticas de España, Francia y Portugal.

Ha sido citada en el Tirreniense de San Juan de Vilassar y Cerdeña (1) (46) (13).

Lucina (Loripes) lactea, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (T. II) Pl. 89 fig. 1 a 9)

Especie común en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas desde Senegal a Inglaterra, viviendo en el fango a profundidades comprendidas desde los 0 a 20 metros. No es rara encontrarla asociada a *Cardium edule*, L. en las albuferas, lo cual nos indica que esta especie se habitua a aguas de muy poca salinidad, y además la abundancia de la misma en algunos de nuestros yacimientos tirrenienses, hemos de interpretarla como correspondiente a una zona de aguas tranquilas.

Es particularmente abundante la especie que tratamos, presentando individuos de gran desarrollo, en el yacimiento del Arenal, en una localización situada junto al embarcadero de dicho caserío.

Especie ya conocida en el Plasanciense, en cuyo periodo parece habitaba aguas más profundas (22), ha sido señalada en el Tirreniense de Alicante, Tarragona, San Juan de Vilassar, Islas de Coo, y en casi todos los yacimientos italianos de este piso, así como también en el Versiliense de Italia, y Flandriense de la Camargue (Francia). (1) (4) (9) (22) (23) (44) (47) (48) (13).

Lucina (Jagonia) reticulata, Poli.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (Tomo II) Pl. 90 fig. 8-14)

Esta especie vive a profundidades comprendidas entre los 2 y 60 metros, siendo común en nuestras costas y en las atlánticas desde Senegal a Portugal.

Abunda bastante en nuestros yacimientos del Tirreniense de

la Bahía habiendo sido citada en este piso en casi todos los de Italia y Levante español, así como en el Versiliense italiano y Flandriense de la Camargue (Francia). (1) (4) (6) (7) (9) (22) (23) (46) (47) (13).

Lucina (Divaricella) divaricata, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (Tomo II) Pl., 90 fig. 1 a 7)

Esta especie, bastante rara en nuestras costas, vive a profundidades comprendidas entre los 3 a 40 metros, enterrada en la arena. Ha sido también citada en las costas atlánticas desde Canarias a Inglaterra.

Al estado fósil es rara en nuestra Bahía, habiendo únicamente recogido dos ejemplares procedentes de los yacimientos de Cala Gamba y Cala Estancia.

Ha sido citada en el Tirreniense de Tarento, Cerdeña, Monte Circeo, San Juan de Vilassar, Alicante; en el Versiliense de Italia y Flandriense de la Camargue (Francia). (1) (4) (7) (6) (9) (22) (23) (46) (13)

Tellina (Peronaea) planata, Linné.

(Nicklés «Moll. côt. occ. Afrique» fig. 430)

Esta especie vive en la arena en aguas poco profundas, siendo abundante en nuestras costas y en las atlánticas desde Senegal a Portugal.

Rara en nuestros yacimientos tirrenienses, debido sin duda a su fragilidad, esta especie indica aguas tranquilas presentándose asociada a *Lucina lactea*, L.

Ha sido citada en el Tirreniense de Tarento, Cerdeña y Alicante; y en el Versiliense de Italia. (22) (23) (35) (13).

Gastrana fragilis, Linné.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (T. II) Pl. 93 fig. 6 a 10)

Esta especie vive a profundidades comprendidas entre los 0 a 30 mts. hundida en el fango. Es bastante común en nuestras costas mediterráneas y en las atlánticas de Francia, España y Portugal.

Únicamente poseemos un ejemplar procedente del yacimiento con *Strombus* del Fortin de Coll de'n Rebassa y otro del de Cala Gamba.

Ha sido citada en el Tirreniense de Tarragona y Tarento, y en el Versiliense de Italia. (6) (22) (47).

Scrobicularia plana, Da Costa.

(B. D. D. «Moll. du Roussillon» (Tomo II) Pl. 96 fig. 1 a 7)

Esta especie vive a poca profundidad en el fango siendo bastante común en el Mediterráneo y costas atlánticas de España, Francia y Portugal.

Unicamente hemos recogido un ejemplar de la especie, procedente del yacimiento de Cala Gamba.

Ha sido citada en el Tirreniense de S. Juan de Vilassar y Cerdeña, en el Versiliense de Italia y Flandriense de la Camargue (Francia).
(1) (6) (9) (13).

En el siguiente Cuadro señalamos los índices de frecuencia relativa de las especies recogidas en los distintos yacimientos usando las siguientes abreviaturas: c = frecuencia común; a = abundante; r = rara y f = recogida en estado fragmentario.

En la primera columna del cuadro y en orden a la frecuencia actual de dichas especies en el Mediterráneo, nos limitamos a anotar las siguientes observaciones: e = extinta en este mar y r = muy rara, en vías de desaparición en el Mediterráneo.

Las abreviaciones e y r que figuran en la llamada (1) del Cuadro se refieren unicamente a las formas globosas típicas tirrenienses y grandes formas de la especie *Purpura haemastoma* L. para indicar que las mismas actualmente han desaparecido del Mediterráneo o son muy raras en dicho mar.

Las especies y variedades marcadas con un asterisco (*), son nuevas para el Tirreniense de Baleares.

ESPECIES	Mediterráneo	Palma (Gas y Elec.)	Molinar	Las "Rocas"	Fortín	Cala Gamba	Compo Tiro a)	Compo Tiro b)	Carnatge	Son Mosón	Cueva "Sa Gata"	"La Pineda"	Cala Estancia	"La Sirena"	Ses Fontanelles	Arenal	Magalluf
CELENTEREO S																	
ANTOZOOS																	
<i>Cladocoru caespitosa</i> , Linné						r		r								r	
EQUINOIDEOS																	
EQUINODERMOS																	
<i>Paracentrotus lividus</i> , Lamarck.				c		c				r		c	c	c			
ARTROPODOS																	
CRUSTACEOS																	
<i>Eriphia spinifrons</i> , Herbst									r				r				
* <i>Balanus perforatus</i> , Bruguiere.							r										
MOLUSCOS																	
GASTEROPODOS																	
<i>Gadinia Garnoti</i> , Payraudeau											a						
<i>Conus (Chelyconus) mediterraneus</i> , Bruguiere.			r	c	c	a	c	c	c	r		c	c			r	c
<i>Id.</i> <i>var. major</i> , Philippi.	r			r													
<i>Id.</i> <i>var. minor</i> , Monterosato		c		c		c							c	c	c		

ESPECIES

	Mediterráneo	Palma (Gas y Elec.)	Molinar	Las "Rocas"	Fortín	Cala Gamba	Campo Tiro a)	Campo de Tiro b)	Carnatge	Son Mosón	Cueva "Sa Gata"	"La Pineda"	Cala Estancia	"La Sirena"	Ses Fontanelias	Arenal	Magalluf
<i>Ocenebra Edwardsii</i> , Payraudeau				r					r			r					
<i>Ocenebrina aciculata</i> , Lamarck.						r						r					
<i>Purpura (Stramonita) haemastoma</i> , Linné.	r	r	c		r	r	c		c	r		r	r				
(1) } <i>Id.</i> <i>var. nodulosa</i> , Monterosato	e		a	a	c	r	a		c								
<i>Id.</i> <i>var. minor</i> , Monterosato.	e		c		c		c		c	c							
<i>Id.</i> <i>var. laevis</i> , Monterosato	e				r		c		r	r		r					
<i>Purpura (Stramonita) haemastoma s. sp. consul</i> , [Chemnitz	r		?					r									
<i>Triton nodiferus</i> , Lamarck			r														
<i>Triton (Cymatium) costatus</i> , Born	r		r				r			r							
<i>Id.</i> <i>var. minor</i> , Segre.	e		r		c		a		c	c							
<i>Triton cutaceus</i> , Linné	r			r													
<i>Ranella (Bufonaria) scrobiculata</i> , Linné <i>var.</i> [<i>nodulosa</i> , Segre.	r						r										
<i>Id.</i> <i>var. trinodosa-nodulosa</i> , Bors.	e		r				c		c	c							
<i>Cassis (Semicassis) undulata</i> , Gmelin			r		r	f										r	c
<i>Cypraea (Luria) lurida</i> , Linné.					r		c	r				r					
<i>Cypraea (Trivia) pulex</i> , Gray				r		r		r									
<i>Strombus bubonius</i> , Lamarck	e		a	a	c	f	c		c	c						c	c

E S P E C I E S

	Mediterráneo	Palma (Gas y Elec.)	Molinar	Las "Rocas"	Fortín	Cala Gamba	Campo Tiro a)	Campo de Tiro b)	Cartage	Son Masón	Cueva "Sa Gata"	"La Pineda"	Cala Estancia	"La Sirena"	Ses Fontanelas	Arenal	Magalluf
* <i>Odostomia conoidea</i> , Brocchi						r						r					
<i>Neritina (Smaragdia) viridis</i> , Linné.						r		c				r			r		
<i>Phasianella (Tricolia) pullus</i> , Linné.						c						c	c	c			
<i>Id.</i> <i>var. tenuis</i> , Michaud						r											
<i>Calliostoma miliaris</i> , Brocchi.												r					
<i>Calliostoma (Jujubinus) exasperatus</i> , Pennant.						r						r					
<i>Trochocochlea turbinata</i> , Born.			r		r		c		c	c		r				r	
* <i>Id.</i> <i>var. major</i> , B. D. D.						r	r		r								
<i>Trochocochlea articulata</i> , Lamarck			r		r			r		c		r	r				
<i>Clanculus (Clanculopsis) cruciatus</i> , Linné.						r						r					
<i>Clanculus (Clanculopsis) Jussieui</i> , Payraudeau.						c				r		r	c				
* <i>Gibbula Guttadauri</i> , Philippi										r							
* <i>Gibbula (Forskalia) fanulum</i> , Gmelin															r		
<i>Gibbula umbilicaris</i> , Linné.										r			r				
<i>Gibbula ardens</i> , Von Salis													c				
<i>Gibbula Philberti</i> , Michaud						r											
<i>Gibbula varia</i> , Linné						r											
* <i>Gibbula divaricata</i> , Linné														r			
<i>Haliotis lamellosa</i> , Lamarck						f						r					
<i>Fissurella nubecula</i> , Linné				r		a						c					

CONSIDERACIONES ESTRATIGRAFICAS Y BATIMETRICAS, DEDUCIDAS DE LA
FAUNA Y CARACTERES DIFERENCIALES DE ESTA EN RELACION CON LOS
DISTINTOS YACIMIENTOS

Gran parte de la fauna que acabamos de relacionar vive hoy en el Mediterráneo y carece por consiguiente del valor estratigráfico, si bien es interesante consignar su presencia en nuestros yacimientos desde el punto de vista batimétrico y de su dispersión geográfica.

Junto a esta fauna, que pudiéramos llamar banal, hallamos en los yacimientos de nuestra Bahía numerosos ejemplares de especies hoy extintas en el Mediterráneo, muchas de las cuales viven actualmente en las costas del Senegal e Islas de Cabo Verde, por lo que indican que en tiempos pretéritos existía en nuestro mar un clima más cálido que el actual.

Dichas especies son las siguientes:

- *Conus* (*Chelyconus*) *testudinarius*, Martini.
- *Tritonidea* (*Cantharus*) *viverrata*, Kiener.
- Triton* (*Cymatium*) *costatus*, Born, var. *minor*, Segre.
- Ranella* (*Bufo*) *scrobiculata*, Linná, var. *trinodosa-nodulosa*, Bors.
- *Strombus* *bubonius*, Lamarck.
- *Natica* (*Mammilla*) *lactea*, Guilding.
- *Mytilus* (*Hormomya*) *senegalensis*, Reeve.
- Arca* (*Acar*) *plicata*, Chemnitz.
- *Cardita* (*Beguina*) *senegalensis*, Reeve.

Las marcadas con un guión, se vienen considerando como muy características del Tirreniense, y más concretamente del último interglacial. (Riss-Würm).

También se presentan en los yacimientos de nuestra Bahía formas globosas de *Purpura* (*Stramonita*) *haemastoma* Linné, no conocidas hoy en el Mediterráneo, y otras especies, subespecies y variedades, actualmente muy raras en dicho mar en el que se encuentran en vías de rápida extinción. Entre estas últimas podemos citar las siguientes: *Conus* (*Chelyconus*) *mediterraneus*, Bruguiere, var. *major* Philippi, *Nassa* (*Eione*) *gibbosula*, Linné., *Purpura* (*Stramonita*) *haemastoma*, Linné s. sp. *consul*, Chemnitz, *Ranella* (*Bufo*) *scrobiculata*, Linné var. *nodulosa*, Segre., *Patella* (*Costatopatella*) *ferruginea*, Gmelin. y, *Ungulina* aff. *rubra*, Roissy.

Además hemos hallado en la terraza marina del nivel inferior con *Strombus* una especie del género *Patella*, de gran tamaño, cuyos caracteres no concuerdan con los de las lapas vivientes hoy en el Mediterráneo, por lo que hemos creído conveniente figurar dicha especie (Lam. V. fig. 3).

La fauna recogida en las terrazas marinas del tirreniense de nuestra Bahía, a pesar de que siempre contiene especies características de dicho piso, presenta algunas diferencias según los yacimientos, lo que nos obliga a considerarlos en dos grupos diferentes representativos de dos niveles marinos:

a).—Yacimientos correspondientes al nivel estratigráficamente inferior, que contienen, entre otras, las siguientes especies: *Conus* (*Chelyconus*) *testudinarius*, Martini., *Tritonidea* (*Cantharus*) *viverrata*, Kiener., *Triton* (*Cymatium*) *costatus*, Born., var. *minor*, Segre., *Ranella* (*Bufo*) *scrobiculata*, Linné var. *trinodosa-nodulosa*, Bors. *Strombus* *bubonius*, Lamarck., *Natica* (*Mamilla*) *lactea*, Guilding., *Mytilus* (*Hormomya*) *senegalensis*, Reeve., *Arca* (*Acar*) *plicata*, Chemnitz, y, *Cardita* (*Beguina*) *senegalensis*, Reeve., todas ellas extintas hoy en el Mediterráneo.

Esta asociación de especies bien característica del Tirreniense del último interglacial, se presenta constante en los siguientes yacimientos: Molinar de Levante, «Las Rocas», Fortin del Coll de'n Rebas, Campo de Tiro (loc. a), Carnatge, Son Mosón, Magalluf y Arenal. Hemos de hacer observar que este último yacimiento contiene una fauna de facies muy arenosa por cuya razón, aunque abunda la especie *Strombus bubonius*, Lamk., son raras las demás que acabamos de citar que en su mayoría son de facies rocosa.

En todos los yacimientos de este grupo los restos de playa tirreniense se presentan a altitudes variables, según los yacimientos, desde 0 a 4 metros sobre el nivel del mar.

b).—Yacimientos marinos en los que se nota la desaparición de alguna de las especies anteriormente citadas, y marcada regresión de todas ellas en general, pero todavía persisten en los mismos las siguientes: *Tritonidea (Cantharus) viverrata*, Kiener, *Mytilus (Hormomya) senegalensis*, Reeve. y *Arca (Acar) plicata*, Chemnitz.

Esta marcada regresión o desaparición de especies de mar cálido, la atribuimos a un cambio climático de tendencia fría, precursor de la última fase glacial del Würm, ocurrido a finales del Cuaternario cálido. (16)

Corresponden a este segundo nivel los siguientes yacimientos: Gas y Electricidad (Palma), Cala Gamba, Campo de Tiro (loc. b), Cueva de «Sa Gata», «La Pineda», Cala Estancia, «La Sirena» y Ses Fontanel·las. En ellos los restos de la playa tirreniense no rebasan, en ningún caso, los 2 metros de altitud sobre el actual nivel del mar.

Son pocas las localizaciones donde pueden comprobarse estratigráficamente, en nuestra Bahía, la superposición de dichos dos niveles marinos, ya que el segundo de ellos, en la mayoría de los casos, ha destruido al primero, o lo ha sido a su vez por la erosión marina reciente.

Prescindiendo de aislados y pequeños restos de playa, de difícil interpretación, una de las localizaciones donde se ve clara esta superposición, es la de Campo de Tiro (loc. b), en el Coll de'n Rebassa, en cuyo lugar se observan unos sedimentos de playa estratificados y muy fosilíferos depositados sobre los restos, ya solidificados, de otra terraza marina que contiene con abundancia especies senegalesas entre ellas *Strombus*. La fauna de aquellos sedimentos es distinta de la de esta última y la altitud de los mismos no sobrepasa los 2 metros sobre el nivel del mar, mientras que la terraza con *Strombus* se eleva en aquel lugar hasta los 4 metros de altitud.

Aparte de las naturales variaciones impuestas por las distintas facies, las diferencias faunísticas observadas en general entre los dos grupos de yacimientos tirrenienses de nuestra Bahía, en relación con las especies hoy extintas en el Mediterráneo, vienen dadas en el siguiente Cuadro:

E S P E C I E S	Y A C I M I E N T O S T I R R E N I E N S E S	
	GRUPO a)	GRUPO b)
<i>Conus (Chelyconus) testudinarius</i> , Martini.	Hallada en todos los yacimientos; en general común.	Sólo hallado un ejemplar algo rodado.
<i>Tritonidea (Cantharus) viverrata</i> , Kiener.	En general común.	Rara y en general fragmentada.
<i>Purpura (Stramonita) haemastoma</i> , Linné (formas globosas).	Abundante o común en la mayoría.	Rara.
<i>Triton (Cymatium) costatus</i> , Born. var. <i>minor</i> , Segre.	Abundante o común en la mayoría.	No hallada.
<i>Ranella (Bufonaria) scrobiculata</i> , Linné. var. <i>trinodosa-nodulosa</i> , Bors.	Común en algunos.	No hallada.
<i>Strombus bubonius</i> , Lamarck.	Abundante o común en todos.	Recogidos pocos fragmentos en un yacimiento.
<i>Natica (Mammilla) lactea</i> , Guilding.	Rara.	No hallada.
<i>Mytilus (Hormomya) senegalensis</i> , Reeve.	Rara.	Hallada en casi todos.
<i>Arca (Acar) plicata</i> , Chemnitz.	Hallada en todos. Frecuencia variable.	Hallada en casi todos. Frecuencia variable.
<i>Cardita (Beguina) senegalensis</i> , Reeve.	Rara.	No hallada

Además de estos caracteres diferenciales, se observan entre la fauna banal de los citados niveles, distintos índices de abundancia de especies.

Estas son mas numerosas en los yacimientos del segundo grupo, sobre todo en lo que se refiere a especies de exiguo tamaño como las pertenecientes a los géneros: *Mangilia*, *Donovania*, *Rissoa*, *Littorina*, *Odostomia*, *Neritina*, *Phasianella* etc. los cuales no han sido hallados en la terraza con *Strombus* de nuestra Bahía. Vemos en ello un indicio mas de la mayor antigüedad de esta última, fundándonos en las menos probabilidades que existen de conservación de estas pequeñas conchas fósiles cuanto mas es el tiempo transcurrido, en terrenos de características litológicas semejantes.

El número de especies recogidas en los yacimientos de nuestra Bahía arroja los siguientes resultados:

Especies halladas en los yacimientos con <i>Strombus</i>	. . .	94
id. id. en los de finales del Tirreniense	. . .	125

Estas cifras son bien significativas si tenemos presente que los yacimientos con *Strombus* son de mayor extensión que los del segundo nivel marino.

Tambien este último se caracteriza por la abundancia en él de *Fisurella núbecula*, Linné, especie muy rara en los yacimientos con *Strombus*, y la cual es considerada por Gignoux y otros autores como de muy reciente introducción en el Mediterraneo (22).

Por lo que a la distribución batimétrica de las especies se refiere debemos manifestar que la fauna recogida en todos los yacimientos de la Bahía tiene un marcado carácter litoral ya que contiene especies como: *Balanus perforatus*, Brug., *Nassa costulata*, Ren. *Columbella rustica*, L., *Trochocochlea turbinata*, Born., *Gibbula divaricata*, L., *Littorina neritoides*, L., *Patella lusitanica*, Gml., *Patella caerulea*, L., *Pectunculus violaceus*, Lmk., *Lucina lactea*, Poli... etc. todas de facies muy litoral (21).

Littorina neritoides, L. que vive en los límites afectados por la marea es abundantísima en algunos yacimientos del nivel marino de finales del Tirreniense.

En las terrazas con *Strombus* observamos un caso de desplazamiento batimétrico de dos especies: *Triton costatus*, Born. y *Ranella scrobiculata*, L. Estos dos tritónidos son hoy raros en el Mediterráneo,

habitando zonas profundas, mientras que en nuestros yacimientos con *Strombus*, son bastante comunes asociados a especies muy litorales.

Por último, en cuanto a la situación cronológica de las formaciones marinas estudiadas, tanto por su escasa altitud como por su fauna de mar cálido, las consideramos comprendidas en el Tirreniense del último interglacial (Riss-Wurm), con distinción, como ya hemos dicho, de dos niveles marinos: el más antiguo, que contiene numerosos individuos de especies senegalesas, no debió sobrepasar la altitud señalada para los bajos niveles del Tirreniense en otros puntos del Mediterráneo Occidental o sea 4-6 metros; el otro se presenta a una altitud máxima de unos dos metros sobre el nivel del mar y acusa una regresión de las especies de mar cálido y por consiguiente un cambio climático de tendencia fría, que marca el final del Tirreniense.

Creemos conveniente añadir que no hemos aún comprobado en nuestra Bahía la existencia del alto nivel Tirreniense (25-30 mts.) cronológicamente situado por algunos autores en el interglacial Riss-Würm, y más recientemente por otros entre las glaciaciones Mindel-Riss, y el cual se ha demostrado, en otros puntos del Mediterráneo, que casi siempre contiene fauna banal (41), o bien muy pocas especies características, circunstancia esta que hemos tenido en consideración al fijar la posición cronológica de nuestras terrazas tirrenienses.

Palma de Mallorca, Octubre 1956.

R E S U M E

La présente étude traite de la faune marine recueillie dans les gisements tyrrhéniens de la baie de Palma (Mallorca), et l'on observe des différences fauniques qui permettent de considérer les gisements en question en deux groupes représentant deux bas niveaux tyrrhéniens situés à 4 et 2 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Sur les couches du niveau stratigraphiquement inférieur (+4 mètres) on trouve en abondance les espèces caractéristiques des mers chaudes, aujourd'hui disparues ou en voie de disparition dans la Méditerranée. Quelques unes de ces espèces sont caractéristiques du Tyrrhénien (*Conus testudinarius* Mart., *Tritonidea viverrata*, Kien. *Strombus bubonius*, Lamk etc.) Dans les couches du second niveau (+2 mètres) on observe une régression prononcée des espèces citées plus haut, mais cependant nous avons recueilli parmi elles quelques caractéristiques du Tyrrhénien. Cette régression des espèces des mers chaudes doit être attribuée à un changement de climat de tendance froide qui se serait produit dans un laps de temps qui sépare les phases de sédimentation des deux couches.

Chronologiquement nous situons ces deux niveaux marins dans le dernier inter-glacial (Riss-Wurm) le second des deux marquant la fin du Quaternaire chaude.

La faune étudiée comprend 156 espèces et variétés, dont 22 d'entre elles nouvelles dans le Tyrrhénien balear, et cette faune fossile peut être comparée, avec celle que l'on a trouvée dans d'autres gisements quaternaires de la Méditerranée, et l'on remarque les indices de fréquence de chaque espèce en relation avec les différents gisements.

S U M A R Y

The present work deals with the marine fauna collected in the tyrrhenian beds in the Bay of Palma (Majorca), and studies the differences in fauna which permit the consideration of these beds in two representative groups of two low tyrrhenian levels, situated at 4 and 2 metres of altitude above the sea level.

On the terraces of the lower stratigraphic level (+4 metres) there is an abundance of the individuals of warm water species, today extinct or in process of rapid disappearance in the Mediterranean. Some of these species are characteristic of the Tyrrhenian (*Conus testudinarius*

Mart., *Tritonidea viverrata*, Kien. *Strombus bubonius*, Lamk. etc...) On the terraces of the higher level (+2 metres) one observes a marked regression of the species to which we have referred, but nevertheless we have found in them some of the characteristics of the Tyrrhenian. We attribute this regression of the warm water species to a climatic change of a colder tendency which has occurred during the lapse of time which separates the sedimentation processes of both terraces.

Chronologically, we place these two marine levels in the last interglacial (Riss-Wurm), the second of these marking the ends of the warm Quaternario.

The fauna studied consists of 156 species and varieties, of which 22 are new to the Balearic Tyrrhenian, with a comparison of this fossil fauna with that found in other quaternary beds in the Mediterranean, and with an indication of the indexes of frequency of each species in relation to the different beds.

