

## NOTAS SOBRE EL PLIOCENO Y CUATERNARIO DEL BANC D'EIVISSA (MALLORCA)

### ENCUADRE ESTRATIGRÁFICO Y ESTRUCTURAL

Cerrando el flanco occidental de la Bahía de Palma, una avanzada que es conocida con cierta impropiedad como «península» de Cala Figuera —en cuyo cabo figura uno de los más importantes faros de las Baleares— forma un promontorio rectangular bastante macizo, de contornos complicados en detalle. Un aire genérico de plataforma no excluye interesantes accidentes estructurales o geomórficos que han atraído nuestra atención.

Si el lado oriental ha sido ya colonizado y parcelado en numerosas *villegiaturas*, la parte central constituye una zona venturosamente hurtada a la degradación turística, como una reserva natural, gracias a su condición militarizada. Las altitudes medias de 100 m son presididas por el vértice de segundo orden de Rafeubetx (también ortografiado Refeubeig, Refeubetx y Rafeubetx), que alcanza 161 m. Nuestro interés se concentra en el promontorio en forma de flecha, de unos 1.000 m de longitud por unos 400 m de ancho en su base, designado con el nombre marineramente de Banc d'Eivissa y prolongado por cuatro isletas, la mayor de las cuales es la del Toro. Entre el Racó de la Fragata (al W) y la Cala Rafeubetx (al E), el pedúnculo triangular estudiado se eleva hasta 110 m de altitud en la parte de tierra y un mínimo en su vértice.

P. FALLOT, que estudió tan concienzudamente toda la Serra Tramuntana, apenas tiene una fugaz referencia para el sector aludido. El panorama no ha cambiado casi, pues la bibliografía se reduce a unas referencias de A. MUNTANER DARDER y L. SOLÉ SABARÍS, que citaremos a continuación, y a la hoja del Mapa Geológico 1/50.000, no excesivamente explícita<sup>1</sup>, <sup>1 bis</sup>.

<sup>1</sup> ESCANDELL, B. - COLOM, G., *Mapa geológico de España 1 : 50.000. Explicación de las hojas 722 y 723. Cala Figuera (Mallorca)*, Madrid, Instituto Geológico y Minero, 1962, 50 pp. + 15 fig. f. t.

<sup>1 bis</sup> Estando este trabajo en prensa, hemos conocido la aportación de K. W. BUTZER —quien visitó en 1962 con uno de nosotros el yacimiento— al Symposium núm. 58 de la

Los acantilados que limitan el promontorio de Cala Figuera dejan ver, sobre todo por su lado de levante, múltiples afloramientos vindobonienses, atribuidos al Helveciense marino, depositado en fondos tropicales someros. Su posición horizontal o subhorizontal hace suponer que tales pisos constituyen la mayor parte de la plataforma, comparable, si no en extensión, en altitud, a la Marina meridional.

A 90 m s. n. m., frente al islote de Es Malgrats, se encuentra un pequeño afloramiento calcáreo dolomítico triturado, asignado al Muschelkalk, que tal vez pueda aparecer en la base de otros acantilados. Le acompaña un Lías inferior gris calizo que integra el islote citado. El paralelismo del Banc d'Eivissa con el islote de Es Malgrats en su arrumbamiento SW-NE es probablemente estructural, en dependencia de los ejes de la Sierra.

Sobre los estratos vindobonienses o pliocénicos descansa en la mayoría de los casos un Cuaternario continental de cierta potencia, representado por eolianita o *marès*, recubierto a su vez —pero no siempre— por costras o encostramientos. En las depresiones, en especial la que se abre hacia Sa Porrassa (NE), los coluviones han alcanzado gran espesor y han desarrollado suelos, objeto de cultivo al haberse sustituido la vegetación natural por almendrales y cereales.

Los acantilados costeros permitieron desde hace cuatro lustros apreciar la importancia y complejidad de la sedimentación pleistocena. En 1957, A. MUNTANER DARDER señaló la presencia del Cuaternario marino, que destaca del conjunto por su entonación más rojiza, y concretamente del Tirreniense I.

«Esta formación se inicia en su base con unos conglomerados de playa constituidos 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.»<sup>2</sup>

Las observaciones de MUNTANER fueron recogidas y desarrolladas por SOLÉ SABARÍS, destacando el nivel marino de +22-25 m:

Wenner-Gren Foundation en Burg Wartenstein, *Pleistocene Littoral-Sedimentary Cycles of the Mediterranean Basin: a Mallorquin View* (1973). En las pp. 18-22 se refiere al Banc d'Eivissa, confiriéndole una destacada importancia a los episodios eólicos (hemiciclos E/A) y al nivel marino pleistoceno antiguo de +30'5 m, que asimila al d'Es Pas des Verro (Llucmajor). Las ideas fundamentales coinciden con las de nuestro artículo.

<sup>2</sup> MUNTANER DARDER, A., «Las formaciones cuaternarias de la Bahía de Palma (Mallorca)», *Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares*, II (1957), pp. 77-118 + un mapa + VI láms. f. t. Cf. p. 92.