R I A S S U N T O

Il presente lavoro tratta della fauna marina raccolta nei giacimenti del Tirreniano della baia di Palma, (Maiorca). Vi si osservano diversità faunistiche che permettono dividere questi giacimenti in due gruppi rappresentativi di due bassi livelli del Tirreniano, siti a 4 e 2 metri di altezza sul livello del mare.

Nei terrazzi del livello stratigrafico inferiore (+4 metri) abbondano le speci di mare caldo, oggi spariti o in via di sparizioni nel Mediterraneo. Alcune di queste speci sono caratteristiche del Tirreniano (*Conus testudinarius* Mart., *Tritonidea viverrata*, Kien. *Strombus bubonius*, Lamk. etc...) Nei terrazzi del secondo livello (+2 metri) vi si osserva un importante regresso delle speci caratteristiche del Tirreniano.

Questo regresso di speci di mari caldi va attribuita ad un cambiamento di clima di tendenza fredda accaduto durante il periodo di tempo che divide i processi di sedimentazione di ambedue i terrazzi.

Cronologicamente includiamo questi due livelli marini nell'ultimo interglaciale (Riss-Wurm), segnando il secondo la fine del Quaternario caldo.

Nella fauna in studio ci sono 156 speci e varietà, 22 delle quali nuove al Tirreniano balearico. Questa fauna fossile viene comparata ad altra scoperta in altri giacimenti quaternari del Mediterraneo, indicando l'indice di frequenza in relazione ai diversi giacimenti.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ALMERA, J.—Una playa de terreno cuaternario antiguo en San Juan de Vilasar.—Acad. Cienc. y Artes.—T. IV. Barcelona, 1904.
- (2) ALMERA, J.—Catálogo de la Fauna y Flora fósiles de los depósitos pliocénicos de la Cuenca del Llobregat y Llano de Barcelona.—Acad. Cienc. y Artes. T. III, mem 56.—Barcelona, 1907.
- (3) BAUZA RULLAN, J.—Contribución a la Paleontología de Mallorca «Estudios Geológicos» T. 4.—Madrid, 1946.
- (4) BLANC, A. C.—Spiaggia fossile tirreniana presso Porto Torres (Sardegna).—Atti della Soc. Toscana di Scen. Nat. Vol. XVIII, núm. 4.—Pisa, 1938.
- (5) BLANC, A. C., SEGRE, A. G., y TONGIORGI, E.—Le quaternaire de l'Agro Pontino.—I. N. Q, U. A.—Roma-Pisa 1953.
- (6) BLANC, A. C. SETTEPASSI. F. y TONGIORGI. E.—Excursión au Lac Massaciuccoli.—I. N. Q. U. A.—Roma-Pisa 1953.
- (7) BLANC, A. C., y SEGRE, A. G.—Excursión au Mont Circeo.—I. N. Q. U. A.—Roma Pisa, 1953.
- (8) BOFILL y POCH, A. y AGUILAR, J. B.—Malacologia de les Illes Pituses.—Trab. Museo Cienc. Nat.—Barcelona, 1924.
- (9) BONNET A. y DUBOUL-RAZAVET, CH. Note preliminar sur le Quaternaire de la Camargue.—Bull. Soc. Geol. France.—Note a la seance de 2-2-53.—Paris, 1953.
- (10) BUCQUOY, DAUTZENBERG y DOLLFUS. — Les Mollusques Marins du Roussillon.—Paris. 1882-1898.
- (11) COEN.—Saggio di une Sylloge Molluscorum Adriaticorum.—Bo. R. Comit. Talassografico Italiano. Mem. CXCII —Venecia 1933.
- (12) COLOM, G.—La geologia de Cabo Pinar, Alcudia.—Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat.—Tomo Extraord 1946.—Madrid 1949.
- (13) COMASCHI CARIA, I.—Nuovi lembi di Quaternario en Sardegna.—Rendiconti del Seminario della Facolta di Scienze Universita di Cagliari. Fasc. 3-4 Vo. XXIV,—Cagliari, 1955.
- (14) CUERDA, J. y MUNTANER DARDER, A.—Nota sobre las playas cuaternarias con *Strombus* de la Bahía de Palma.—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares.—Palma, 1953.
- (15) CUERDA, J.—Nota sobre un nuevo yacimiento cuaternario marino hallado en el subsuelo de la ciudad de Palma.—Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares.—Palma 1954.

- (16) CUERDA, J.—Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares.—Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares.—Tomo I Palma 1955.
- (17) DARDER PERICAS, B.—Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante.—Bol. Inst. Geol. y Minero.—Madrid 1945.
- (18) DAUTZENBERG, PH.—Atlas de poche des coquilles des côtes de France-Paris 1897.
- (19) DAUTZENBERG, PH.—Contribution a la faune malacologique de l'Afrique Occidentale.—Soc. Lineenne.—Burdeos 1930.
- (20) DOLLFUS G. F. y DAUTZENBERG, PH.—Conchyliologie du Miocen moyen du Bassin de la Loire.—Mem. Soc. Geol. France, Mem. n. 27.—Paris, 1902.
- (21) FISCHER, P.—Manuel de Conchyliologie et de Paleontologie conchyliologique.—Paris, 1887.
- (22) GIGNOUX, M.—Les formations marines pliocenes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile.—Ann. Univ. Lyon. Ser. 1, Fasc. 36. Lyon-Paris, 1913.
- (23) GIGNOUX, M. y FALLOT, P.—Contribution a la connaissance des terrains neogenes et quaternaires marins sur les cotes mediterraneennes d'Espagne.—Congreso Geol. Internacional. Madrid, 1927.
- (24) GOBERT, E. G.—Presence d'*Arca plicata*, Chemnitz, dans la mer a Strombes.—Bull. Soc. Scien. Nat. Tun.—Fas. 1 T. I.—Tunez 1948
- (25) GRUVEL, A.—Monographie des Cirrihpédes.—Paris 1905.
- (26) HERMITÉ, H.—Estudes geologiques sur les Illes Baleares.—Paris, 1879.
- (27) HIDALGO, J. G.—Moluscos marinos de España, Portugal y las Balcares-Madrid, 1870-1882.
- (28) HIDALGO, J. G. Bibliografia malacologica.—Memorias Academia Ciencias.—Madrid, 1890-1913.
- (29) HIDALGO, J. G.—Moluscos de la Guinea Española.—Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.—N. 29-Madrid, 1910.
- (30) HIDALGO, J. G.—Fauna malacologica de España Portugal y las Baleares.—Moluscos testáceos marinos. — Trab. Museo Nac. Cienc. Nat.—Serie Zoológica num. 30.—Madrid 1917.
- (31) JIMENEZ CISNEROS, D.—Encuentro del *Strombus bubonius* Lamk. en el subsuelo de Alicante —Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo XXV.—Madrid, 1925.
- (32) KOEHLER, R. Faune de France.—Equinodermes.—Paris 1921.

- (33) LECOINTRE, G.—Recherches sur le Neogene et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc.—Tom. II.—Paris 1952.
- (34) LOCARD, A.—Les coquilles marines des côtes de France.—Paris 1892.
- (35) MALATESTA, A.—Fossili delle spiagge tirreniane (Sardegna) Bol. Soc. Geol. Italia. Vol. LXXVL.—Roma 1954.
- (36) MUNTANER DARDER, A.—Playas tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paguera a Camp de Mar (Isla de Mallorca).—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares. Tomo I pag. 45-58.—Palma, 1955.
- (37) NICKLES, M.—Mollusques testacés marins de la côte occidentale de l'Afrique.—Paris, 1950.
- (38) NOBRE, A.—Materiaies para o estudio da Fauna dos Açores.—Porto 1930.
- (39) NOBRE, A.—Crustaceos Decapodes e Stomatopodes marinhos de Portugal.—Porto, 1936.
- (40) NOBRE, A. Moluscos marinhos e das aguas salobres.—Fauna Malacologica de Portugal.—Porto, 1938-1940.
- (41) OTMANN, F. y PICARD, J.—Contribution a l'etude di Quaternaire des regions de Palerme et de Milazzo.—Bol. Soc. Geol. France. Nota pres. Seance de 14-6-54.—Paris 1954.
- (42) PALLARY, M. P.—Catalogue des Mollusques du littoral mediterraneen de l'Egypte.—Inst. Egyptien. T.V II, Fas. 111.—Cairo, 1909.
- (43) PALLARY, M. P.—Liste des mollusques du golfe du Tunis.—Bull. Hist. Nat. de l'Afrique du Nord.—Argel, 1914.
- (44) SEGRE, A. G.—Molluschi del Tirreniano di Porto Torres e di Golfo Aranci.—Bol. Serv. Geol. Italia. Vol. LXXIII.—Roma 1952.
- (45) SEGRE, A. G.—Formazioni quaternarie marine ed eoliche delle Isole de Palmarola e Ponza.—Cont. di Scien. Geol.—Roma, 1952.
- (46) SEGRE, A. G.—Il Tirreniano del Golfo di Terranova Pausania (Olbia) e la sua fauna malacologica.—Bol. Serv. Geol. Italia, Vol. LXXVI.—Roma 1954.
- (47) SOLE, N. y PORTA, J. Las formaciones tirrenienses de Cabo Salou Mem. y Com. del Ins. Geol. Provincial.—T. XIII —Barcelona 1955.
- (48) VECCHI, G.—Studi sulla fauna fossile marina pliocenica e quaternaria dell'Isola di Coe (Egeo).—Bol. Soc. Geol. Italiana. Vol. LII.—Roma 1934.
- (49) WOODWARD, S. P. Manuel de Conchyliologie des Mollusques vivants et fossiles —Paris 1870.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

LAMINA I

- 1.—*Strombus bubonius*, Lamarck.—(forma poco ornamentada).
Fortin de Coll de'n Rebassa
- 2.—*Strombus bubonius*, Lamarck.—(forma de gran desarrollo).
Molinar de Levante.
- 3.—*Strombus bubonius*, Lamarck.—
«Las Rocas» (Coll de'n Rebassa)
- 4.—*Strombus bubonius*, Lamarck. (juv.)—
Molinar de Levante.



LAMINA II

- 1.—*Conus (Chelyconus) testudinarius*, Martini.—Campo de Tiro (loc. a)
- 2.—*Natica (Mammilla) lactea*, Guilding.—Campo de Tiro (loc. a).
- 3.—*Natica (Mammilla) lactea*, Guilding.—«Las Rocas» (Coll de'n Rebassa).
- 4.—*Tritonidea (Contharus) viverrata*, Kiener.—Carnatge (Coll de'n Rebassa).
- 5 - 6.—*Tritonidea (Contharus) viverrata*, Kiener.—Son Mosón (Ca'n Pastilla).
- 7.—*Cardita (Beguina) senegalensis*, Reeve.—Campo de Tiro (loc. a).
- 8.—*Cardita (Beguina) senegalensis*, Reeve.—Arenal.
- 9 - 10.—*Arca (Acar) plicata*, Chemnitz.—Campo de Tiro (loc. a).
- 11 - 12.—*Arca (Acar) plicata*, Chemnitz.—Cala Gamba (Coll de'n Rebassa).
- 13.—*Conus (Chelyconus) mediterraneus*, Bruguiere, var. *major*, Philippi.
«Las Rocas» (Coll de'n Rebassa).
- 14.—*Mytilus (Hormomya) senegalensis*, Reeve.—«Las Rocas».
- 15.—*Mytilus (Hormomya) senegalensis*, Reeve.—Cala Estancia (Ca'n Pastilla).
- 16 - 17.—*Mytilus (Hormomya) senegalensis*, Reeve.—«La Pineda» (Ca'n Pastilla).
- 18.—*Nassa (Eione) gibbosula*, Linné.—Cala Gamba (Coll de'n Rebassa).
- 19.—*Nassa (Eione) gibbosula*, Linné.—Ses Fontanelles (Ca'n Pastilla)
- 20 - 21.—*Ungulina* aff. *rubra*, Roissy.—Cala Gamba (col Muntaner).



LAMINA III

- 1.—*Purpura (Stramonita) haemastoma*, Linné — (Forma de gran tamaño).
Cala Gamba (Coll de'n Rebassa).
- 2.—*Purpura (Stramonita) haemastoma*, Linné. — (Forma de gran tamaño).
Campo de Tiro (loc. a) (Coll de'n Rebassa).
- 3.—*Purpura (Stramonita) haemastoma*, Linné, *s. sp. consul*, Chemnitz —
Campo de Tiro. (loc. b) (Coll de'n Rebassa).
- 4-5-6.—*Purpura (Stramonita) haemastoma*, Linné.—Formas globosas típicas del Tirreniense, con los caracteres de las variedades *nodulosa*, *minor* y *laevis* de Monterosato, respectivamente.—Campo de Tiro (loc. a) (Coll de'n Rebassa)



LAMINA IV

- 1.—*Ranella (Bufonaria) scrobiculata*, Linné, *var trinodosa-nodulosa*, Bors.—
Son Mosón. (Ca'n Pastilla).
- 2.—*Ranella (Bufonaria) scrobiculata*, Linné, *var. trinodosa-nodulosa*, Bors.—
Campo de Tiro. (loc. a) (Coll de'n Rebassa).
- 3.—*Ranella (Bufonaria) scrobiculata*, Linné, *var. nodulosa*, Segre.—
Campo de Tiro. (loc. a) (Coll de'n Rebassa).
- 4.—*Triton (Cymatium) costatus*, Born.—Molinar de Levante.
- 5.—*Triton (Cymatium) costatus*, Born *var minor*, Segre.—
(Fortin de Coll de'n Rebassa).
- 6.—*Triton (Cymatium) costatus*, Born. *var. minor*, Segre.—
Campo de Tiro (loc. a) (Coll de'n Rebassa).
- 7.—*Triton (Cymatium) costatus*, Born.—
Son Mosón (Ca'n Pastilla).



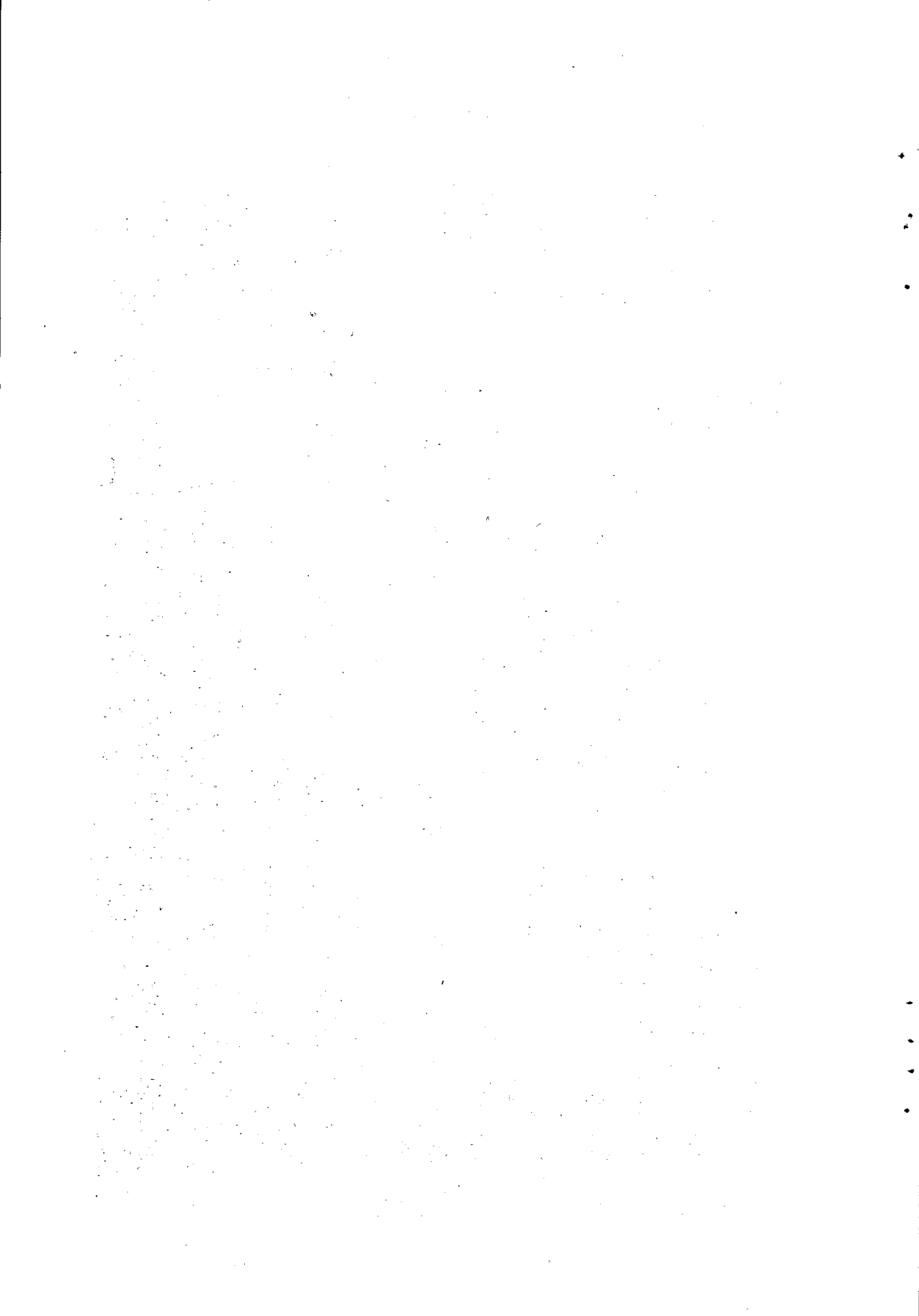
LAMINA V

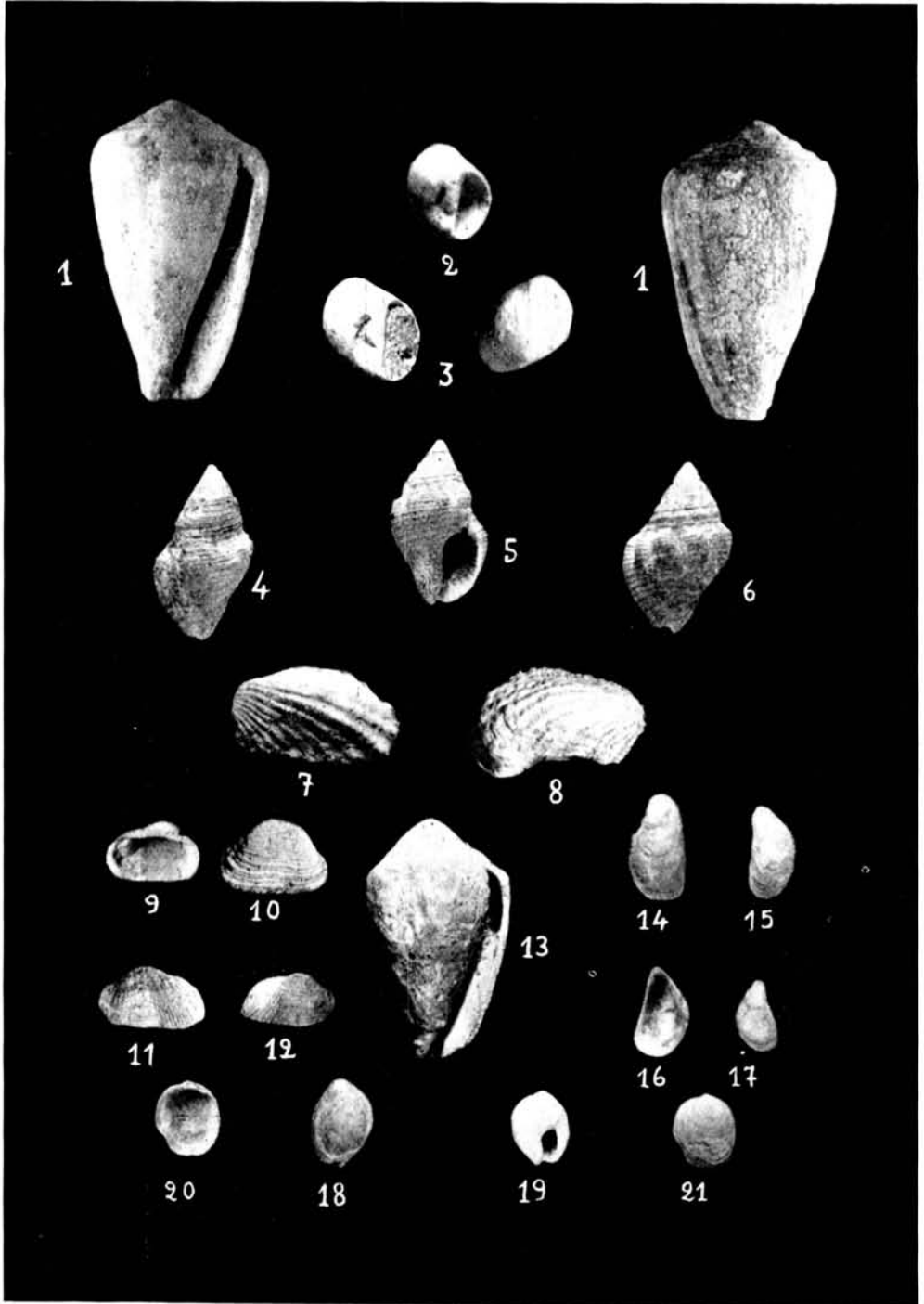
- 1-2.—*Patella (Costatopatella) ferruginea*, Gmelin. (núm. 1 Col. Muntaner).
Campo de Tiro (loc. a) (Coll de'n Rebassa).
- 3.—*Patella sp.*
(Vista lateral, superior e inferior del mismo ejemplar).
Campo de Tiro (loc. a) Coll de'n Rebassa.—

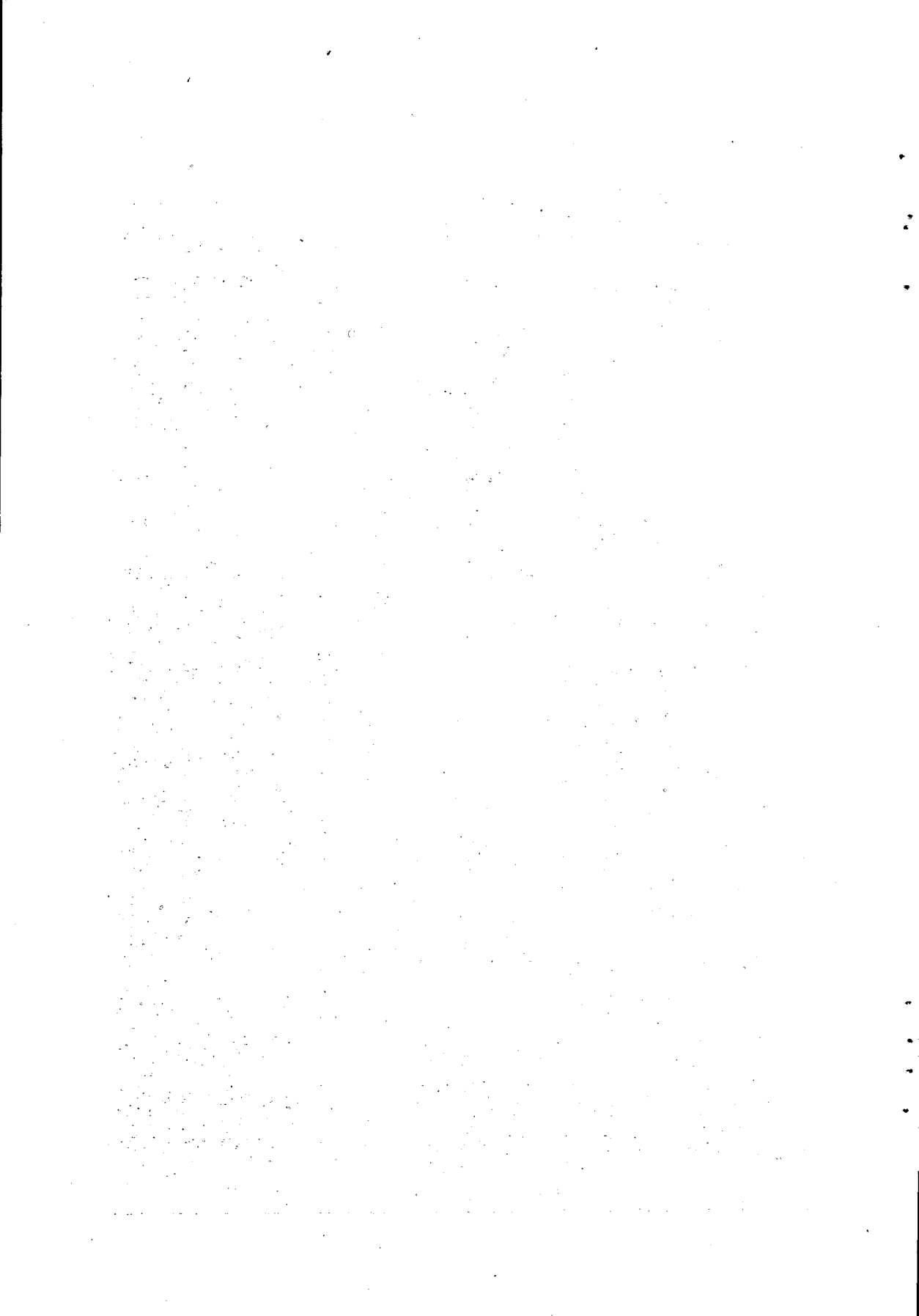


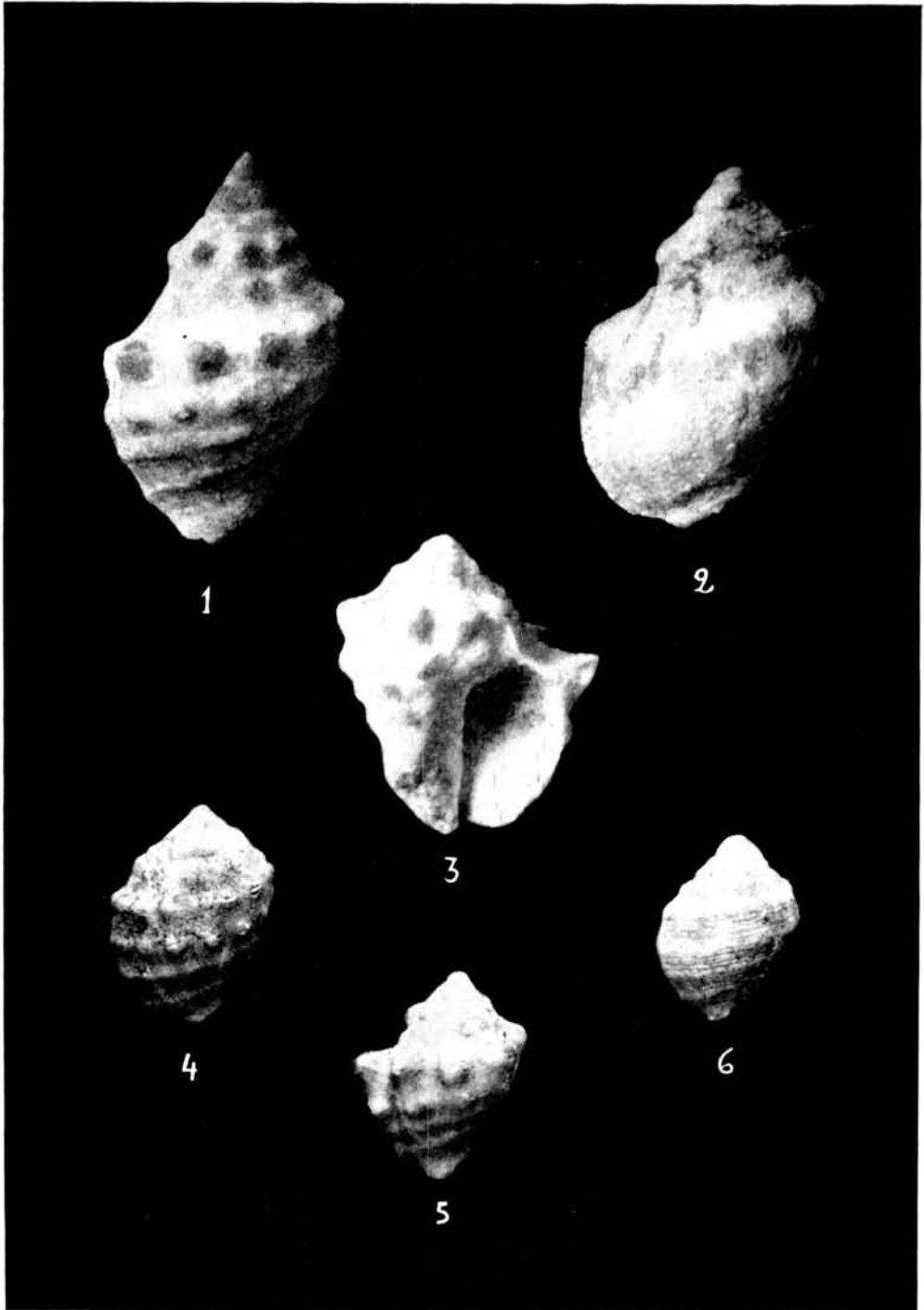
Nota.—Todos los ejemplares figurados en las láminas, pertenecen al Tirreniense de la Bahía de Palma y están representados a 3/4 del tamaño natural. (Salvo otra indicación forman parte de la Colección del autor).

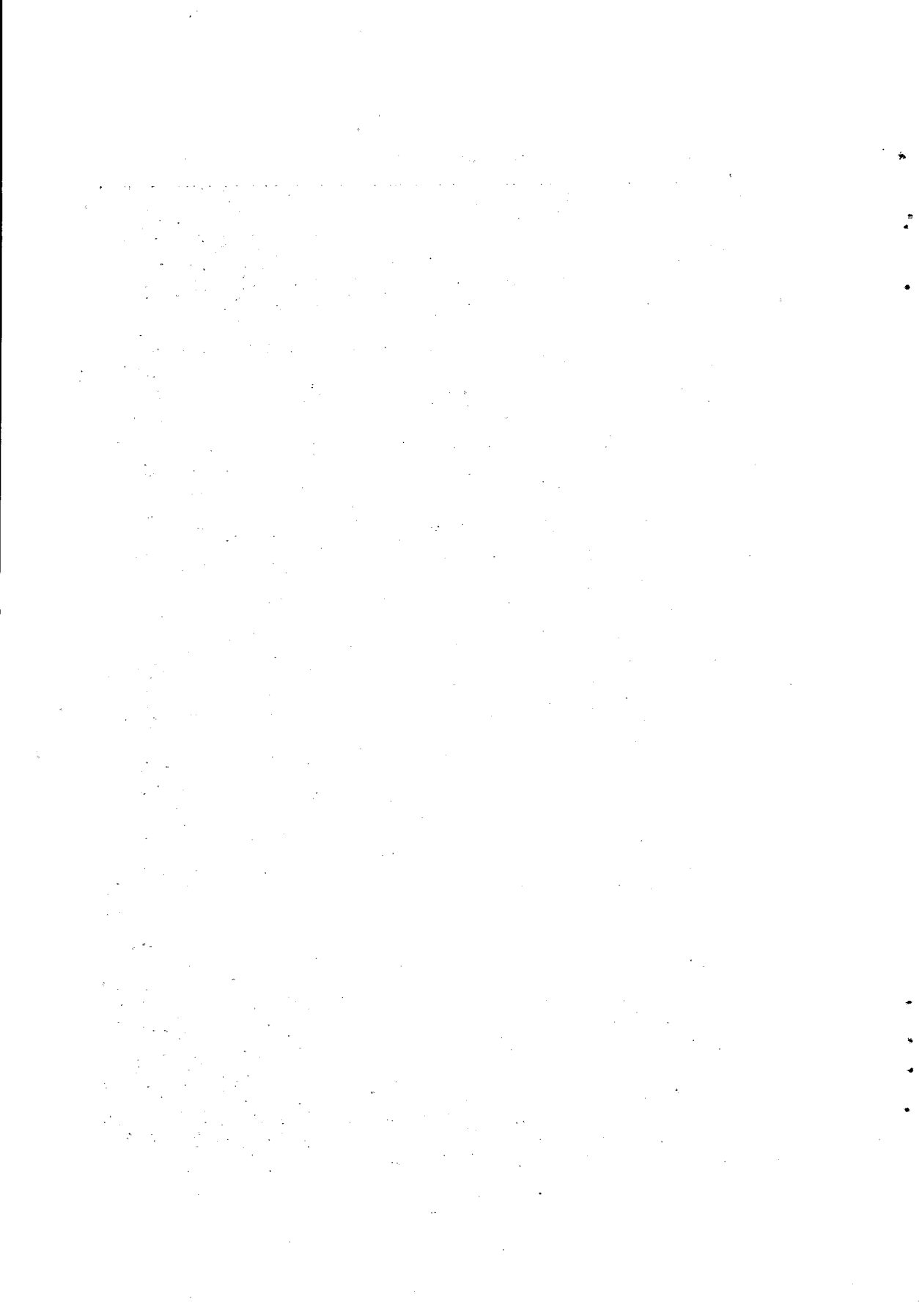


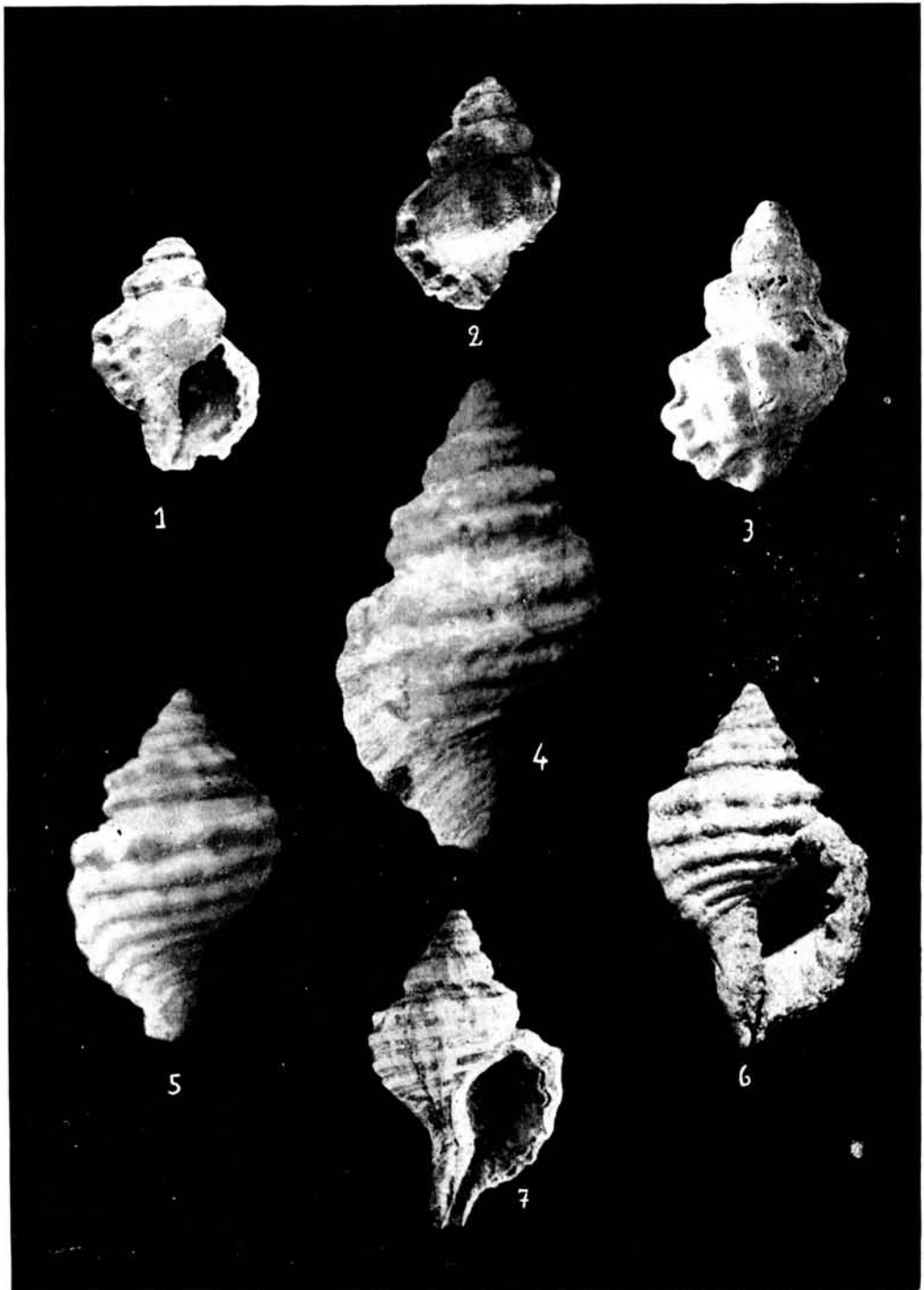


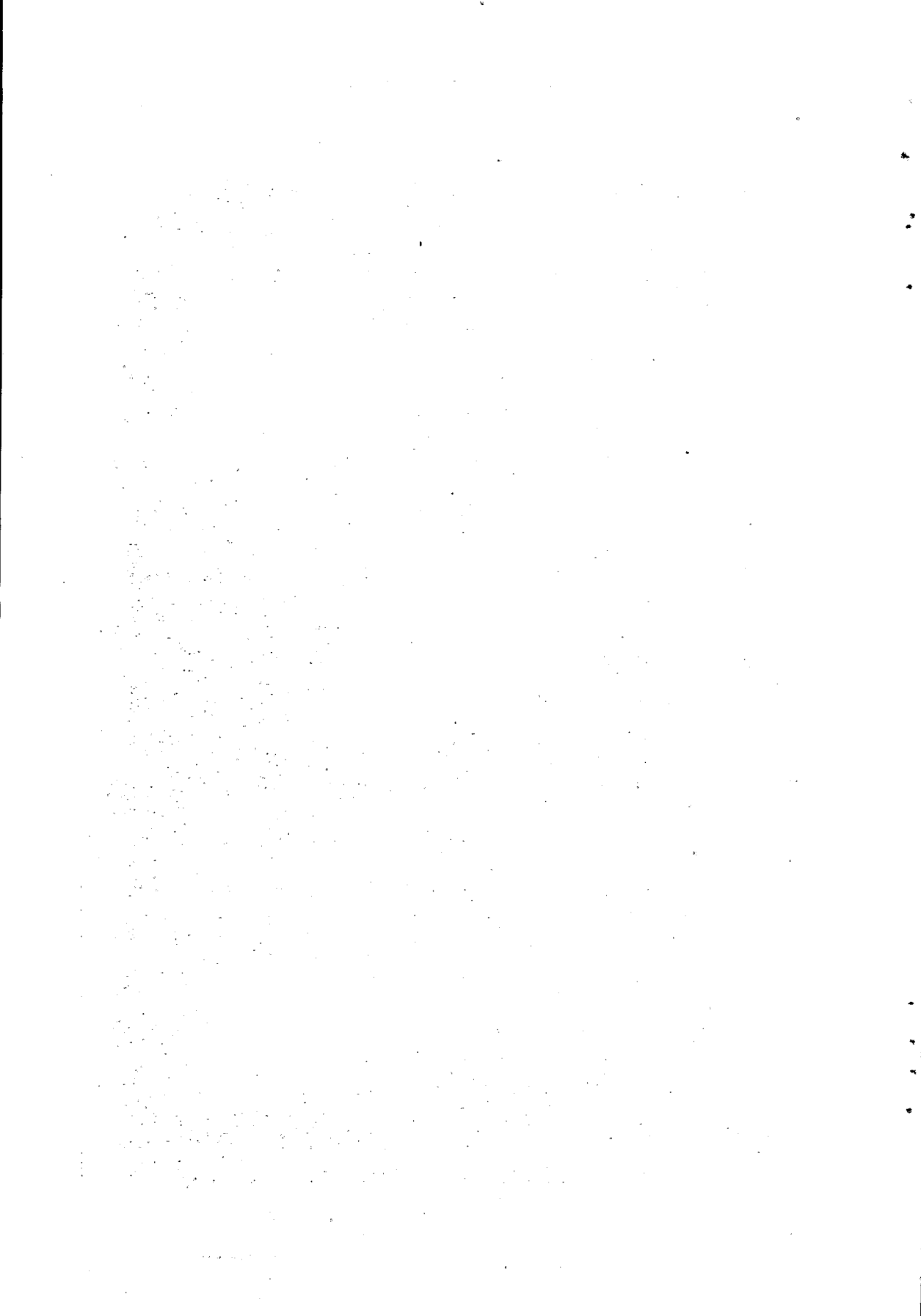


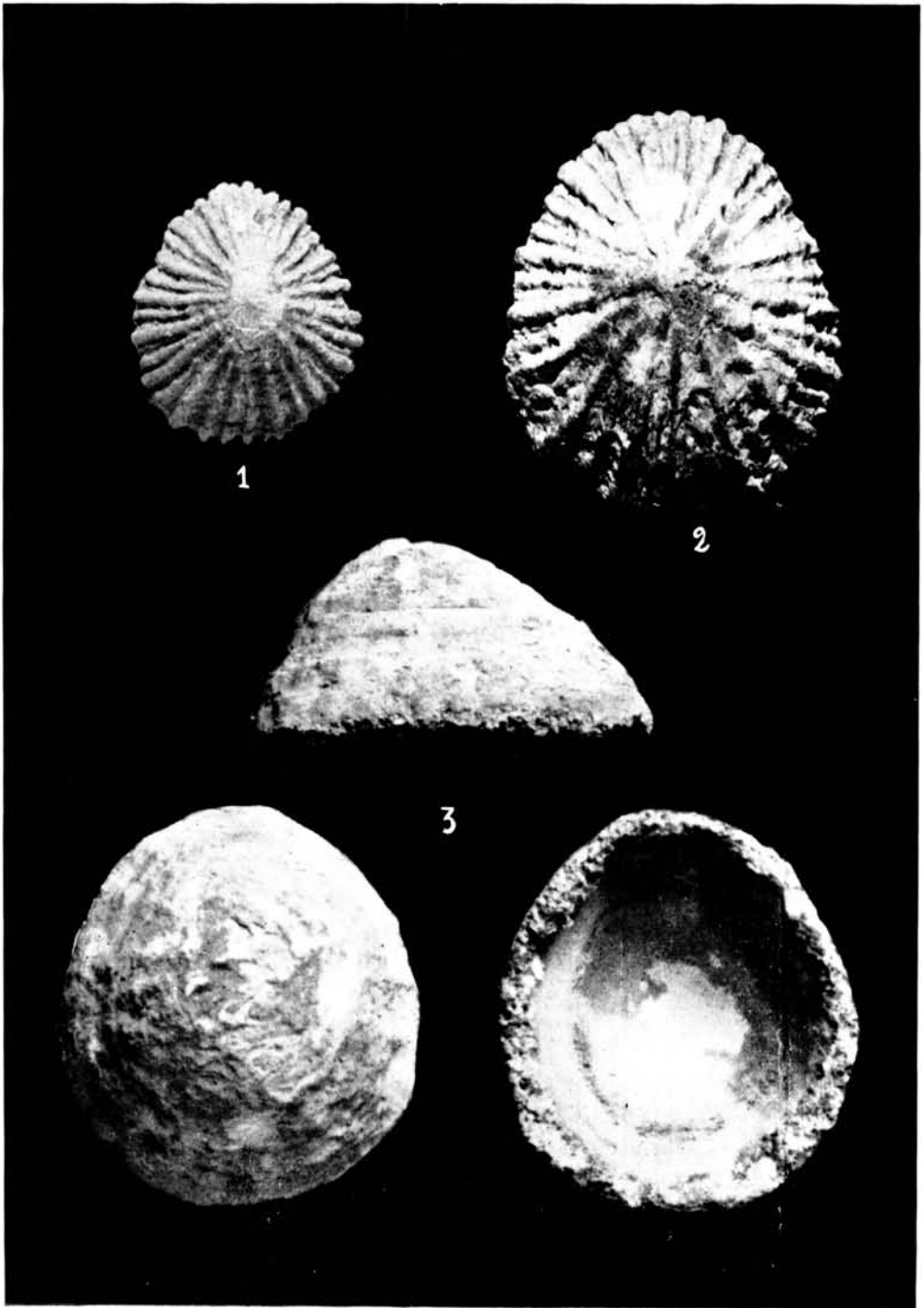


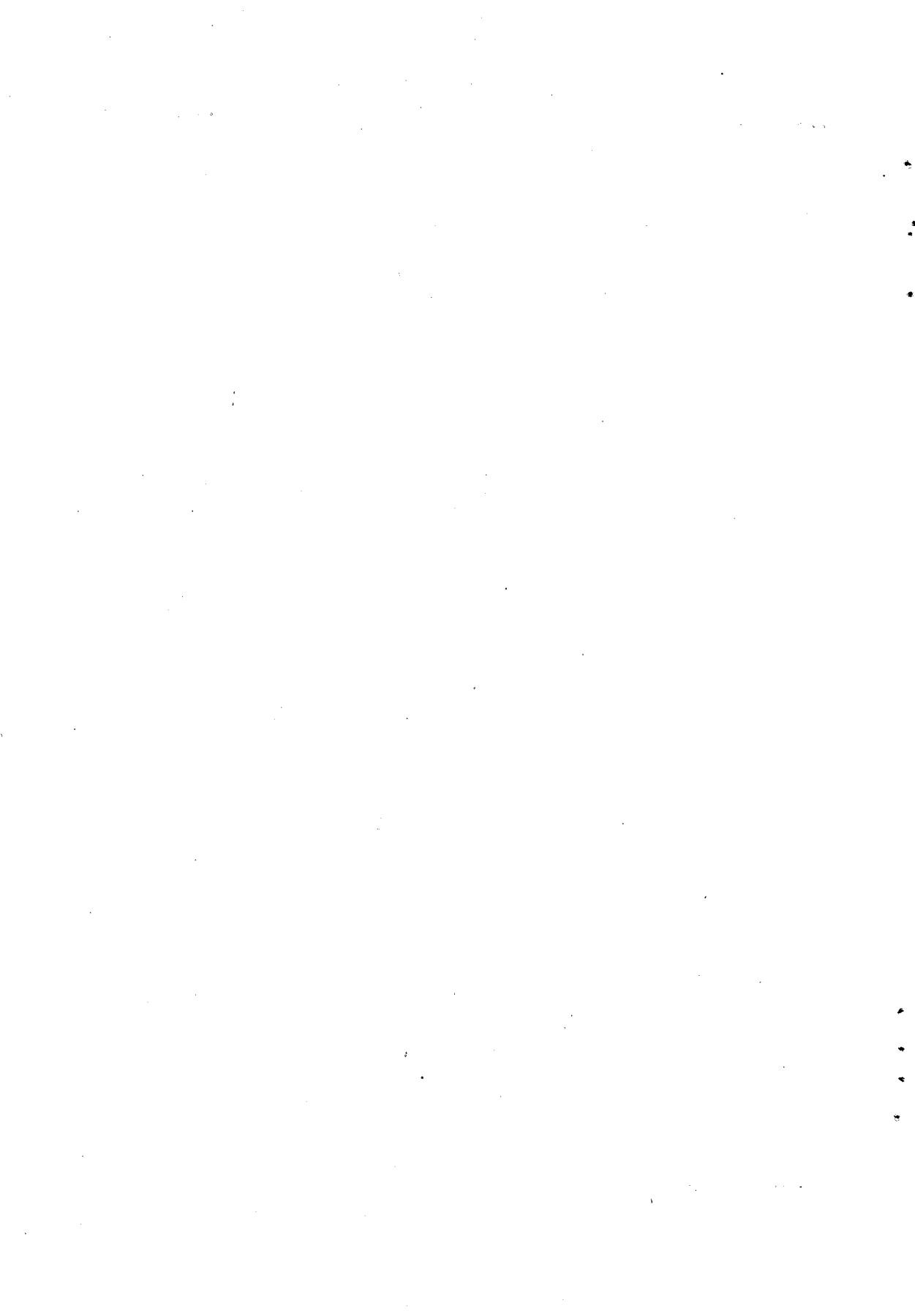












LAS FORMACIONES CUATERNARIAS DE LA BAHIA DE PALMA
(MALLORCA)

por

A. Muntaner Darder

P R O L O G O

Como consecuencia de una serie de visitas que realizamos allá por el año 1947 con Don Juan Cuerda Barceló al Tirreniense de las costas de Levante de Palma, tuvimos pronto ocasión de comprobar que en ellas se encuentra una fauna fósil muy rica en especies e individuos y a la vez, que los yacimientos presentaban una estratigrafía mucho más complicada que la que habían señalado los diferentes autores que estudiaron dicha región.

Ello nos indujo a efectuar a partir de aquel entonces, una larga serie de visitas que nos permitieron vislumbrar su verdadera estratigrafía, así como descubrir nuevos yacimientos y aumentar rápidamente la fauna hasta aquel entonces recogida.