«En la Punta del Banc d'Eivissa existe una superficie de colmatación cuaternaria, ampliamente extendida alrededor de los 100 m de altitud y apoyada sobre las margas amarillentas, fosilíferas del Mioceno. En la parte alta, lo mismo que en Penyes Rotges, se encuentra una duna muy potente, fuertemente calcificada y coronada por una gruesa costra superficial. Debajo de esta duna, vemos alternar tres o cuatro niveles de limos rosados con *Helix* aff. *minoricensis* con bancos de calcoarenitas claras, finas, más o menos consolidadas, netamente dunares en su mayoría. A 22 m de altitud en el acantilado, se corta la base de la formación, constituida por un banco de 0'5 a 1 m de espesor de cantos miocenos, desprendidos de los estratos superiores y de modelado claramente marino; inmediatamente debajo se halla una duna y luego la primera capa de limos rosados. Esta base se apoya en una rasa en contacto con el acantilado antiguo que fosilizan los depósitos cuaternarios descritos, circunstancia que permite calcular para el nivel una altitud máxima de 25 m. Al pie del cantil actual y al SW del mismo se encuentra un montículo aislado, constituido en la base por calizas miocenas que buzán al NW y, encima, grandes bloques residuales de una antigua playa destruida por el oleaje, pero en la cual se puede observar el conglomerado de base, con grandes cantos bien rodados y restos de *Strombus*, coronado de calcoarenita gruesa fosilífera; la base se halla a 10 m s. n. m.»<sup>3</sup>

La estructura del promontorio de Ràfaubetx afecta un estilo de cúpula anticlinal con dos ejes cruzados; los buzamientos son observables en el cantil del Racó de la Fragata-Ses Penyes Rotges. El eje principal parece seguir la alineación Puig d'En Saragossa-Puig de la Ginesta-Puig del Rei, a su vez estribaciones de la Serra de Na Burguesa. Los barrancos de Cala Figuera y de la parte alta de Ràfaubetx, que descienden en la misma dirección, pero en sentido contrario, al llano coluvial, siguen las fracturas N 280°, que se repiten en el gran frontón de Ses Penyes Rotges (más de 20 m cortado a pico), Racó de la Fragata (65 m) y otros *torrents*, como el Comellar de Portals.

Por debajo de los sedimentos de *terra rosa*, BUTZER señaló más de 30 m de depósitos pretirrenienses y dunas fósiles de dos destacados complejos regresionales. Las gravas del conjunto aluvial pretirreniense muestran síntomas crioclásticos que sugieren un clima frío para una parte del Pleistoceno inferior, confirmado por otros indicios en diversas localidades mallorquinas<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> SOLÉ SABARÍS, L., «Le Quaternaire marin des Baléares et ses rapports avec les côtes méditerranéennes de la Péninsule Ibérique», *Quaternaria*, VI (1962), pp. 309-342; cf. páginas 329-330.

<sup>4</sup> BUTZER, KARL W., «Pleistocene cold-climate phenomena of the Island of Mallorca», *Zeitschr. für Geomorphologie*, NF, Bd. 8, Heft 1 (1964), pp. 7-31; cf. p. 21.