Fruto de estas repetidas visitas fué el iniciar, en equipo con nuestro compañero Cuerda Barceló, su detallado estudio, extendiéndolo a otros puntos de la costa de la isla, e iniciando a partir de 1950, unas veces con su colaboración y otras separadamente, la publicación de una serie de cortas notas sobre el particular.

Atendiendo al deseo expresado por la Sociedad de H.^a Nat. de Baleares —con motivo de la excursión a Mallorca del V Congreso Internacional del INQUA, que se celebrará el presente año en Madrid y Barcelona— de dedicar parte del tomo del Boletín correspondiente al año en curso, al estudio del Cuaternario de las Baleares, presentamos en la sesión correspondiente al mes de febrero la presente monografía, en la

que exponemos los resultados de nuestros estudios efectuados hasta la fecha.

Ante todo debemos agradecer a los Dres. Solé Sabarís y F. Hernández-Pacheco, la cordial acogida, así como el estímulo y sabios consejos que nos han prodigado en todo momento. También al Director del Laboratorio Oceanográfico de Palma, Don Miguel Oliver el haber puesto repetidas veces a nuestra disposición los servicios del Laboratorio.

HISTORIA

El conocimiento geológico de los terrenos que se describen en el presente trabajo, comenzó hace poco más de un siglo, al establecerse los primeros jalones de la geología balear por los geólogos que visitaron nuestra Isla, atraídos por su peculiar situación en el Mediterráneo Occidental. El punto de partida lo marca la Memoria de ALBERTO DE LA MARMORA, aparecida en Turín el año 1834 y en la cual al estudiar el Cuaternario, indica que éste ocupa toda la llanura de la parte meridional de la isla, con la particularidad de que en las inmediaciones de la costa está constituido por areniscas con cemento blanco-rojizo o amarillento, generalmente pobres en fósiles, excepto en algunos puntos en que da lugar a un conglomerado de conchas iguales a las de la playa actual. destaca la semejanza de estos terrenos con los que había estudiado en las islas de Cerdeña y Sicilia, así como en las costas de Toscana, especialmente en Liorna.

Seguidamente señala que estas areniscas ocupan bastante extensión al sudeste de Palma, en especial hacia el *Cap Enderrocat*, donde dan lugar a un promontorio cuyos estratos, al parecer dislocados, asoman en diferentes canteras con buzamiento generalmente opuesto a la costa. A la vez que la arenisca cuaternaria de Mallorca adquiere una estructura más compacta a medida que se aleja de la costa, pasando insensiblemente a una caliza de agua dulce, blanco-rojiza, que contiene *Helix* y *Cyclostoma*. Inmediato a las montañas, el cemento de esta arenisca encierra cantos en vez de arenas, y forma un conglomerado sobre el cual se levanta la ciudad de Palma, y al que considera como probablemente más moderno que las areniscas.

En 1883 J. HAIMÉ visita la isla acompañado del zoólogo LACAZE-DUTHIERS. Fruto de este viaje fué su interesante nota aparecida en el boletín de la Société Géologique de France, correspondiente al año 1885.

En esta breve nota dedica al Cuaternario, con carácter más bien paleontológico, un capítulo en el que, después de hacer referencia a la Memoria de LA MARMORA, da a conocer el yacimiento situado al pie de las Cuevas de La Ermita, el cual, dice, presenta los mismos caracteres que los situados al levante de Palma.

Acompaña a su nota la lista de las 12 especies recogidas, en los citados yacimientos, finalizando su estudio con la bibliografía y área de dispersión de las mismas especies.

A HAIME le corresponde pues, el mérito de haber sido el primero que estudió la fauna marina del Cuaternario mallorquín, a la vez que probablemente del Cuaternario de las costas de nuestra patria.

HENRI HERMITE publica su tesis veinticuatro años más tarde (París, 1879). En ella señala la existencia de una reducida formación lacustre con *Physa Jamei*, Herm. *Melania tuberculata*, Mull. que atribuye al Plioceno, e indica no haber hallado formaciones marinas que puedan referírsele.

Estas formaciones, de las que dimos noticia en un nuevo yacimiento localizado en *Cala Gamba* (J. CUERDA Y A. MUNTANER, 1950), atribuyéndolo asimismo al Plioceno por su identidad de fauna con la descrita por HERMITE, debemos hoy día considerarlas de edad tirreniense, situándolas en un episodio costero lagunar acaecido casi inmediatamente antes de depositarse la terraza del Tirreniense II con *Strombus*. (J. CUERDA Y A. MUNTANER DARDER, 1952).

HERMITE reconoce la existencia del Cuaternario marino al Este de Palma, admitiendo para el mismo dos niveles. En el inferior, constituido por los conglomerados citados por Haime, recogió una abundante fauna con *Cardium edule*, Linné, y otras especies vivientes en el Mediterráneo, excepto el *Strombus mediterraneus*, Ducl. = a *S. bubonius*, Lamk. aumentando la lista dada por HAIME y citando un total de 26 especies.

Al superior, atribuye las areniscas calizas citadas por LA MARMORA, por haber encontrado en ellas numerosos restos de conchas marinas de pequeño tamaño, así como foraminíferos. Este depósito de areniscas en algunos puntos de la Isla lo encuentra hasta una altura de 70 a 80 metros sobre el nivel actual del mar, por lo que supone a la isla afectada en tiempos recientes de un movimiento positivo que dió lugar a la actual situación sobre el mar de dichas formaciones.

Al hablar de los yacimientos situados al Este de Palma, reconoce

a derecha e izquierda del promontorio de la *Torre d'En Pau* los conglomerados marinos con un espesor muy variable, indicando que a un lado y otro del promontorio alcanzan de 1 a 1,50 m., para quedar reducido al pie del mismo a unos 0,20 m. de espesor, e incluso llegar a faltar por completo.

Asimismo destaca que en este paraje, bajo el nivel de conglomerados, aparece una arenisca, a la que llama calizas con *Helix*, idéntica a la que se explota en las canteras del *Coll d'En Rebassa*, hecho que considera una excepción, al haberla siempre encontrado sobre las capas con *Cardium edule*, por lo que a estas últimas las considera como un caso particular de las inferiores del mismo yacimiento.

A una distancia aproximadamente de 1 Km. hacia levante, señala la existencia de unos conglomerados muy fosilíferos con un espesor de unos 2 m. en su parte visible, ya que la inferior desaparece bajo las aguas del mar. Sobre esta formación se extienden las calizas con *Helix*.

Siguiendo la costa y a medio Km. del yacimiento citado anteriormente, señala la existencia, al borde de la costa, de los mismos conglomerados, pero con la particularidad de que en este punto únicamente encierran conchas de bivalvos.

Por su descripción, los yacimientos arriba mencionados, deben de referirse a los estudiados por nosotros y señalados bajo los nombres de Campo de Tiro, localidad «a», y Campo de Tiro, localidad «b».

No deja de ser curioso el hecho de que HERMITE, cuya tesis, en lo que a la parte estratigráfica se refiere, es admirable, y cuyas conclusiones aun hoy día son básicas para la mayoría de los puntos estudiados, interpretara como marinas las molasas con *Helix*, fundamentándose en la fauna marina de pequeño tamaño hallada en las mismas, y considerase como aportaciones accidentales las conchas terrestres, cuando en realidad sucede todo lo contrario, tratándose dichas molasas o calizas con *Helix*, de dunas solidificadas, debiéndose por tanto a la acción del viento el transporte y acumulación de restos marinos procedentes de las vecinas playas.

Por otra parte, HERMITE debió de visitar muy rápidamente estos parajes, ya que no hace mención de los limos rojos que separan la terraza tirreniense de 4 m, con *Strombus*, de la duna de base en los yacimientos de Campo de Tiro y *Carnatge*. Así como los suelos de alteración que aparecen en las canteras del *Coll d'En Rebassa* alternando con formaciones dunares.

Referente al Cuaternario continental, señala la existencia de aluviones depositados en tiempos recientes, en cuya composición entran principalmente los conglomerados con alternancia de gravas y arcillas, presentando una estratificación muy irregular que denota su origen en cursos torrenciales de gran violencia. Estos conglomerados sobre los cuales se levanta la ciudad, los reconoció en gran parte del llano de Palma, observándolos discordantes sobre el Mioceno de Bellver.

Indica HERMITE, que debido a la falta de restos fósiles y a la configuración del terreno, no ha podido establecer sus relaciones con las calizas de *Helix*.

En el año 1884 aparecen las «Anotaciones Físicas y Geológicas de la Isla de Mallorca» de R. LOZANO, para acompañar, como dice su autor, al mapa geológico de la Isla que publicó en 1883.

Lozano no aporta novedades al Cuaternario, haciendo únicamente referencia a las capas de molasa con *Helix* y los aluviones, los cuales considera más antiguos que las formaciones con *Helix*, e indica que es muy difícil poder encontrar puntos en que exista superposición.

Algunos años más tarde, en 1905, HOERNES publica una interesante monografía sobre los depósitos del terciario reciente del Mediterráneo Occidental. En ella hace referencia al Cuaternario de la zona del *Coll d'En Rebassa* y de cuyas canteras presenta un corte estratigráfico en el que señala; a, *marés* de 5 a 6 m. b, capa de arenisca arcillosa rojo-amarillenta con *Helix* 0,20 a 0,60 m. c, parte superior *marés* de 4 a 5 metros.

Indica HOERNES que el *marés* contiene solamente fragmentos de conchas, lo que señalaría según dicho autor la interposición, debido a una oscilación que dió lugar a un delta, al cual correspondería la capa rojiza. No obstante advierte que esta suposición parece contradecirse con el hecho de encerrar dichas capas, fósiles terrestres en vez de especies marinas.

Dicho autor estuvo a punto de descubrir la verdadera naturaleza de estas formaciones de *marés*, ya que indica que la presencia de especies terrestres, podría dar lugar a la hipótesis de una formación muy irregular de dunas con desigual estratificación. Si bien ello no explicaría la presencia del nivel rojizo horizontal intermedio.

La teoría de la probable presencia de una formación de delta que acepta para el *Coll d'En Rebassa*, no se atreve a aplicarla al resto

de las formaciones de *marés* de la Isla, debido a su altitud, ya que para ello sería preciso admitir que el nivel del mar alcanzó en tiempos cuaternarios unos 300 m. de altura, en contra de lo cual habla la falta de restos marinos en dichas alturas.

L. W. COLLET (1909), se adhiere a las ideas expuestas por HERMITE y HOERNES, y relaciona las formaciones de *marés* con los niveles de playas levantadas de Argel, estudiadas por M. DE LAMOTHE, asimilando al nivel de 100 m. las formaciones con *Helix* que encontramos situadas alrededor de los 80 m. de altitud, en diferentes puntos de la isla.

Atribuye a la terraza de los 30-15 m. las formaciones de la *Cala de Estallencs* y las existentes en algunas Calas, al de 15 m.

Todos estos supuestos niveles señalados por COLLET debemos descartarlos ya que en realidad se trata de formaciones dunares.

GIGNOUX en 1913 publica su conocida obra: «Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du sud et de la Sicile» en la que dedica las pp. 341 a 345 al Cuaternario de Mallorca. Después de un breve comentario sobre las conclusiones de los autores que se habían ocupado de la materia, basándose en las observaciones y muestras que le fueron remitidas por el Prof. FALLOT, señala para el Cuaternario mallorquín:

1.º Capas con *Strombus*, constituídas por conglomerados y areniscas groseras, situadas a poca altura sobre el nivel del mar; entre 1 y 5 metros, que contienen asimismo una especie de *Conus* af. al *C. testudinarius* Mart. Destaca la abundancia en otros yacimientos de *C. saburon* Brg. *C. tuberculatum*, L., *S. gaederopus*, L., *M. trunculus*, L., *T. costatus*, Born., etc. representados por individuos de gran talla con concha gruesa y ornamentación muy desarrollada, que si bien no son especies características de las formaciones con *Strombus*, asimismo contribuyen a afirmar el carácter subtropical de esta fauna.

2.º — *Marés* o calizas con *Helix*. Contrariamente a las formaciones con *Strombus*, que no sobrepasan de 5 metros, las designadas por HERMITE con el nombre impropio de calizas con *Helix*, y a las que puede aplicárseles, siguiendo a HOERNES, el nombre local de *marés*, éstas se elevan hasta grandes altitudes, siendo idénticas a las areniscas con *Helix* conocidas desde antiguo en las costas de Argel, las cuales fueron estudiadas por LAMOTHE.

GIGNOUX, contra la opinión de los autores que le precedieron, señala el verdadero origen de estas formaciones, considerándolas en

parte, como antiguas dunas consolidadas, en especial las situadas a mayor altitud. Indica el sincronismo de las formaciones con *Strombus* de las Baleares con las del resto del Mediterráneo Occidental, pero que no obstante, es difícil precisar la altitud del nivel de costa correspondiente a estas formaciones, siendo muy probable que el nivel del mar en que se depositaron no sobrepasase de los 30 ó 35 metros,

FALLOT en su notabilísima tesis sobre la Sierra de Mallorca, (París 1922), incluye un interesante estudio sobre el Cuaternario, dedicando especial atención a los aluviones. En él señala la existencia de *marés* en numerosos parajes de la costa S. O. de la cordillera, así como en algunos puntos del litoral N. E. de la misma.

Referente a las formaciones marinas, reproduce las observaciones de HERMITE.

En el estudio de los aluviones distingue dos tipos: Aluviones antiguos y aluviones modernos. Bajo el primer tipo agrupa las potentes formaciones de «Quaternaire a galets» descritas por HERMITE y cuya extensión señala sobre el mapa geológico que acompaña su tesis.

Estos aluviones los considera como producto de la fusión de numerosos conos de aluvión depositados al pie de la cordillera. e indica que probablemente gran parte de los mismos se debieron depositar bajo la acción de corrientes mucho más importantes que los actuales, *torrents*, cuya procedencia debemos buscarla en regiones más alejadas, actualmente destruidas o hundidas.

Aluviones modernos; Como tales considera las formaciones que rellenan el fondo de numerosos valles entre ellos los de Sóller y Andratx.

Además de estas formaciones señala la existencia de unos conglomerados de edad dudosa, constituídos por elementos muy irregulares y fuertemente cementados, con mayor proporción de gravas y arenas que los tipos citados anteriormente. Estos constituyen gran parte de las colinas de *Campanet*, *Búger*, *Moscari*, *Inca*, cercanías de *Santa María* y alrededores de *Canet*.

FALLOT indica que, por presentarse muy cementados, pueden confundirse con formaciones terciarias. No obstante nosotros situamos parte de estos materiales en el Neógeno superior. En las colinas de *Búger* y *Campanet* aparecen discordantes sobre el Burdigaliense de facies lacustre, sin alcanzar el Tortoniense marino del substratum del llano aluvial de la Puebla, del que quizás son en parte coetáneos, mos-

trándase aún afectados por movimientos póstumos que los han basculado en dirección opuesta al llano.

En los alrededores de *Santa Maria* se les puede observar discordantes sobre la misma alineación de Burdigaliense y transgresivos en algunos puntos sobre el Vindoboniense, no acusando a primera vista movimiento alguno.

Finalmente da a conocer la existencia de costras travertínicas y derrubios de pendiente en las zonas calizas.

En una nota titulada «Los cambios de nivel en las Cuevas del Drach y su oscilación rítmica en 40 minutos» el P. LUIS RODÉS (1925), demuestra que las aguas del Lago Martel han estado en tiempos pasados a una altura cerca de metro y medio superior al nivel actual, como puede observarse en una hilera de estalactitas que presentan un abultamiento en un plano transversal paralelo a 1 metro de la superficie del lago.

El menor diámetro de estas expansiones, comparado con el de las que se han formado a la altura del nivel actual, indica, o bien que la permanencia de las aguas al nivel superior fué de menor duración, o bien que por lo menos corrían más aprisa dejando menor cantidad de sales depositadas. El paso de los niveles superiores a los inferiores debió ser anterior al estado actual del lago y relativamente brusco, pues no ha dejado su traza de sales en el trayecto intermedio.

Deduca asimismo que la acumulación del agua estancada en el que hoy, es el Lago Martel, pertenece a una de las fases más modernas de la cueva.

Este estudio del P. RODÉS es muy interesante por cuanto nos sitúa en el nivel de Tirreniense II, sin *Strombus*, que en toda la isla alcanza, como veremos más adelante, unos 2 m. como máximo, y que podemos relacionar con la terraza coetánea existente en la Cala de Porto-Cristo.

G. DENIZOT, publica en 1930 una breve nota mencionando la existencia, a pocos metros sobre el nivel actual del mar, de formaciones con *Strombus*, las cuales refiere al Monastiriense. Ello se basa en que al levante de Palma, entre el *Molinar* y la Batería (*Torre d'En Pau*) los conglomerados con *Strombus* forman sobre la costa un plano inclinado, cuya altura máxima se eleva hasta unos seis metros. Esta formación está recubierta por dunas consolidadas. Destaca el hecho de que en La Batería el final de los conglomerados se acuña con el marés. Cita

varios yacimientos más en la zona de Palma a Andratx y en la costa oriental de la isla, señalando que todas las observaciones efectuadas le inducen a situar las terrazas Monastirienses de Mallorca a una cota próxima a los seis metros.

En el año 1932 E. HERNANDEZ-PACHECO, publicó un interesante estudio titulado «Las Costas de la Península Hispánica y sus Movimientos».

Al hablar de Mallorca señala que la isla durante el Plioceno estaba unida al Continente y la falta de depósitos del Cuaternario inferior, ya que las únicas formaciones del Pleistoceno marino no corresponden al Tirreniense cuando las Baleares estaban separadas del Continente.

En los «Comptes rendus de la Société Géologique de France» O. MENGUEL, publicó en el año 1934 una nota sobre movimientos cuaternarios en la isla. Cita en las proximidades del Caserío de *Génova* la existencia a unos 100 metros sobre el nivel del mar de unas gravas cementadas con un espesor de 6 a 8 metros que contienen elementos rodados de calizas vindobonienses.

Señala el hecho de que estas gravas horizontales en el extremo sur de la colina, buzan de 3 a 8 grados al norte cerca de la sierra de *Na Burguesa*, o sea, en sentido contrario al que deberían tener si se tratase de un depósito torrencial, procedente de la citada sierra.

Estas gravas dada su situación próxima a los 90-100 metros, las considera como pertenecientes al Siciliense.

Este mismo fenómeno lo encuentra repetido en otros puntos de la isla.

Nosotros consideramos como errónea la clasificación del depósito de estos materiales y los referimos, como a sus semejantes de *Búger*, y *Campanet*, a formaciones continentales probablemente pliocénica-afectadas por movimientos de basculación.

Finalmente en 1946 J. BAUZÁ, publica una breve nota en la que, al referirse a las formaciones marinas, cita el yacimiento que habíamos descubierto en *Magaluf*, estudiando la fauna por nosotros recogida. Asimismo se refiere a los yacimientos de *Torre d'En Pau*, *Camp de Mar* y *Ca'n Picafort*. No aportando novedades sobre la estratigrafía de los mismos y aumentando en una decena el número de especies recogidas por HERMITE.

Como ya hemos indicado en el Prólogo, iniciamos en el año 1950 la publicación de varias notas, algunas de ellas en colaboración con J. CUERDA. Cabe destacar de las mismas, la aparecida en el Boletín de la Soc. de Hist. Nat. de Baleares correspondiente al año 1952, en la que por primera vez se hacía distinción de dos niveles pertenecientes al Tiriense II, situados respectivamente a 4 y 2 metros sobre el nivel actual del mar. A la vez señalábamos para el conjunto de formaciones del Cuaternario del Este de Palma la siguiente estratigrafía:

- a) Dunas de base con gran desarrollo.
- b) Margas amarillentas y azuladas en su base con fauna costero lagunar.
- c) Arcillas rojizas (limos) con moluscos terrestres.
- d) Playas con *Strombus* y dunas coetáneas.
- e) Dunas y aportaciones recientes.

Finalizábamos esta nota con la lista de especies recogidas la cual se elevaba a unas 110.

ESTRATIGRAFIA

El conjunto estratigráfico que fijamos en el presente trabajo es el siguiente:

- a) Aluviones antiguos de gran potencia.
- b) Formaciones marinas de playa a 15-20 mts. sobre el nivel del mar, pertenecientes probablemente al Tirreniense I.
- c) Gran duna y suelos.
- d) Margas azuladas y amarillentas de facies costero-lagunar de poca potencia con *Melania* y *C. edule*.
- e) Limos rojos con *Helix*.
- f) Terraza marina, nivel 4 mts. perteneciente al Tirreniense II.
- g) Duna 2.
- h) Terraza marina, nivel 2 mts. perteneciente al Tirreniense II.
- i) Dunas en proceso de solidificación y formaciones costero-lagunares a escasa altura sobre el mar. Flandriense.

a) Aluviones antiguos.

La planicie aluvial de Palma, se extiende formando un amplio abanico al pie de la vertiente S. E. de la Cordillera Norte (ver mapa), estando integrada por la fusión de numerosos conos de aluvión, depositados por los torrentes que descienden de los valles de Bunyola, Puigpunyent y Esporles, así como entre otros de menos importancia, de los collados de Valldemossa y Sóller. Además de este sector principal de alimentación encontramos, pequeños conos de los mismos materiales a la desembocadura de los barrancos que bajan de la región oriental; constituida principalmente por calizas y molasas vindobonienses.

En dirección a la sierra podemos observar que dichos aluviones adquieren su mayor desarrollo y altura hacia el valle de Bunyola, situado al Norte de Palma, lo cual parece indicar que ésta fué la principal vía de aportación, no obstante tener en la actualidad su origen los *torrents* más importantes en la región occidental.

Uno de los muchos problemas que plantean estos aluviones, es el de su procedencia. Fallot llama ya la atención sobre este particular e indica, que no parece factible que puedan tener su origen en los *torrents* actuales, los cuales durante gran parte del año presentan su cauce completamente seco. Este hecho le induce a considerar la posibilidad de que tengan realmente su origen en regiones actualmente destruidas o hundidas, y que las largas escotaduras del Coll de Esporles y Valldemossa no representarían más que la parte inferior de estos valles.

Esta sugerencia del Prof. Fallot la aceptamos en parte, sin embargo debemos señalar que en los cantos rodados no hemos hallado elementos diferentes de los terrenos que integran la Sierra Norte.

Uno de los factores más importantes fueron sin duda las fuertes precipitaciones a que estaba sometida la isla durante parte del Plioceno y Pleistoceno.

La extensión ocupada por la planicie aluvial es considerable ya que alcanza unos 108 km.²

Hasta hace relativamente poco tiempo desconocíamos su potencia real, pero actualmente hemos podido ir recogiendo datos a través de nuestras investigaciones para alumbramiento de aguas, así como por mediación de los sondeos que con tal fin desde hace unos años se vienen efectuando. Esta, según se deduce de los cortes geológicos de los sondeos representados en las figuras 1 y 2, es de unos 70 a 80 metros. Cifra que nos ha sido confirmada por otros sondeos practicados en la misma región.

Los aluviones, excepto en el sondeo n.º 1 descansan sobre una formación de molasas que en el centro de la planicie aparecen con bastante regularidad a los -30 mts. La base de los mismos la constituye una potente formación de limos y arcillas arenosas rojizas, bastante calcificadas y que a medida que nos acercamos a la superficie, alternan con capas de conglomerados asimismo muy cementados, finalizando esta sucesión con terrenos de cascajos y gravas muy sueltos intensamente aprovechados para el cultivo.

Como hemos indicado más arriba, en el sondeo n.º 1 no fueron

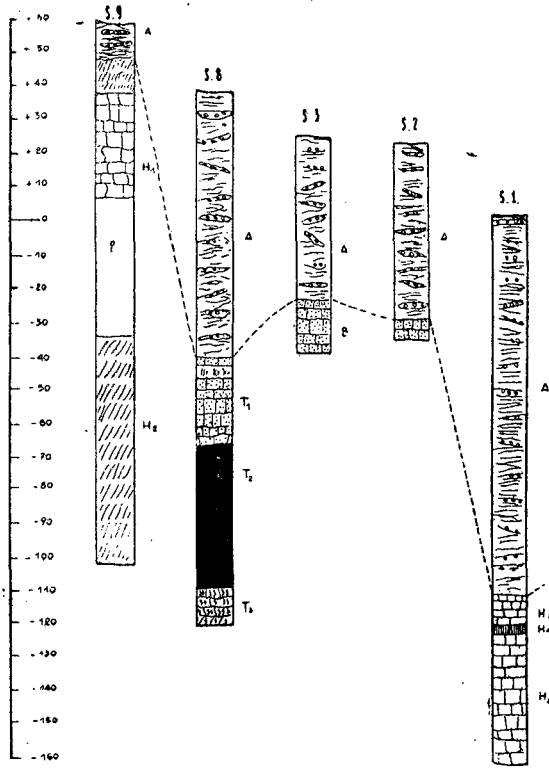


Fig. 1. - Series estratigráficas del llano de Palma. Corte longitudinal.

A, Aluviones pre-Tirrenienses. H¹, Calizas helvecienses. H², Margas amarillas íd. H³, Molasas íd. H⁴, arcillas rosadas. T¹, Molasas tortonienses. T², Margas arenosas azuladas y blanquecinas íd. T³, Calizas oscuras, helvecienses?

atravesados por completo los aluviones hasta alcanzar los -113'5 mts. faltando en su base las molasas y margas azuladas tortonienses de los otros sondeos, por haber sido erosionadas, y descansando directamente en este punto sobre molasas calizas vindobonienses.

En la costa occidental de Palma aparecen los aluviones, formando un acantilado sobre el mar de unos 15 a 20 mts. de altura y en la costa de Levante pierden rápidamente altura, estando recubiertos próximos a la costa por formaciones de dunas y terrazas marinas tirrenienses.

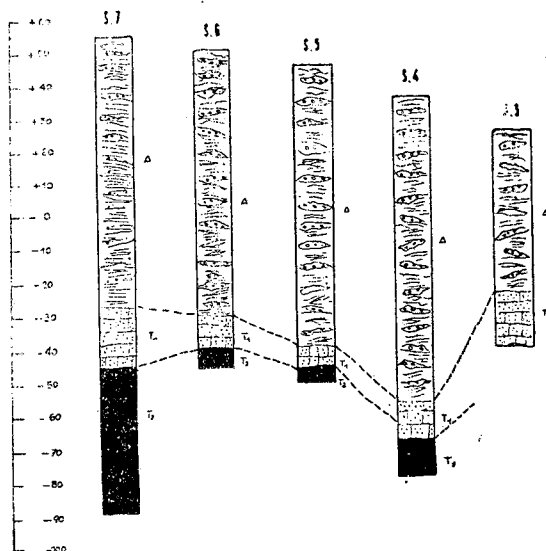


Fig. 2. =Series estratigráficas del llano de Palma. Corte transversal.

A, Aluviones pre-Tirrenienses. T¹, Molasas tortonienses. T², Margas arenosas azuladas y amarillentas íd.

Coetáneas a los mismos son las formaciones existentes en *Cala Major*, *Portals* y *Sa Porrassa-Penyas Rotges*.

Su edad por el momento es imposible de fijar con certeza debido a no haber hallado en ellos restos fósiles, no obstante con toda clase de reservas los atribuimos al Villafranquiense.

b) Formaciones marinas a 25 mts. -Tirreniense I.

En las formaciones situadas en el Levante de Palma, no hemos podido hallar hasta el momento trazas seguras de este nivel. Únicamente en la región del *Arenal* pasada la casa de *Ca'n Vanrell* en dirección al *Cap Arenal*, pueden observarse bajo la gran duna unos asomos de molasas calizas con estratificación horizontal, que contienen frag-

mentos de conchas marinas, en especial en un pequeño nivel rojo fuertemente calcificado, de unos pocos centímetros de espesor que recubren los mencionados estratos y cuya altura visible es de unos 7 mts.

No obstante creemos que estudiando la costa por el mar, sería muy posible el encontrar, cornisas o niveles de playa más altos que se podrían referir con certeza al Tirreniense I.

Pasados los aluviones de *Portals*, y aproximadamente a la altura del km. 12 se puede observar una rasa sobre las dolomías del Triásico que constituye el paraje denominado *Punta des Carregador*. Esta rasa, por estar situada a los 15 mts. de altitud, también la relacionamos con la transgresión del Tirreniense I.

En la península de *Cala Figuera* que cierra la bahía de Palma por el Oeste, el vindoboniense forma cerca del mar una plataforma, sobre la que aparecen unas formaciones cuaternarias, que destacan del conjunto por su color más rojizo.

Esta formación se inicia en su base con unos conglomerados de playa constituídos por elementos arrancados del vindoboniense en los que hemos encontrado unos fragmentos de *Strombus* acompañados de *Pectunculus* y *Spondylus* a unos 20 metros sobre el nivel del mar (*Banc d' Eivissa*), que soportan lechos de limos arenosos calcificados con *Helix*, alternando con formaciones dunares hasta una altura de más de 50 mts. recubiertos en la parte superior por una gruesa costra caliza. La formación se prolonga hacia *Ses Penyes Rotges* en donde descansa sobre aluviones.

A un kilómetro y medio de este punto y frente a los islotes *des Malgrats* existe una pequeña rasa a unos 20 mts. sobre el nivel del mar, formada sobre el Triásico y que relacionamos con las formaciones citadas anteriormente.

c) Gran duna y suelos de alteración.

Esta duna aparece en la base de las formaciones marinas del Tirreniense II y la relacionamos con la gran regresión Riss-Würm. Su potencia real no la podemos determinar, debido a que su base se encuentra en la costa por debajo del nivel del mar. Como referencia en la región de *Ses Cadenes*, tenemos los cortes de los pozos, 19, 20 y 21 (ver mapa).

Pozos	19	20	21
Duna	18 mts.	12 mts.	6 mts.
Arcillas rojas y blancas en la base.	22 »	?	33 »

Otra de las dificultades para evaluar su potencia, son las formaciones de suelos de alteración, que en número de 3 o 4 encontramos en

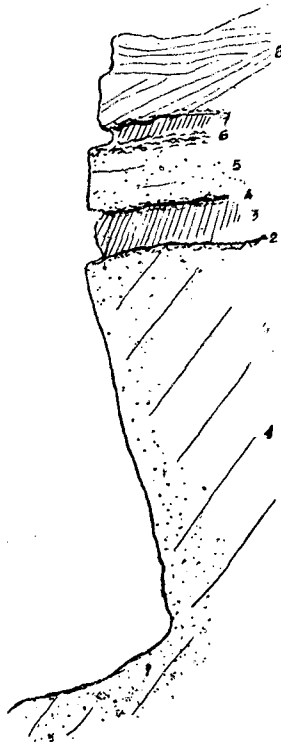


Fig. 3. — Canteras entre Es Carnatge y Son Mosson.

1, Gran duna. 2, Suelo de alteración equivalente al n.º 3 de Campo de Tiro (loc. a.) 4, Limos rosados equivalentes al n.º 7 de íd. 5, Duna flandriense.

las canteras, alternando con formaciones dunares (ver fig. 3 y 4, lám. VI fots. 1 y 2), los cuales no sabemos si son todos coetáneos a la formación de la misma.

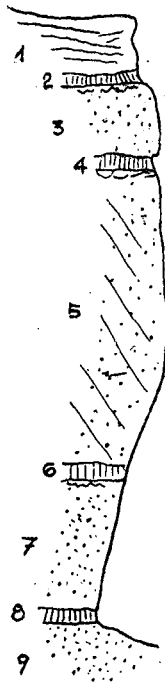


Fig. 4. - Canteras de Ses Cadenes.

1, Duna flandriense. 2, Suelo parduzco con abundantes *Helix*. 3, Duna 2? Suelo rojizo. 5, Duna 1? 6, Suelo rojizo. 7, Duna 1? 8, Suelo grisáceo con *Helix*. 9, Duna 1?

Estos suelos de alteración indican un cambio de clima probablemente más cálido y húmedo, que alteró la parte superior de la duna recién formada y permitió un mayor desarrollo de poblaciones de *Helix*.

Todas estas formaciones dunares, excepto la duna 2, de la que hablaremos más adelante, acusan una constancia del régimen de vientos que debían soplar del suroeste.

d) **Margas azuladas y amarillentas de facies costero-lagunar con *Melania* y *C. edule*.**

Estas formaciones las encontramos en las zonas más bajas y algo apartadas de la costa, excepto en *Cala Gamba*. El hallazgo de afloramientos de dichos terrenos es muy difícil, debido a que generalmente están recubiertos por materiales recientes o arcillas verdosas. En los puntos en que las hemos podido estudiar (ver mapa sondeos, 10-11-12-13-14-15.16-17-18) la parte superior de las mismas consiste generalmente en una capa de unos pocos centímetros de espesor de caliza gris muy dura que encierra una fauna casi exclusivamente de agua dulce con *Melania tuberculata* Müll, y *Lymnaea ovata*. Drap., la cual se presenta cuarteada en forma de losas, a las que siguen margas grisáceas y amarillas con fauna más salobre, finalmente, un conglomerado arenoso; bien cementado de conchas de *C. edule*, muy decalcificadas.

Esta sucesión nos señala que se debió depositar en lagunas cuyas aguas, en principio más salobres, fueron perdiendo su salinidad, terminando por desecarse debido a una regresión de un nivel marino cuya correspondencia es por el momento difícil de precisar.

Este episodio costero lagunar, si bien lo debemos situar antes de la transgresión del nivel de 4 mts. perteneciente al Tirreniense II, es posterior a la formación de la gran duna como lo demuestra el yacimiento de *Cala Gamba* del que hablaremos más adelante.

e) **Limos rojos con *Helix*.**

Estos sedimentos característicos de un clima cálido y húmedo, son debidos al arrastre y acumulación por las aguas, de los suelos formados sobre la gran duna los cuales fueron depositadas en las partes más bajas, que coincidían con las hondonadas existentes entre las dunas o las antiguas formaciones costero-lagunares ya desecadas en aquellos tiempos.

Su espesor no suele sobrepasar de los 2 mts. y únicamente en las cercanías de las casas del *Carnatge*, aparecen en parte cubiertos por las aguas del mar.

f) **Terraza marina, nivel 4 mts. con *Strombus*, Tirreniense II.**

Esta terraza está constituida en su base por un cordón litoral de cantos rodados cementados, a los que siguen sedimentos arenosos gruesos, asimismo cementados. Sus restos los encontramos en la actualidad a diferente altitud hasta un máximo de 4 a 5 metros, recubiertos por una costra rojiza.

En su facies de conglomerados, se extienden a lo largo de todo el sector del Molinar, con 1 m. de altura, (ver lámina VII, fot. 1), hasta Las Rocas donde alcanzan hasta cerca de los 2 mts.

La poca altura de la terraza en este sector es debida a que la parte superior de la misma, que deberíamos encontrar más hacia el interior, ha sido destruida por completo.

Desde la Torre d'En Pau hasta el Arenal, únicamente encontramos la facies arenosa, interrumpiéndose frecuentemente la terraza. Si bien en muchos puntos es debido a la erosión, asimismo sospechamos la posible existencia de movimientos locales en la costa, aunque de poca amplitud.

En la región occidental de la Bahía, Palma Nova y Magaluf, la terraza presenta estas mismas características.

De este nivel en la bahía de Palma conocemos los siguientes yacimientos: Cala Portitxol, Molinar-Rotlet, Las Rocas, Torre d'En Pau, Campo de Tiro (loc. a), Carnatge, Arenal, Palma Nova y Magaluf.

Y en el resto de la isla: Peguera y Camp de Mar (en la región occidental), así como otros, dudosos: Canyamel y Cala Ratjada, (en la oriental), Ca'n Picafort (Bahía de Alcudia), Es Mal Pas (Bahía de Pollensa), y Sóller.

El número de especies halladas en este nivel arroja la cifra de 94, la mayoría de las cuales han sido recogidas por J. Cuerda Barceló, cuyo detallado estudio se publica en las páginas de este mismo Boletín.

Entre estas especies cabe destacar por su carácter de extintas actualmente en el Mediterráneo o en vías de franca regresión, las siguientes:

Conus (Chelyconus) testudinarius, Mart.

Tritonidea (Cantharus) viverrata, Kiener.

Triton (Cymatium) costatus, Born. var. *minor*, Segre.

Ranella (Bufonaria) scrobiculata, Linné, var. *trinodosa-nodulosa* Bors.

Strombus bubonius, Lamark
Natica (Mamilla) lactea, Guild.
Mytilus (Hormomya) senegalensis, Reeve.
Arca (Acar) plicata, Chemnitz.
Cardita (Beguina) senegalensis, Reeve.
Patella (Costatopatella) ferruginea, Gmel.

g) Duna 2

Esta duna corresponde a una regresión, cuya amplitud desconocemos, que separa las dos terrazas del Tirreniense II en Mallorca.

Aunque no hemos podido observar claramente en un punto determinado esta disposición, podemos afirmar tal extremo, basándonos en los siguientes puntos:

1.º En que, en Camp de Mar, encontramos unos retazos de la terraza del nivel de 2 mts. englobando fragmentos arrancados de alguna duna próxima, la cual forzosamente debe de ser la que recubre el nivel de 4 mtrs. con *Strombus* en la Illeta, y cuya base, al igual que en la costa próxima, la constituyen aluviones, faltando la gran duna.

2.º Por el hecho de haber mediado forzosamente una regresión entre ambos niveles, ya que el de 2 mts. (Campo de Tiro, loc. b) en su base encierra fragmentos arrancados de la formación anterior, (ver lám. X, fig. 2) indicando ello, que antes de depositarse el segundo nivel, la terraza ya estaba emergida y fosilizada.

Esta duna presenta estratificación entrecruzada, (ver lám. XI, fot. 2), y en sus coetáneas de Capdepera fué hallado en 1956 un esqueleto semi-completo de *Myotragus balearicus*. Bate.

H) Terraza marina nivel 2 mts, con fauna regresiva. Tirreniense II

Esta segunda terraza se presenta a una altitud bastante constante, comprendida entre los 1,50 y 2 mts. En algunos yacimientos sus sedimentos contienen en la base, según llevamos indicado al hablar de la duna 2, fragmentos de lumaquilla y de molasa con fósiles marinos, procedentes de la destrucción de parte de la terraza anterior. Superpo-

niéndose en algunos puntos sobre las partes bajas del citado nivel de 4 mts., como acontece en el yacimiento de Campo de Tiro (loc. b).

Este nivel es más constante, a lo largo de las costas de la isla, que el anterior, correspondiendo a la bahía de Palma los siguientes yacimientos: Fca. de Gas y Electricidad, Cala Gamba (parte superior), Campo de Tiro (loc. B), Cueva de «Sa Gata», La Pineda, Cala Estància, Ses Fontanelles, y Son Fangos. Y al resto de la isla: Playa del Trenc (sur de la isla), Canyamel y Cala Agulla (región oriental), Ca'n Picafort y Aucanada (bahía de Alcudia), Es Morer Vermell y Es Barcarets (bahía de Pollensa), y Camp de Mar.

Su fauna acusa una notable regresión de las especies de mar cálido, no habiendo hallado en él *Strombus*, salvo algún que otro ejemplar probablemente rodado del nivel anterior.

El número de especies recogidas en este nivel suman un total de 125, de las cuales la mayoría han sido recogidas por J. Cuerda Barceló, y de cuyo estudio publica una interesante monografía en el presente Boletín (*) Lista de especies características, pero con marcada regresión, que aún persisten en el mismo:

Tritonidea (Cantharus) viverrata, Kiener.

Mytilus (Hormomya) senegalensis, Reeve.

Arca (Acar) plicata, Chemnitz.

I) Dunas en proceso de solidificación y formaciones costero-lagunares a escasa altura sobre el mar.

Estas dunas presentan una morfología muy propia y se distinguen fácilmente de las más antiguas, por la marcada estratificación entrecruzada de sus elementos, mucho más groseros que en las anteriores, y fácilmente disgregables. A la vez que por sus tonalidades más oscuras. (ver láms. VI fot. 1, y IX fot. 2).

Estas dunas las encontramos siempre relacionadas con la proximidad de formaciones pertenecientes al nivel de 2 mts. y su deposición fué debida a la regresión pre-Flandriense.

(*) «J. Cuerda Barceló». — Fauna Tirreniense de la Bahía de Palma (Mallorca). Bol. Soc. H.* Nat. de Baleares. Tomo III, fasc. 1-3. 1957.

Las formaciones costero-lagunares están representadas por limos y arcillas verdosas o azuladas que alcanzan hasta poco más allá de 1 m. de altitud sobre el nivel actual del mar, y contienen numerosas conchas de *C. edule* de concha frágil.

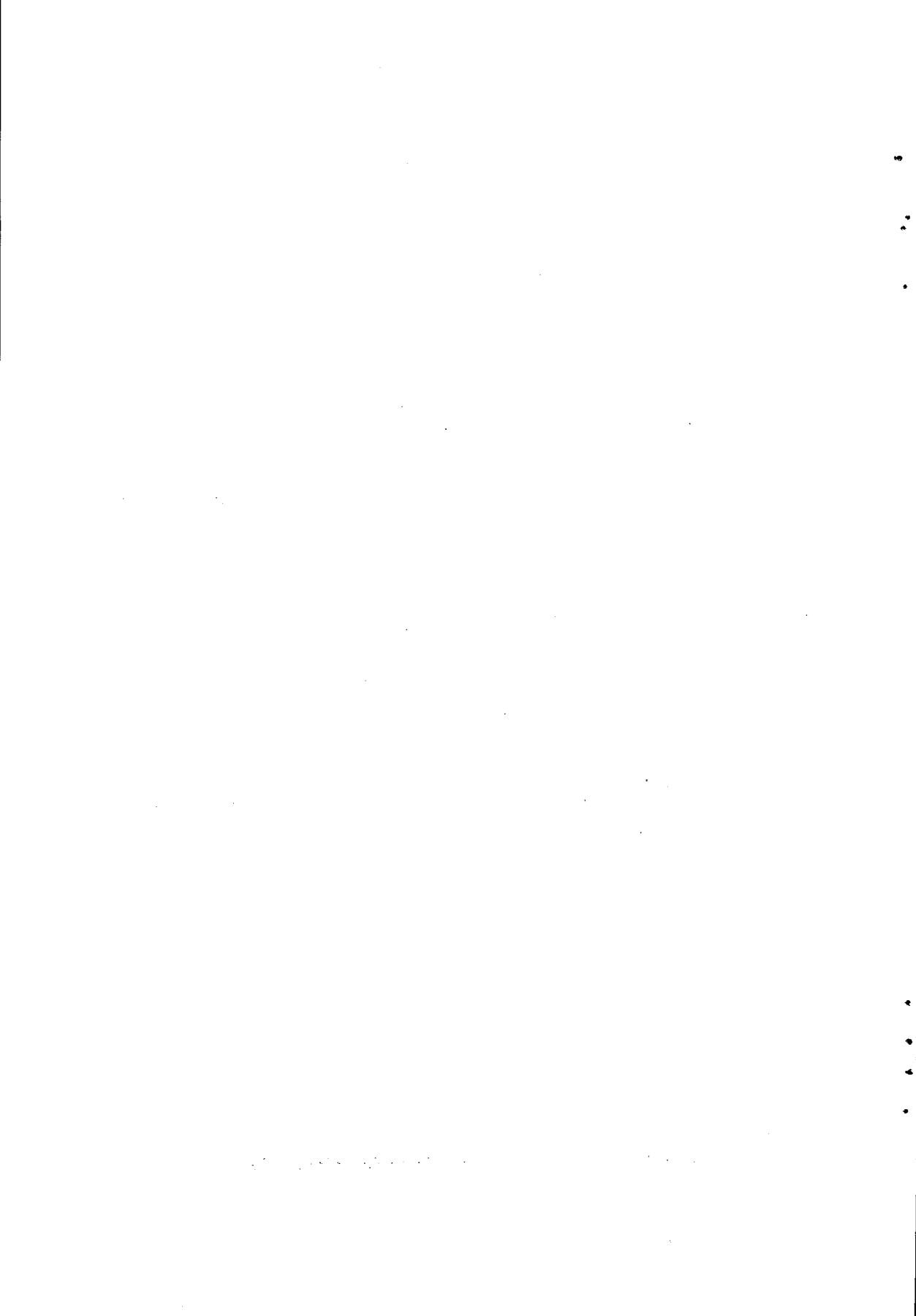
En sus puntos más bajos y durante la estación invernal se forman zonas pantanosas, hoy día muy reducidas debido en parte a las obras de canalización y desecación llevadas a cabo hace más de un siglo. No obstante, en tiempos históricos estas formaciones debían estar a más bajo nivel que el actual, ya que, según testimonio escrito en 1114 la escuadra de la Cruzada Pisano-Catalana efectuó un desembarco cerca del caserío de Sant Jordi.

Al decir de una crónica de la época (*) *«había un pinar en un espacioso arenal, distante unas 6 millas de la Ciudad hacia levante, donde una laguna y el mar forman dos ensenadas a levante y poniente, que ofrecen seguro asilo en aquellas selvas»*.

Algo parecido sucede con el resto de las lagunas costeras de la Isla, llamadas en el país «salobrar». Así como en las cercanías de Alcudia, (antigua Pollentia de los romanos), en que según testimonios recogidos, los amarraderos para las embarcaciones tallados en la roca, y con una antigüedad por lo menos de cerca dos milenios, distan hoy del mar unos 600 mts. El espacio ocupado en aquel entonces por las aguas del mar hoy aparece cegado por arenas y limos, que hasta hace pocos siglos daban lugar a zonas pantanosas casi perennes.

Estos hechos parecen indicar un pequeño levantamiento de la costa en tiempos muy recientes.

(*) M. Alcover S. J. — El Islam en Mallorca. — Palma de Mallorca 1934.



DESCRIPCION DE LOS YACIMIENTOS DEL TIRRENIENSE II

SECTOR PALMA.

Baluarto de Chacón-Portella.-

Esta localización es la más occidental de las del Levante de la bahía de Palma y su extensión queda reducida a unos asomos de molasas (duna?) depositadas sobre los aluviones, visibles ellas al pie de la carretera de Ronda los días debaja mar, por dar lugar a un extenso bajo.

Fábrica de Gas y Electricidad.-

Este yacimiento fué descubierto en el año 1953, en el transcurso de unos sondeos efectuados para alumbrar aguas subterráneas. Bajo un recubrimiento de escombros y escorias de la propia fábrica, atravesóse una formación marina de facies muy litoral, que incluía una reducida fauna, cuyos ejemplares se presentaban generalmente rodados, así como descalcificados, debido a la activa circulación de aguas subterráneas.

La estratigrafía del mismo, así como la de los terrenos adyacentes la indicamos en la fig. 5.

El conjunto de la formación marina se caracteriza por la poca consistencia de los elementos que la constituyen, así como por las especies encontradas, entre las cuales cabe destacar: *Tritonidea viverrata*, Kiener, faltando el *Strombus bubonius* Lamarck. Por todo ello, nos inclinamos a considerarlo como perteneciente al nivel de 2 mts. del Tirreniense II.

Estas perforaciones, de las que guardamos en nuestras colecciones, testigos, han sido una magnífica oportunidad para estudiar las

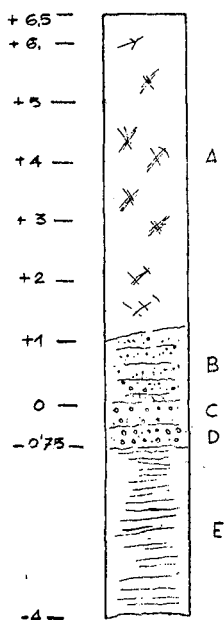


Fig. 5 = Sondeo de la Fábrica de Gas y Electricidad.

A, Rellenos actuales B, Arenas marinas. C Arenas con cantos rodados de playa y conchas marinas id. D, Cantos rodados de playa E, Limos arenosos rojos.

facies y espesores del cuaternario. Uno de los extremos resueltos ha sido la relación existente entre los aluviones y las terrazas marinas, demostrando que éstas se depositaron posteriormente a los aluviones.

SECTOR MOLINAR DE LEVANTE.-

Lo integran las siguientes localizaciones. PUNTA BATERIA, CALA PORTITXOL, PORTITXOLET y ROTLET, quedando interrumpido en la desembocadura del *Torrent Gros*.

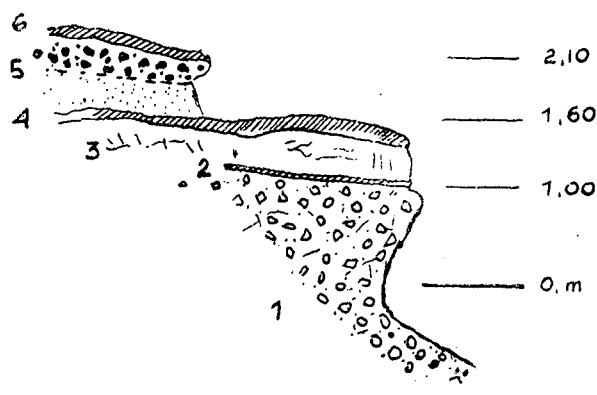


Fig. 6.- Punta Batería (Cala Portitxol).

1, Aluviones cementados pre-Tirrenienses. 2, Costra rojiza. 3, Limos calcificados. 4, Costra rojiza. 5, Tirreniense con *Strombus*. 6. Costra rojiza.

Punta Batería.-

El primer asomo de Tirreniense, se encuentra situado en la parte inferior de la punta que cierra la entrada por el Oeste de la Cala. Su extensión visible es muy reducida, debiendo proseguir bajo el subsuelo de las edificaciones próximas.

La terraza se alza hasta poco más allá de 2,5 mts. y descansa sobre una formación continental, cuyo detalle expresamos en la fig. 6.

Molinar-Rotlet.-

El litoral de este tramo de costa, se halla constituido por una terraza Tirreniense, a base de un conglomerado muy cementado (ver fig. 7 y lámina VII, foto 1). Su altura sobre el mar, generalmente no sobrepasa de un metro y se extiende cerca de un kilómetro y medio sin apenas penetrar en el interior, ya que hemos examinado varios pozos a menos de 150 mts. de la costa y a pesar de estar excavados por debajo el nivel del mar, únicamente han atravesado aluviones.

Esta terraza es extraordinariamente rica en *Strombus*, de los que

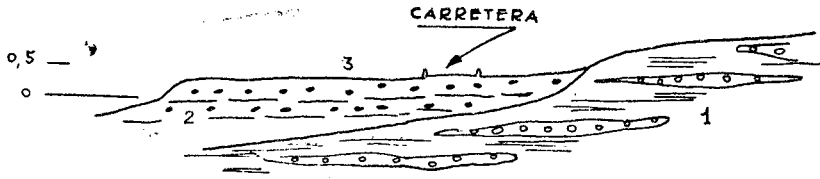


Fig. 7.- Molinar - Rotlet.

1, Aluviones pre-Tirrenienses. 2, Terraza con *Strombus*. 3, Costra rojiza.

se encuentran algunos ejemplares de talla excepcional y grandes *Conus* af. al *C. testudinarius*, Martini, asociados con otras especies también senegalenses; presentando la terraza un recubrimiento de costra rojiza muy dura. Debido a estos factores la consideramos perteneciente al nivel de 4 mts. del Tirreniense II con *Strombus*.

SECTOR COLL D'EN REBASSA

Comprende los yacimientos de LAS ROCAS, TORRE D'EN PAU, CALA GAMBA, CAMPO DE TIRO Y CARNATGE.

Las Rocas.-



Fig. 8.- Las Rocas.

1, Gran duna. 2, Nivel rojizo con *Helix* y *Melania*. 3, Conglomerados con *Strombus*. 4, Arenas marinas. 5, Costra rojiza.

Pasada la *Ciudad Jardín*, en la colonia de las Rocas, hacen su aparición las formaciones dunares, que se extienden hacia el interior y sobre las cuales se ha edificado el caserío del *Coll d'En Rebassa*.

Sobre la gran duna, cuya base se hunde en el mar, para elevarse no lejos de la costa (Fortín) hasta unos 12 mts., encontramos en algunos puntos retazos de formaciones de limos rojos que contienen ejemplares de *Iberellus minoricensis*, Mitre, *Lymnaea ovata*, Drap., *Melania Tuberculata*, Müller. Estas dos últimas especies de aguas salobres fueron sin duda aportadas por el viento o arrastradas por cursos de agua, indicándonos la existencia, anteriormente al Tirreniense con *Strombus*, o, por lo menos ya en sus principios, de pequeñas lagunas con aguas más o menos dulces.

Sobre estas formaciones de dunas y limos rojos, encontramos depositados directamente los sedimentos de la transgresión del nivel de 4 mts. del Tirreniense II, que se inician con la depositación de elementos groseros de tipo Molinar, los cuales alcanzan un promedio de 3 a 4 cm. de diámetro (ver fig. 8 y lám. VII, foto 2). A estos sedimentos siguen otros más finos, que debieron sedimentarse en un mar menos profundo y más tranquilo, apareciendo en ellos las conchas poco rodadas.

Próximo a este lugar, y junto a la caseta-varadero, se observa un pequeño rellano del cantil que forma la gran duna, un retazo de dicha playa con conglomerados situada a unos dos metros sobre el nivel del mar, la cual se prolonga durante un buen trecho y descansa en algunos puntos sobre la débil formación de limos rojos (ver fig. 9). Sobre estos

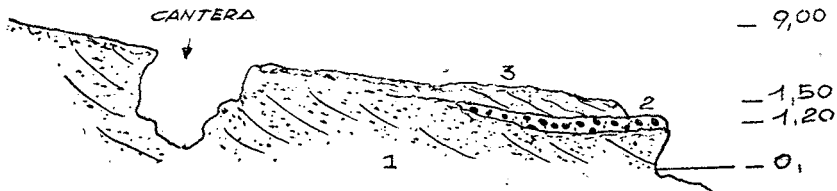


Fig. 9. - Las Rocas - Torre d'En Pau.

1, Gran duna. 2, Terraza con *Strombus*. 3, Duna 2.

conglomerados se extiende la duna 2, cuya base desaparece así mismo bajo las aguas del mar y encierra abundantes ejemplares de *Iberellus minoricensis*, Mitre.

Pasados los yacimientos de Las Rocas y antes de llegar al Fortín, existe una trinchera excavada junto al mar, en la que pueden observarse la siguiente sucesión:

Gran duna, con una cota de más de dos metros

Limos rojos con un espesor de 25 cm.

Duna 2 con una potencia de dos metros y una débil costra.

Fortín de Torre d'En Pau. —

A unos doscientos metros hacia Levante, al pie del antiguo fortín de *Torre d'En Pau* (Telégrafo Optico de Hermite), existe una pequeña rasa sobre la gran duna con restos de terraza marina y limos rojos, sobre los cuales se depositó el nivel de 4 mts. y del cual no existen apenas sedimentos, encontrándose los ejemplares incluidos en la parte alta de los mismos, cuya cota más alta es de unos 3,5 mts. sobre el nivel del mar.

Relacionando este nivel con su coetáneo de Las Rocas, observamos: que existe un notable descenso de la capa de limos rojos y la terraza con *Strombus*, pasando en un breve trecho de 3,5 mts. sobre el mar (Fortín) a 1,20 y 0,90 mts. (Las Rocas); así como en la trinchera de que hemos hablado, los limos rojos a pesar de estar solamente a unos + 2 mts., no están recubiertos por la mencionada terraza de 4 mts., lo cual nos induce a pensar en la existencia de movimientos locales de poca amplitud en la costa, más que a la acomodación de los sedimentos durante su depósito, a la topografía submarina. Casos parecidos a éste ocurren en Campo de Tiro y *Carnatge*.

Cala Gamba. —

Este yacimiento es interesante por su fauna y su estratigrafía, la cual pertenece al llamado Plioceno lacustre por Hermite.

Inmediato al yacimiento anterior y en una amplia depresión en la gran duna, que da lugar a la referida cala, pueden observarse sobre ella las margas arcillosas sabulosas, que en su base tienen una tonalidad azulada pasando gradualmente a amarillenta en su parte alta.

Su fauna la constituye principalmente *Melania*, *Paludestrina* y *Cardium edule*, L. de concha frágil, especies todas ellas de aguas de poca salinidad.

El hecho de que los estratos superiores de la gran duna contengan restos de margas azuladas e incluso algún ejemplar de *Melania* nos induce a considerar dichas margas, como depositadas directamente sobre la citada gran duna, cuando ésta estaba aún en proceso de solidificación.

Este episodio costero-lagunar debió tener corta duración y sus sedimentos prontamente fueron colmados por limos rojos y posteriormente atacados e invadidos por la transgresión tirreniense, correspondiente a la terraza de 3,5 mts. del Fortín de *Torre d'En Pau*.

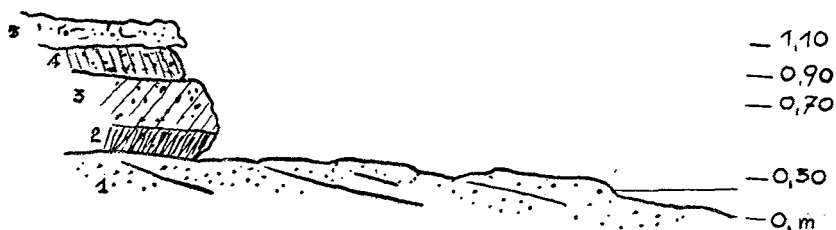


Fig. 10. - Cala Gamba.

1, Gran duna. 2, Margas arcillosas azuladas, con *Cardium edule* L. y *Melania*. 3, Id amarillentas. 4, limos rojos removidos conteniendo fauna marina. 5, Tirreniense nivel. 2 m. con elementos rodados de la terraza de 4 m.

Después, debido a una segunda transgresión (nivel de 2 mts), debió destruirse dicha terraza, ya que no encontramos trazas seguras de la misma.

En los sedimentos del nivel de 2 mts. que recubren las margas lacustres y limos se encuentra una fauna muy rica, la cual acusa una notable regresión de las especies de mar cálido, presentándose entremezclada con la parte superior de las citadas formaciones costero lagunares (ver fig. 10) y englobando fragmentos arrancados de la terraza anterior.

Campo de Tiro.-

Pasado el promontorio que cierra por levante *Cala Gamba*, se inicia el paraje denominado Campo de Tiro, el cual se prolonga hacia las casas del *Carnatge*. En este paraje es donde mejor pueden observarse las dos terrazas del Tirreniense II, así como sus relaciones estratigráficas y a la vez el complejo de limos y formaciones dunares que les acompañan.

Para el mejor estudio de este paraje, hacemos una subdivisión.

Localización A.

Terraza del Tirreniense II nivel 4 mts.

Sobre la gran duna que constituye el citado promontorio se extienden unos sedimentos de limos arenosos amarillentos, estériles, muy parecidos por su aspecto a las formaciones con *Melania*, de *Cala Gamba*, sobre los que encontramos depositados limos rojos que contienen *Helix* y algunos nódulos calizos y presentan su superficie rubificada y

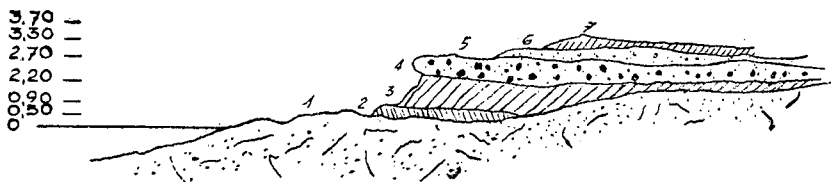


Fig. 11.- Campo de Tiro loc. a: Nivel 4 m. con *Strombus*.

1, Gran duna con costra rojiza. 2, Limos arenosos amarillentos estériles 3, Limos rojos con *Helix* y costra rojiza. 6, Arenas cementadas (Duna?) con elementos rodados y *Helix*. 7, Limos rosados con costra rojiza.

cuyo espesor es de unos 2 metros como máx. Apoyada sobre los limos rojos se encuentra depositada la terraza marina del nivel de 4 metros con sedimentos arenosos de playa, (ver Lámina VIII) faltando los cordones litorales de cantos rodados que encontramos en los yacimientos

que hemos descrito del Molinar y las Rocas y encerrando una rica fauna de mar cálido en la que abundan además del *Strombus* muchas otras especies senegalenses así como grandes *Patellas* las cuales tienden a encontrarse situadas en la parte más alta de la terraza, que aparece recubierta por una costra rojiza de unos pocos centímetros de espesor.

En algunos puntos sobre esta terraza se observan sedimentos arenosos que contienen especies marinas de pequeño tamaño, entremezcladas con conchas de moluscos terrestres, así como algunos cantos rodados.

La relación exacta de estos sedimentos con la terraza marina sobre la que se apoya no es muy clara, tratándose quizás de restos de la duna 2 y sobre ellos encontramos una formación de limos rosados con muy poco espesor.

El corte estratigráfico de estas formaciones lo señalamos en la figura 11.

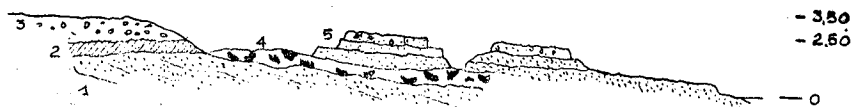
Localización B.

Terraza del Tirreniense II, nivel 2 mts.

Poco antes de llegar a las casas llamadas del *Carnatge* la terraza del nivel 4, continuación de la anterior, se encuentra fuertemente erosionada y transgresiva; sobre ella encontramos la terraza marina correspondiente al nivel de 2 mts. (ver lámina IX, Foto 1 y fig. 12), cuya base la constituyen trozos arrancados y cementados del nivel anterior.

Sobre esta base y en suave declive hacia el mar, descansan una serie de lechos de gravas y arenas coronados por una formación de cantos rodados de pequeño tamaño, (ver lámina X, Foto 2).

La fauna que incluyen estos lechos está constituida casi exclusivamente por bivalvos, en especial *Cardium* y *Pectunculus*, faltando el *Strombus*.



Carnatge

En esta localidad la terraza de 4 mts. del Campo de Tiro (loc. a) aparece a menor altitud y los limos rojos sobre los cuales se asienta se muestran, en algunos puntos, parcialmente cubiertos por las aguas del mar.

Fig. 12.- Campo de Tiro (loc. b). Nivel 2 m.

1, Limos rojos. 2, Tirreniense nivel 4 m. 3, Fragmentos rodados y cementados de la terraza anterior. 4, Alternancia de gravas y cantos rodados de playa, del nivel tirreniense de 2 m.

Los sedimentos de la misma son más groseros e incluyen arenas gruesas y gravas, lo cual indica que debieron depositarse en la fase regresiva de la mencionada terraza.

REGION DE CA'N PASTILLA

Comprende los siguientes yacimientos: *Son Mossón*, Cueva de «*Sa Gata*», *Cala Estància*, *Ses Fontanelles* y *Son Fangos*, pertenecientes todos ellos al nivel de 2 mts.

Cueva de Sa Gata.

Cueva de *Sa Gata*. Este yacimiento tiene especial interés por tratarse del único de esta clase que hemos podido estudiar. Dicha cueva se abre en la gran duna situada entre *Son Mossón* y *La Pineda*, y en su interior, parcialmente invadido por las aguas del mar, aparecen a lo largo de las paredes unas incrustaciones de arenás con fauna marina de pequeño tamaño, que nos han proporcionado fragmentos de *Tritonidea*

viverrata, Kiener. y varios ejemplares de *Mytilus senegalensis*, Reeve. Estas incrustaciones y brechas así como perforaciones de Litófagos, se encuentran situadas a unos 2 mts. sobre el nivel de las aguas.

La Pineda

Sobre la terraza del nivel inferior, que se presenta junto al mismo borde de la costa, muy destruido, hemos encontrado unas formaciones de arenas gruesas entremezcladas con trozos arrancados del citado nivel inferior y limos rojos de la misma procedencia.

La fauna recogida en estas formaciones es la típica del nivel de 2 mts. No obstante debemos señalar la presencia de un banco de Litorinas aproximadamente a 1,60 mts. del nivel del mar.

Ses Fontanelles y Son Fangos.

Ambos yacimientos ofrecen la particularidad de encontrarse algo distantes del mar, (unos 600 mts.), No se encuentran cerca de los mismos restos de la terraza de 4 mts. Sus sedimentos en el primero consisten en una serie de lechos arenosos repletos de conchas trituradas y especies de pequeño tamaño, con buzamiento al mar. Sus partes bajas están recubiertas por las arcillas verdosas y azuladas con *C edule* del Flandriense.

En lo que al segundo se refiere, aparece a lo largo del camino que conduce a *Ses Cadenes*, recubierto por arenas actuales y terrenos de labor hasta las cercanías de La Porciúncula, en que debe descansar sobre la duna 2, que se explota en varias canteras de aquel paraje y es fácilmente distinguible de las dunas más antiguas, que son explotadas en *Ses Cadenes*, por la falta de niveles rojizos y presentar sus sedimentos un color blanquísimo.

La fauna recogida en este yacimiento es casi toda exclusivamente a base de *C. edule* de concha bastante gruesa y *Loripes lacteus* por Poli.

Arenal

El yacimiento de *S' Arenal* se inicia junto al puertecito de dicho caserío, extendiéndose hasta cerca del *Cap Enderrocat*.

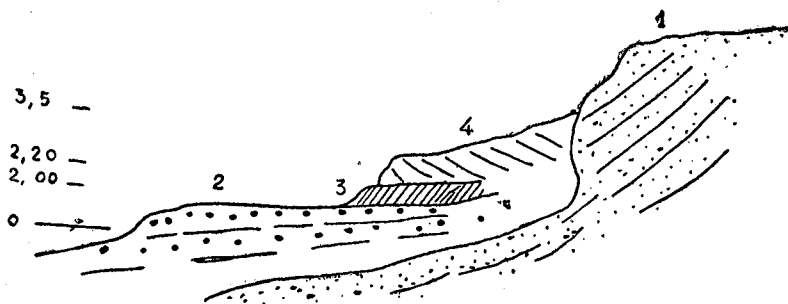


Fig. 13.— S'Arenal «Es Fornás».

1, Gran duna, 2, Terraza tirreniense con *Strombus*. 3, Limos rosados. 4, Duna 2.

Al borde de la costa en este sector se observa un antiguo acantilado tallado generalmente en la gran duna y más raramente en unos asomos de molasas calizas con fauna marina, cuyos estratos conservan una perfecta horizontalidad y están recubiertos por una débil capa de limos rojos muy calcificados con restos de fauna marina. Estos lechos horizontales y aun más los limos rojos, podrían ser restos de la terraza de Tirreniense I, que en este punto estaría situada a unos 7 mts. de altitud, y recubierta por la gran duna.

Depositados al pie de este antiguo acantilado, encontramos los sedimentos de la terraza del nivel de 4 mts. del Tirreniense II, recubiertos por una débil capa de limos rosados y la duna 2. (ver figura 13 y lám. XI fig. 1 y 2), la cual desde el embarcadero con una altura de 1.50 m. va ascendiendo hasta *Ca'n Vanrell* en donde alcanza los 2,50 mts.

SECTOR ORIENTAL

Toda la costa de este sector es pobre en yacimientos de playas tirrenienses, siendo los más importantes los de *Palma Nova* y *Magaluf*.

Palma Nova

En la playa situada entre las urbanizaciones de *Palma Nova* y *Sa Torre Nova*, aparecen unos restos de terraza marina situados a poco más de 1 m. sobre el mar, (ver fig. 14) depositados al igual que



Fig. 14. — Palma Nova, junto a Punta Nadala.

1, Gran duna. 2, Limos rojos con *Helix*. 3, Tirreniense nivel 4 m. con *Strombus*. 4, Cantos rodados marinos recientes. Flandriense?

sus contemporáneos de Campo de Tiro (loc. a), sobre limos rojos. En ellos hemos encontrado varios ejemplares de *Strombus* así como *C. testudinarius*. Mart.

Magaluf

Las formaciones de los bajos niveles tirrenienses se extienden en este paraje desde las cercanías de la desembocadura de la acequia del *Salobrar de Sa Porrassa* hasta el final de la playa actual. En la zona



Fig. 15. — Magaluf.

1, Aluviones pre-Tirrenienses, 2, Tirreniense nivel mts. con *Strombus*. 3, Arenas estratificadas con *Helix*, duna 2?

más próxima al canal, sobre unos limos rojos muy calcificados aparecen unos sedimentos de palya de unos 60 cm. de espesor constituídos por arenas y gravas, con pequeñas especies marinas, que consideramos pertenecientes probablemente al nivel de 2 mts.

En el extremo de la ensenada opuesto al anterior yacimiento, se encuentra una pequeña terraza perteneciente al nivel de 4 mts. (ver fig. 15), que se halla depositada sobre conglomerados y recubierta por una formación de duna 2. que contiene cantos rodados en pequeña proporción.



RESUMEN

En el presente trabajo se estudian las formaciones cuaternarias de la Bahía de Palma, cuya estratigrafía es en conjunto la siguiente; En la base una potente formación de aluviones de edad imprecisa que encontramos en: el «Llano de Palma», «Cala Major», «Portals» y «Penyes Rotges», y que pertenecen probablemente al Villafranquiense. Estos depósitos alcanzan en el «Llano de Palma» una potencia media de 70 a 80 mts., excepto en la misma costa en que llegan a los 112 mts.

Posteriormente a la depositación de estos aluviones, encontramos unas formaciones de playa situadas a unos 20 mts. en el «Banc d'Eivissa», y visibles hasta 7 mts. en «S'Arenal», así como unas rasas a 15 mts. en «Pta. des Carregador» y a 20 mts. frente a los islotes de «Es Malgrats». Formaciones que probablemente pertenecen al Tirreniense I.

Al Levante de Palma se encuentran muy bien desarrolladas las formaciones del Tirreniense II. En esta zona, sobre una gran duna cuya base se hunde en el mar, aparecen depositadas en sus partes bajas, unas margas azuladas y amarillentas con *Melania* y *C. edule* que señalan una facies costero-lagunar. Sobre estas margas y como consecuencia del arrastre de suelos de alteración formados sobre la gran duna, se encuentran unas formaciones de limos rojos de más de 1 m. de potencia, en las que descansa la terraza del nivel de 4 mts.

Después de depositada la terraza de 4 mts., debió mediar una regresión que dió lugar a la formación de la duna 2 que la recubre, y cuya base también se hunde en el mar; no obstante, al poco tiempo, se produjo otra transgresión que dió lugar a la terraza del nivel de 2 mts.

Ambos niveles del Tirreniense II son asimismo bien distinguibles por su fauna, ya que en el primero abundan los *Strombus* y demás especies senegalenses y en el segundo han desaparecido los *Strombus* pero aún se encuentran algunas especies características, si bien ya en franca regresión.

Con posterioridad a la depositación de este nivel de 2 mts. tuvo lugar la regresión pre-Flandriense que dió lugar a unas dunas que encontramos en franco proceso de solidificación, y por último se encuentran próximas a 1 m. de altitud, arcillas verdosas y azuladas con *C. edule* correspondientes al máximum del Flandriense.

Finalmente se señala la existencia de un movimiento de poca amplitud, de elevación de la costa del que tenemos testimonios históricos.

BIBLIOGRAFIA

1835 MARMORA (A. DE LA).-Observations géologiques sur les deux îles Baléares.-Mem. Acad. Scienc. Serie 1, Vol XXXVIII.-Torino.

1855 HAIIME (J).-Notice sur la géologie de l'île de Majorque.-Bull. Soc. Géol. de France, 2 Serie, T. XII, pp. 734-752.-París.

1897 HERMITE (H).-Etudes géologiques sur les îles Baléares Première partie: Majorque et Minorque. 362 pag. 60 fig. 4 lam.-París.

1905 HOERNES (R).-Untersuchungen der jüngeren tertiär Ablautungen des westlichen Mittelmeeres.-Sitz der Kgl. Akad. der Wissensch. T. CXIV, pp. 637-737.-Wien.

1909 COLLET (L. W).-Quelques observations géologiques sur l'île de Majorque.-Arch. des Scienc. Phys. et Nat. 4.^o Periode, T. XXVII, pp. 598-615, 1 lam.-Génève.

1913 GIGNOUX (M).- Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile (hay una referencia al Cuaternario de Baleares). Ann. Université Lyon, Nouv. Série 1, Fasc. 36.-Lyon.

1921 DARDER (B).-Movimientos epirogénicos en Mallorca. Public. en «El Día» de 22 julio.

1922 FALLOT (P).-Etude géologique de la Sierra de Majorque (Iles Baléares). 480 pp. 214, fig. 10 lam. y 8 fot.-París-Liège.

1925 RODES (P. L.) - Los cambios de nivel en las Cuevas del Drach y su oscilación rítmica de cuarenta minutos. Mem. Acad. Cienc. y Artes 3.^o Epoca, Vol. XIX. núm. 7.-Barcelona.

1927 CARANDELL (J).-Movimientos lentos en el litoral Este de Mallorca. Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. T. XXVII, pp. 468-473, 1 fig. Madrid.

1930 DENIZOT (G).-Sur une rivage quaternaire de l'île de Majorque et sur les derniers changements de la Méditerranée occidentale. Ass. Franç. Avanc. Scienc., pp. 177-180.-París.

1932 HERNANDEZ PACHECO, (E).-Las costas de la península Hispánica y sus movimientos. Asociación Española para el progreso de las Ciencias, Congreso de Lisboa, tomo 5.^o Ciencias naturales 2.^o parte pág. 114 a 116.

1935 DENIZOT, (G). Observations sur le Quaternaire moyen de la Méditerranée Occidentale et sur la signification du terme Monastirien.-Bull. Soc. Géol. France.-París.

1946 BAUZA RULLAN, (J).-Contribución a la Paleontología de

Mallorca (Notas sobre el Cuaternario) - Estudios Geológicos, núm. 4 Madrid.

1946 GOLOM (G).—La Geología de Cabo Pinar, Alcudia (Mallorca) Bol. Real Soc. Esp. Nat. Tom. extraor, 1946, pp. 351-389. 7 fig. Madrid.

1948 DENIZOT, (G).—Leçons sur les temps quaternaires.—Cours. Univ. Montpellier Paris .

1949 DENIZOT, (G).—Coordination du Quaternaire de France.—Bull. Soc. Géol. de France T. LXX.—Paris.

1952 LECOINTRE, (G).—Recherches sur le Néogène et le Quaternaire marins de la côte atlantique du Maroc.—Paris.

1952 BOURCART, (J).—Le Quaternaire de Nice a Menton.—Soc. Géol. France.—Paris.

1952 BOURCART, (J), y OTTMAN, (F).—Le Quaternaire marin entre Maures et le Loup, Soc. Géol. France.—Paris.

1952 BONIFAY, (E).—Plages fossiles et dunes consolidées des côtes de la Provence occidentale.—Soc. Géol. France.—Paris.

1954 OTTMAN, (F) y PICARD, (J).—Contribution a l'étude du quaternaire des régions de Palerme et de Milazzo.—Bol. Soc. Géol. France.—Paris.

1950 CUERDA, (J) y MUNTANER DARDER, (A).—«Nota sobre un nuevo yacimiento hallado en Palma de Mallorca como perteneciente al Plioceno».—Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. T. XLVIII, núm. 1, pp. 61-62.—Madrid.

1951 CUERDA, (J), y MUNTANER DARDER, (A).—«Visita a un nuevo yacimiento cuaternario».—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares.—Palma.

1952 CUERDA, (J), y MUNTANER DARDER, (A).—«Nota sobre las playas con Strombus del Levante de la Bahía de Palma».—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, julio-sept., pp. 1-8.—Palma.

1953 CUERDA, (J) y MUNTANER DARDER (A).—«Contribución al estudio de las terrazas marinas cuaternarias de Mallorca».—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, fasc. 1.—Palma.

1954 MUNTANER DARDER (A).—«Nota sobre los aluviones de Palma (Mallorca)».—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, pp. 46-48, 1 fig.—Palma.

CUERDA, (J).—«Nota sobre un nuevo yacimiento cuaternario marino hallado en el subsuelo de la Ciudad de Palma».—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, pp. 35-36.—Palma.

1954 BAUZA RULLAN (J.).—Formaciones cuaternarias en el Puerto de Soller.—R. Soc. Esp. de H.^a Nat. T. LI.—Madrid.

1955 MUNTANER DARDER, (A).—«Playas tirrenienses y dunas fósiles del litoral de Paguera a Camp de Mar (Isla de Mallorca)».—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, Tom. I, pp. 42-53.—Palma.

1955 MUNTANER DARDER, (A).—«Nota preliminar sobre nuevas localidades del Cuaternario en la Isla de Mallorca».—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, T. I, pp. 84-86.—Palma.

1955 CUERDA, (J).—«Notas paleontológicas sobre el Cuaternario de Baleares-1».—Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares, T. I, pp. 59-70, 1 lám.—Palma.

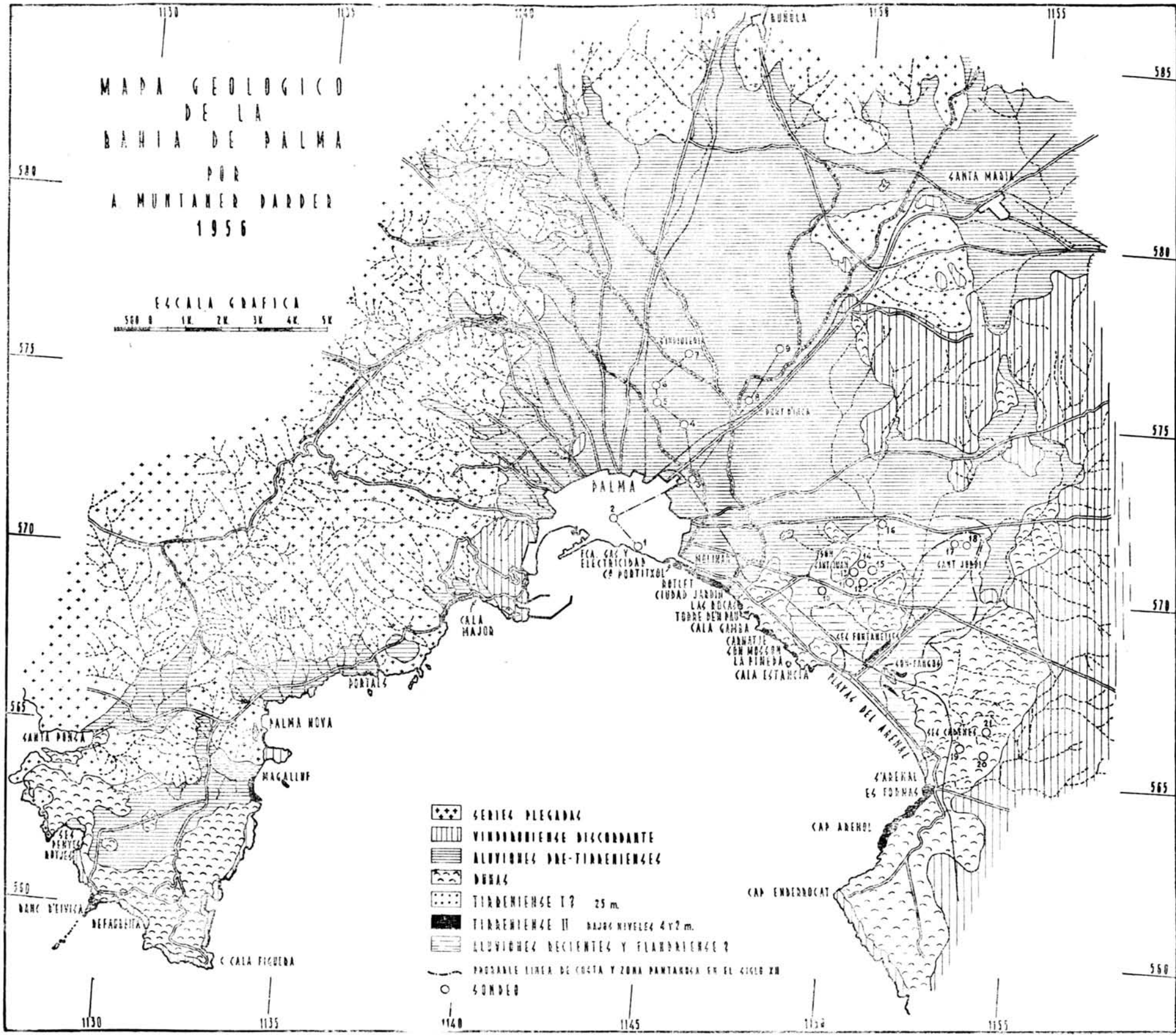
1956 MUNTANER DARDER (A) y CUERDA BARCELO (J.).—Hallazgo de un esqueleto de *Myotragus balearicus* en una duna cuaternaria de Capdepera.—Bol. Soc. H.^a Nat. de Baleares T.—Palma.

1956 PORTA, (J. DE).—«Bibliografía sobre el Cuaternario marino de las costas mediterráneas de España.—«Estudios Geológicos» núm. 31 pp. 301-325.—Madrid.

MAPA GEOLOGICO
DE LA
BAHIA DE PALMA
POR
A. MUNTANER DARDER
1956

ESCALA GRAFICA

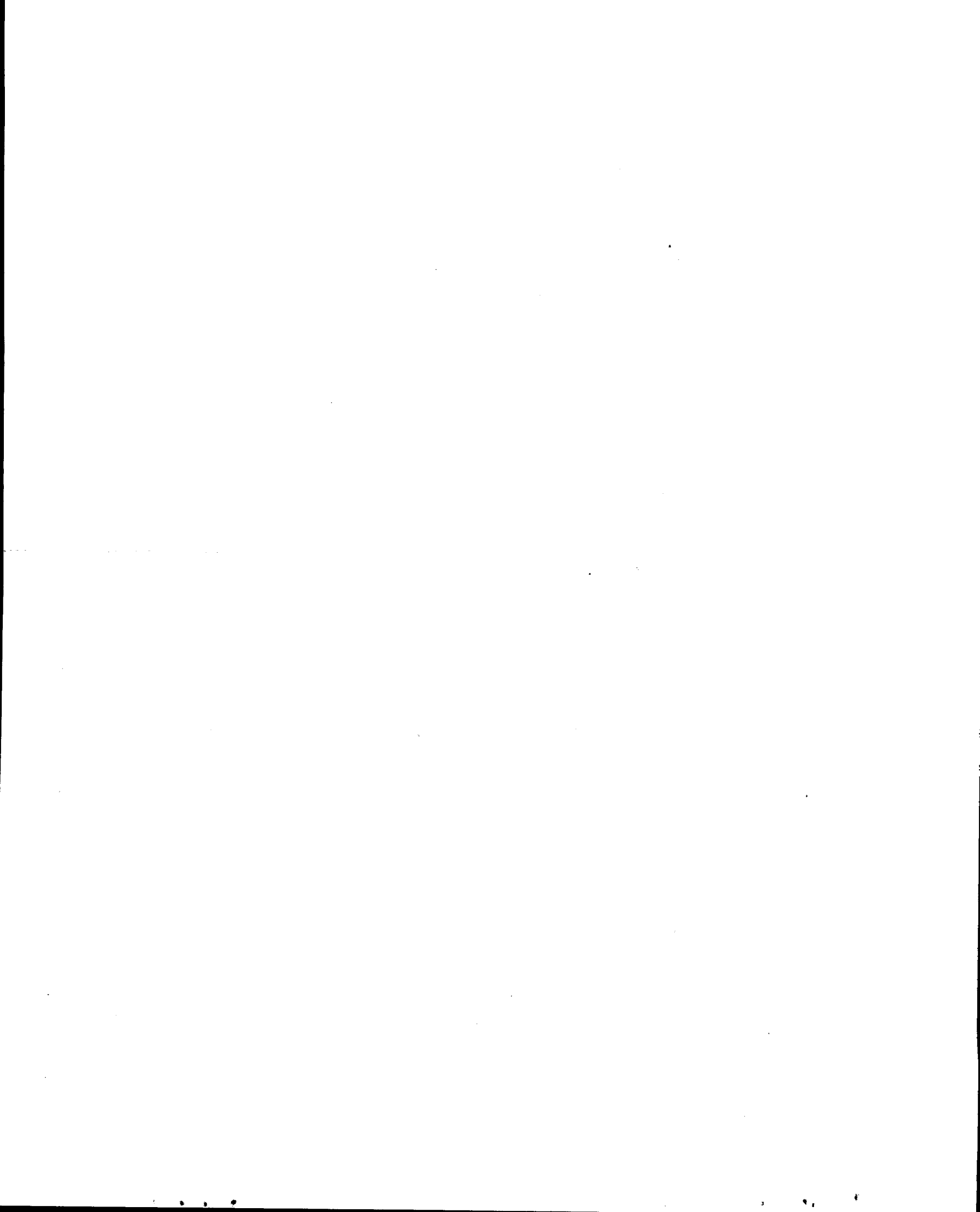
500 0 1K. 2K. 3K. 4K. 5K



- SERIE C PLEGADA
- VINDOBRIENNE DISCORDANTE
- ALUVIONES PRE-TIRRENIENSES
- DUNAS
- TIRRENIENSE I? 25 m.
- TIRRENIENSE II BAJOS NIVELES 4 y 2 m.
- ALUVIONES RECIENTES Y FLANDRIENSE?

PRESUNTA LINEA DE COSTA Y ZONA MANTAROSA EN EL SIGLO XII

SONDEO



EXPLICACIONES DE LAS LAMINAS

LAMINA VI

Fig. 1.—Cantera entre *Es Carnatge* y *San Mossön*.

Dd. Gran duna. S. Suelo de alteración. D2, Duna 2. Lr, Limos rosados. Df, Duna flandriense.

Fig. 2.—Cantera de *Ses Cadenas*.

Da, Duna 2?, Db y Dc, Gran duna. S. Suelos de alteración.

Sobre el primer suelo ha sido substituida la duna flandriense por sillares.

LAMINA VII

Fig. 1.—*Molinar-Rotlct*. Tirreniense II, nivel 4 mts.

Conglomerados cementados con *Strombus*.

Fig. 2.—Las Rocas, Tirreniense II, nivel 4 mts.

Conglomerados y arenas sobre la gran duna.

LAMINA VIII

Fig. 1.—Panorámica de Campo de Tiro (localidad a.), Tirreniense II, nivel 4 mts.

Dl, Gran duna con costra rojiza La, Limos arenosos amarillentos.

Lr, Limos rojos con *Helix*. T.NA, Terraza nivel 4 mts. con costra rojiza. A. Arenas cementadas (duna 2?) con elementos rodados y limos rosados rubificados.

LAMINA IX

Fig. 1.—Campo de Tiro (localidad b.), Tirreniense II, nivel 2 mts.

En el centro casas de *Es Carnatge*.

Dl, Gran duna entre *Son Mossön* y *La Pineda*. T.N4, Terraza nivel 4 mts., T.N2. Terraza nivel 2 mts.

Fig. 2.—*La Pineda*. Dunas flandrienses con estratificación entrecruzada. En la parte superior; dunas actuales fijadas por la vegetación.

LAMINA X

Fig. 1.—Campo de Tiro (loc. b.), En el centro E, pueden observarse los fragmentos arrancados de la terraza de 4 mts. incluidos en los sedimentos de la terraza de 2 mts.

Fig. 2.—Detalle del mismo yacimiento de la figura anterior.

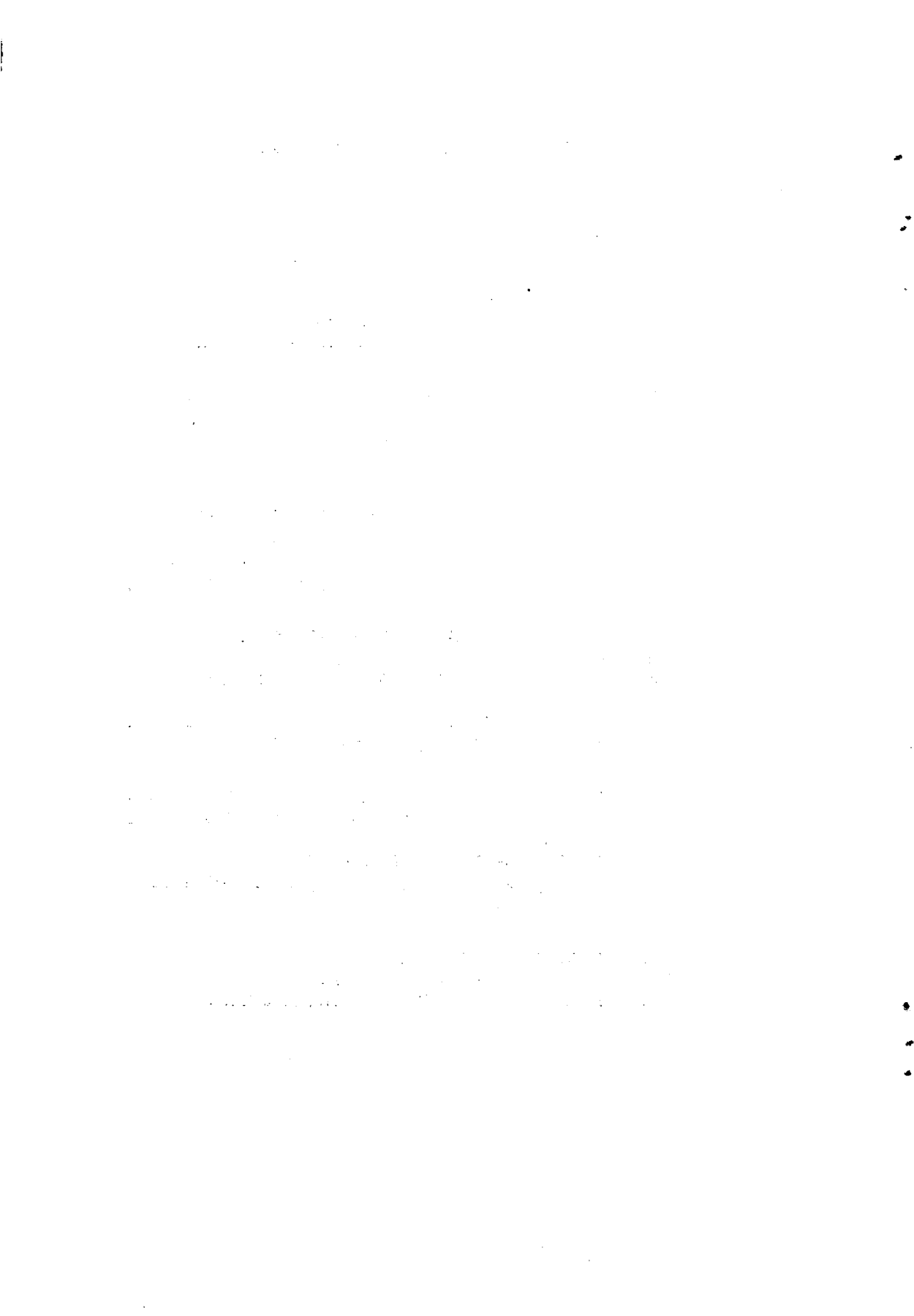
C, Cantos rodados de playa con *Pectunculus*, A, Arenas y gravas amarinas cementadas con *Pectunculus*.

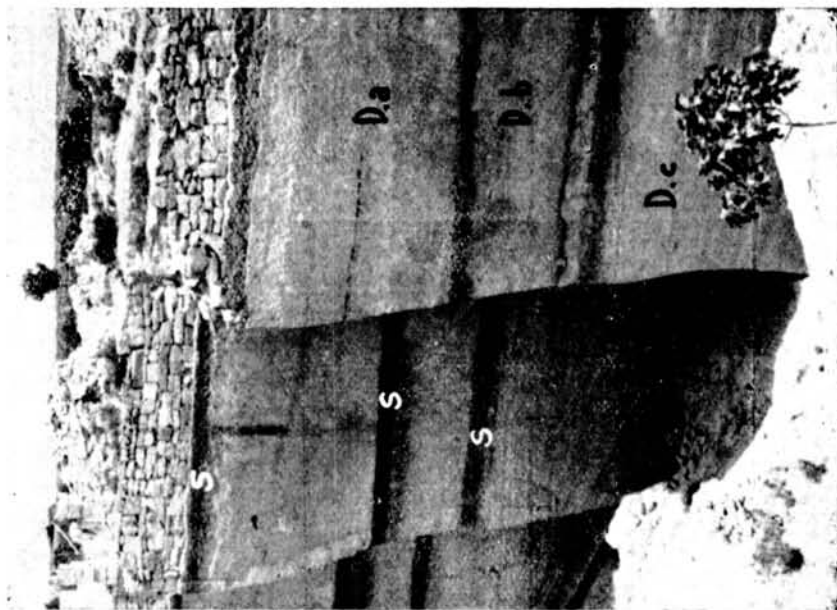
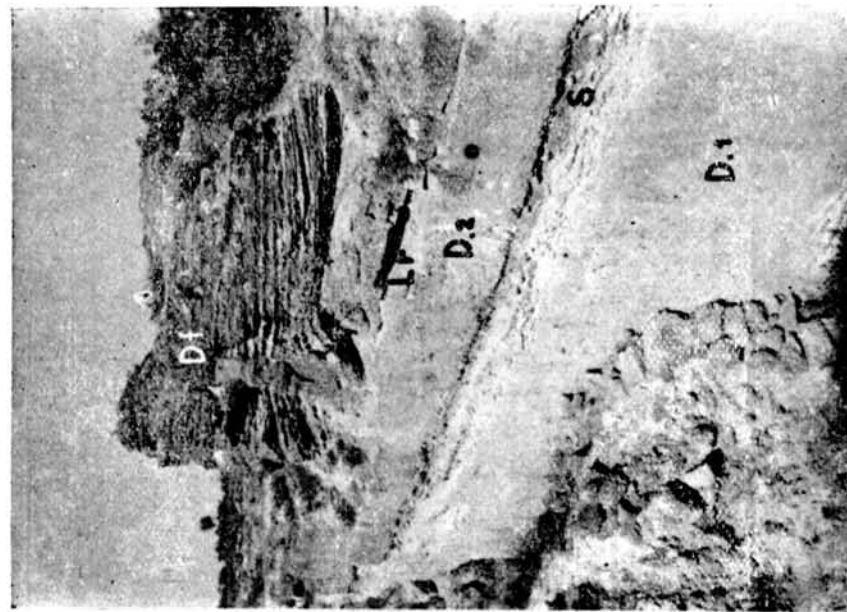
LAMINA XI

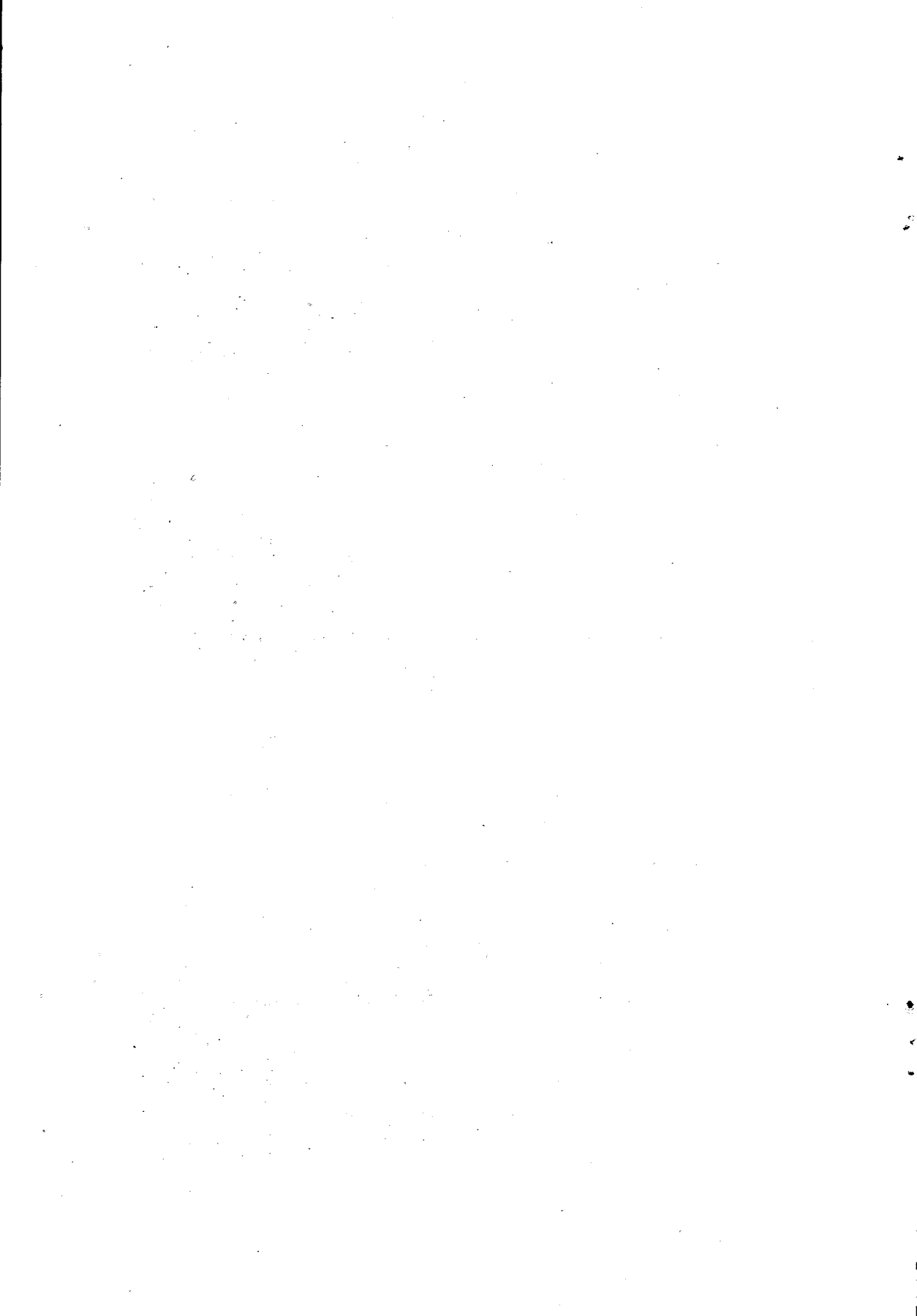
Fig. 1.—*S'Arenal*. Tirreniense II, nivel 4 mts.

Formación con *Strombus* entre la gran duna y la duna 2.

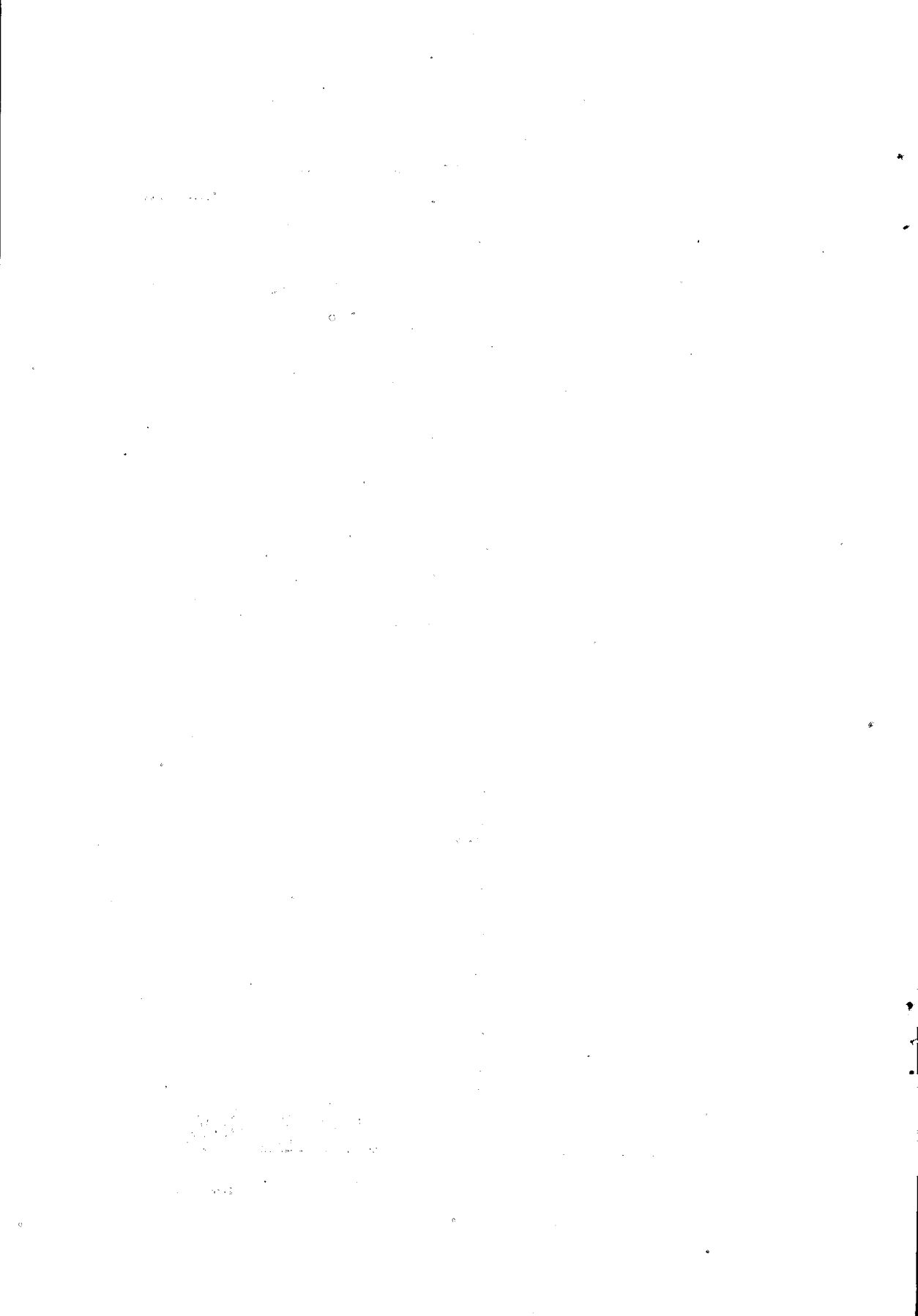
Fig. 2.—*S'Arenal: Es Fornás*. Estratificación entrecruzada de la duna 2.











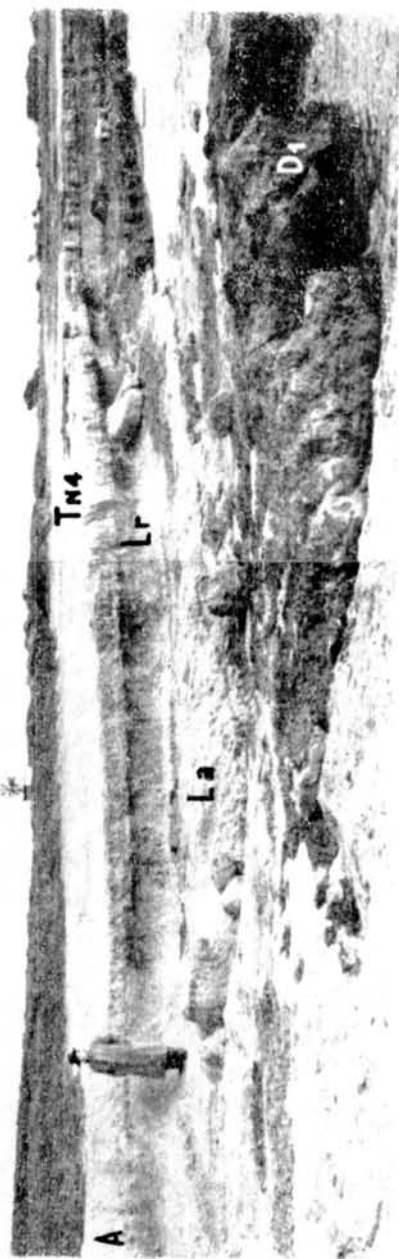
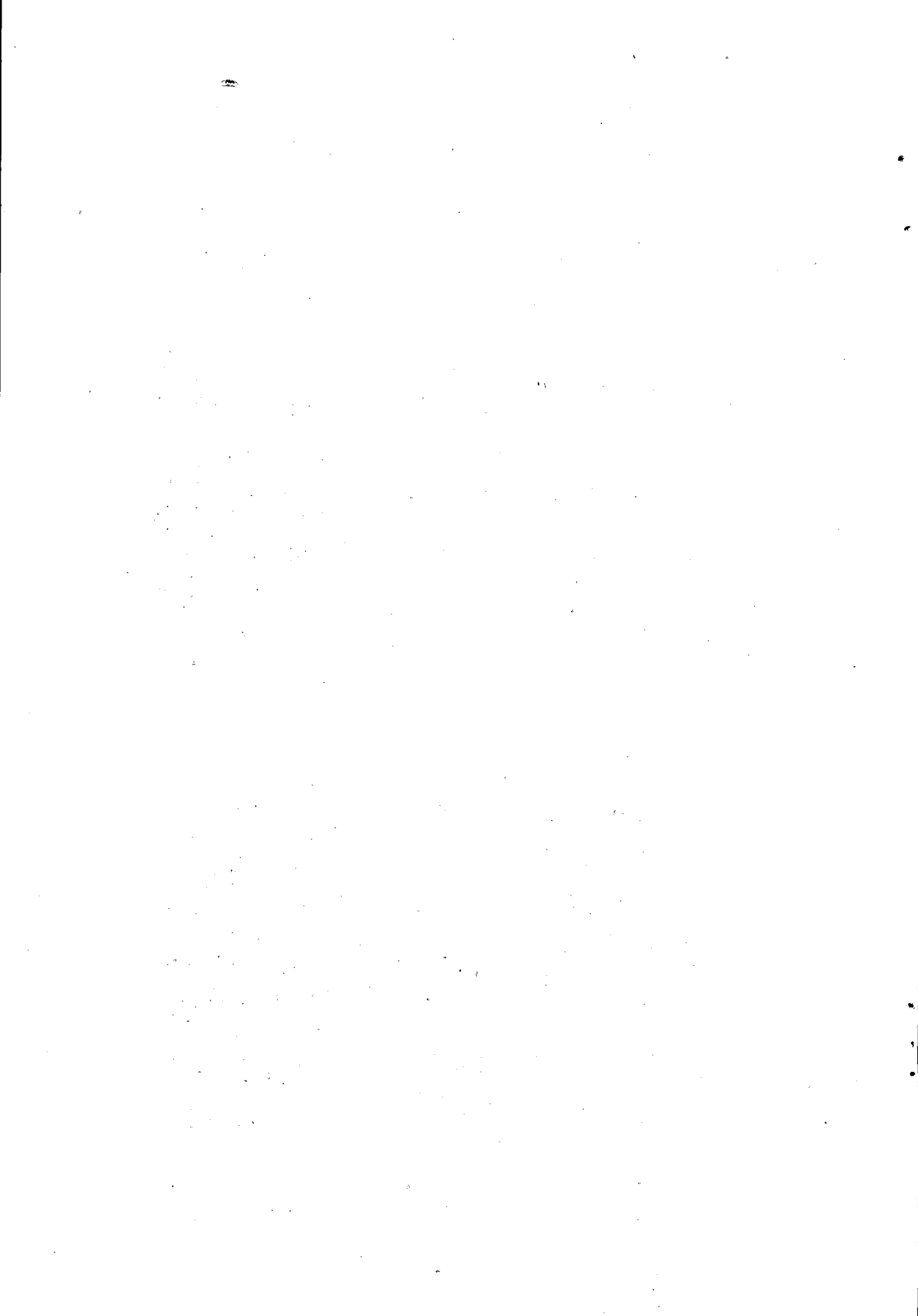
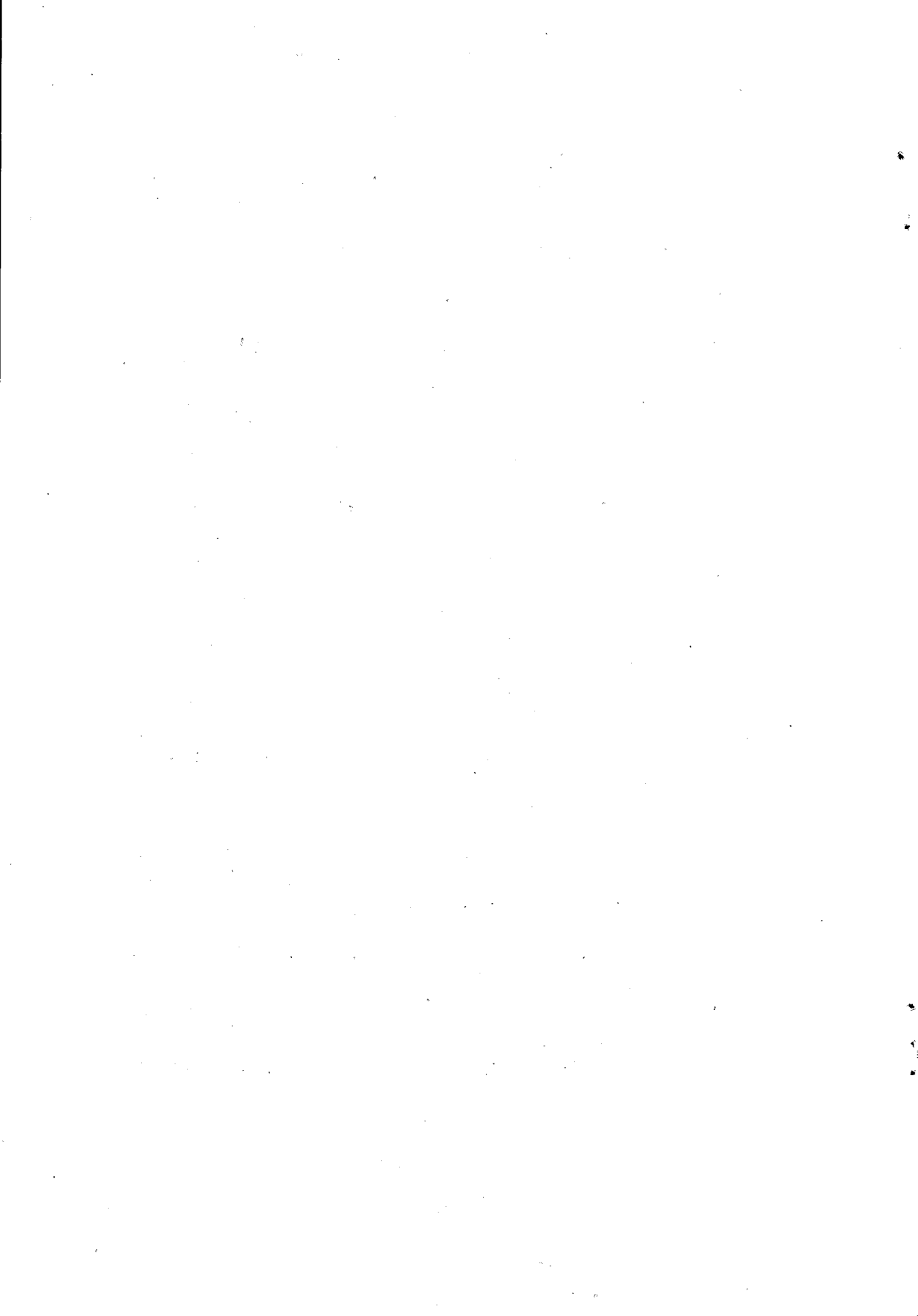
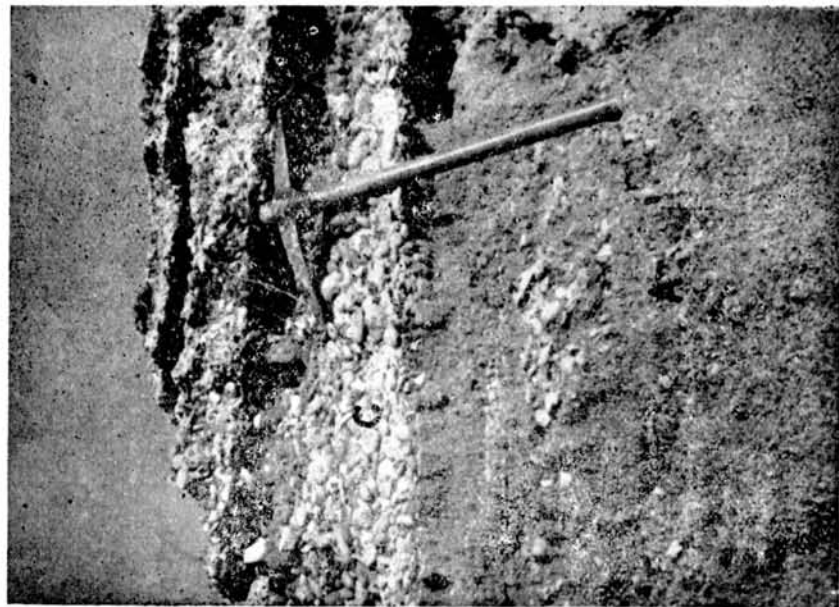


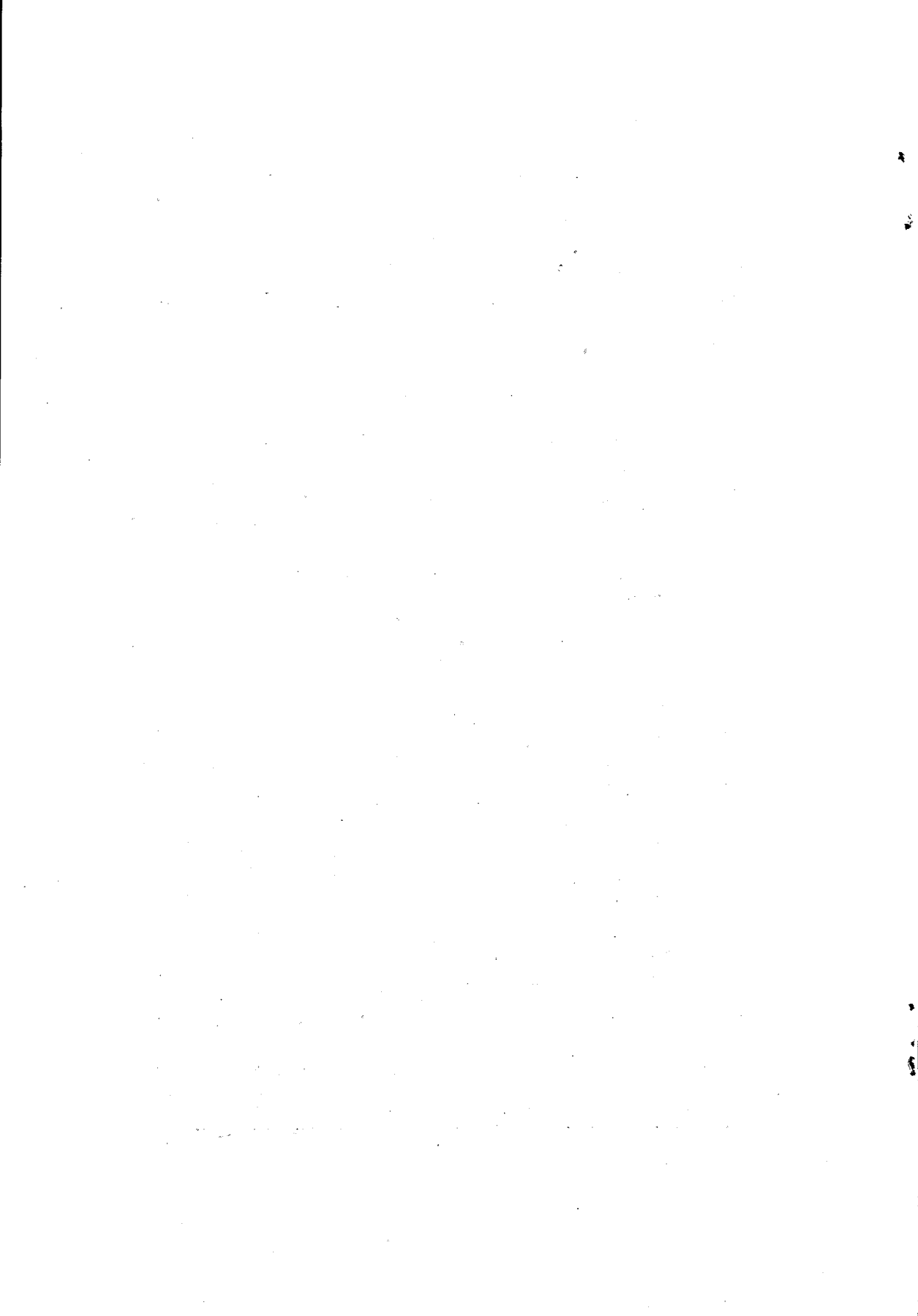
Foto Muntaner



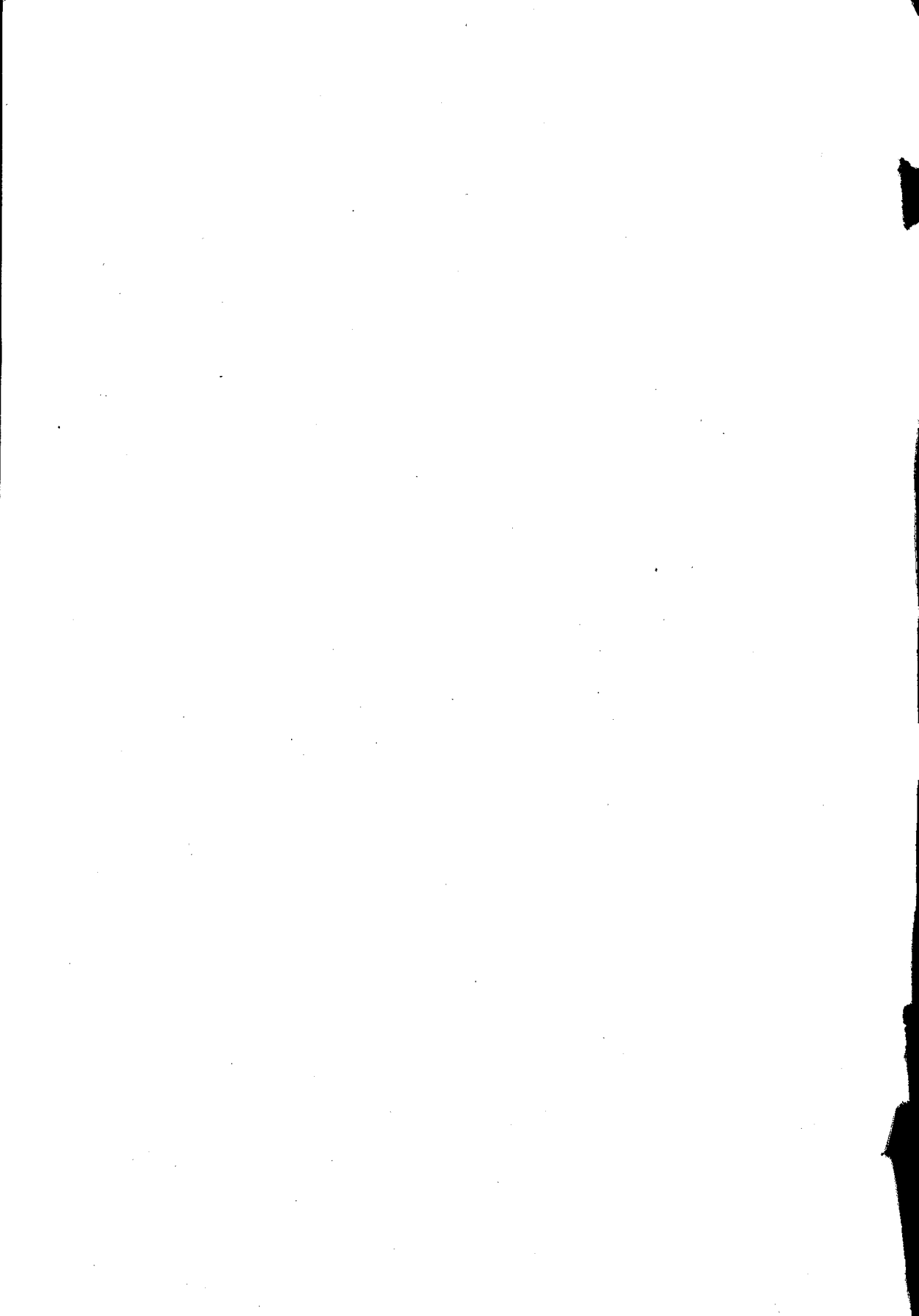












REDACCION DEL BOLETIN

Con el fin de evitar retrasos en la publicación de los trabajos presentados, y para mayor facilidad de su inserción en este Boletín, se ruega a los autores de los mismos que se atengan a las siguientes normas:

Los trabajos destinados a este Boletín deben ser inéditos, y tratar preferentemente sobre Baleares, debiendo ser presentados por sus autores, o delegados de los mismos, en las Sesiones

Todos los trabajos y reseñas, etc., deberán presentarse mecanografiados, a dos espacios, en tamaño holandesa y por una cara, con márgenes amplios y numeradas sus páginas.

Los nombres que hayan de ser impresos en *cursivo*, por ejemplo los nombres de *géneros, especies y variedades* (en latín) deberán subrayarse con un sólo trazo, y los que tengan que ir en versalitas, por ejemplo, MYOTRAGUS, subrayados con dos trazos.

No podrán ser publicados en este Boletín géneros o especies nuevas si no van figuradas y descritas. Todas las especies mencionadas en los trabajos deberán ir siempre acompañadas del nombre del autor que las describió.

Los dibujos o fotografías que deban ir insertos en el texto no deberán sobrepasar los 115 milímetros de anchura, y las que ocupen lámina entera no podrán sobrepasar los 115 milímetros de ancho por 175 de alto. No obstante, podrán en ambos casos, presentarse a doble tamaño, para su posterior reducción.

De acuerdo con lo dispuesto en los Estatutos de esta Sociedad, los autores tendrán derecho a 10 separatas de sus trabajos publicados, siempre que éstos no sean considerados por la Comisión de Publicaciones, como simples reseñas o noticias.

En caso de desearse mayor número de separatas, éstas correrán a cuenta de los autores que las hayan solicitado, los cuales habrán de hacer constar, al presentar sus trabajos, el número total de separatas que desean les sean entregadas.