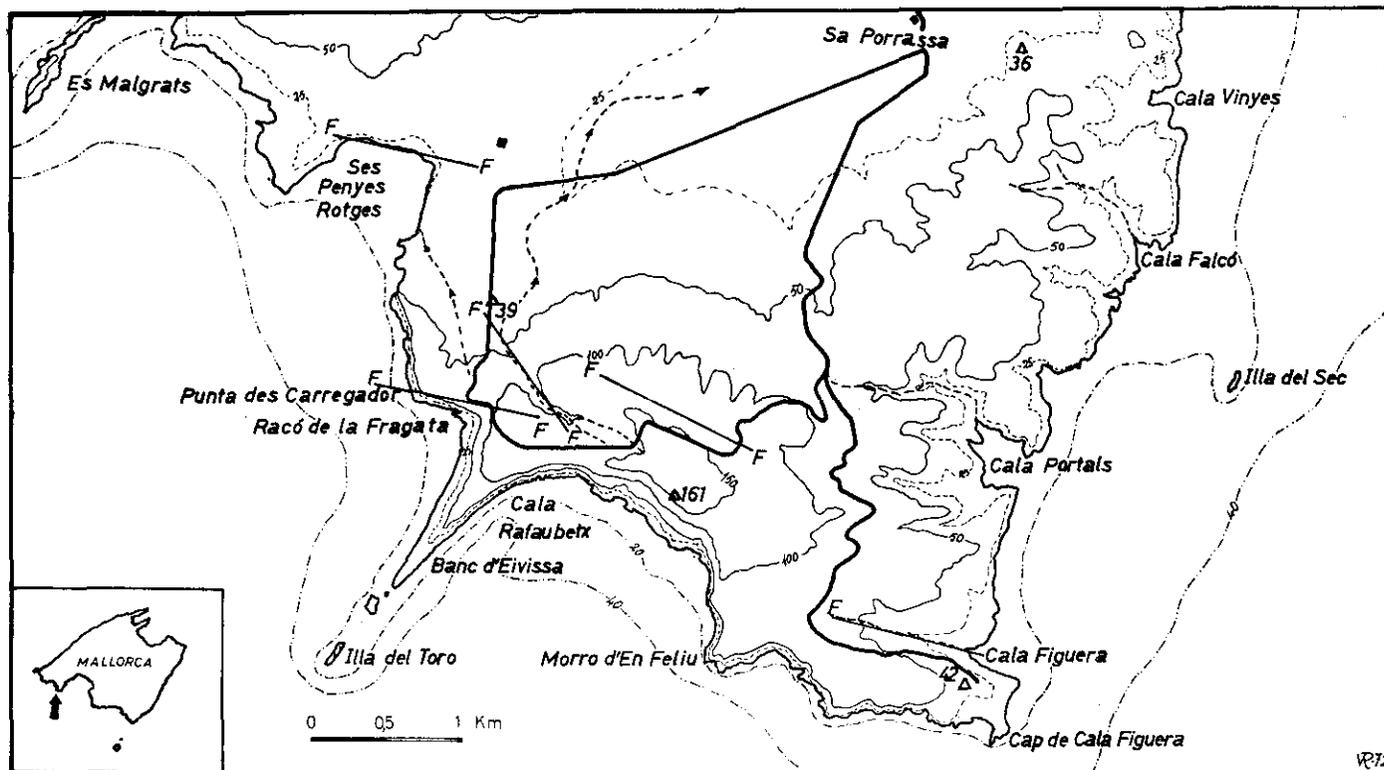


Fig. 1.—El promontorio de Cala Figuera y su relieve

## GEOMORFOLOGÍA CONTINENTAL Y LITORAL

La «península» de Cala Figuera tendría una continuación a modo de plataforma de unos 5 ó 10 Km<sup>2</sup> al SW, la cual fue eliminada por la erosión marina pretirreniense y tirreniense, degollando la red hidrográfica superficial. Los desplomes recientes podían ser comprobados en Ses Penyes Rotges —antes de las obras de acceso al puerto artificial y de desmonte en sus inmediaciones— y pueden observarse perfectamente en el flanco del Banc d'Eivissa, que se continúa por la Cala Rafaubetx. Los *blanquissars* verticales o subverticales que ahora interrumpen los tramos de pendiente encostrada de unos 25° de inclinación son, desde luego, postirrenienses (lám. III, fig. 1).

El clima vigente en este apéndice meridional de la isla de Mallorca es de fuertes tendencias áridas, pues la pluviosidad media está comprendida entre los 350 y 400 mm, con la grave contrapartida de una intensa evaporación, cuya responsabilidad puede entroncarse con las 2.400 horas anuales de sol. La vieja clímax de encinar apenas puede reconstruirse, mientras el pinar y la garriga resisten, especialmente en el flanco NE del pedúnculo estudiado.

La cuenca de Sa Porrassa tiene su cabecera en tierras de la *possessió* de Ses Penyes Rotges, a unos 80 m de altitud, para desembocar en Es Salobrar de aquella finca. Es identificable un paleocanal que, procedente de la cima de Rafaubetx y beneficiándose de una fractura (fig. 1), se desvía al NE para recorrer el llano coluvial y abocarse a Sa Porrassa. Únicamente un pequeño barranco de orientación NNW, también procedente del reborde del domo (hacia 70 m s. n. m.), ha captado una reducida extensión hacia Cala Penyes Rotges, precipitándose al N de dos minúsculas prominencias.

El origen del actual perímetro costero tiene dos aspectos, uno erosional marino y otro transgresivo. En el primero ha influido decisivamente el oleaje del SW, con un *fetch* superior a los 300 Km, particularmente reiterado en el transcurso del Pleistoceno superior<sup>5</sup>; el retroceso máximo del litoral por esta causa tuvo lugar, por lo menos, antes del Tirreniense II. El segundo aspecto obedece a la transgresión flamenca que invade auténticas calas<sup>6</sup> (Cala Cap l'Aixada, triple de Portals Vells, Cala Figuera, etc.), las cuales corresponden a antiguos cursos bajos anegados de los *torrents* respectivos.

El pedúnculo del Banc d'Eivissa que nos ocupa muestra un claro escalonamiento de rasas y plataformas (lám. I, fig. 1) y un corte transversal disimétrico, más escarpado al SE, bien que permanecen trazas de haber ostentado encostramientos de pendiente (25°) casi análogos en ambos flancos (fig. 2). Dicho encostramiento engloba fragmentos de duna fosilizada, y a su vez ha

<sup>5</sup> BUTZER, KARL W., «Paleoclimatic implications of Pleistocene Stratigraphy in the Mediterranean Area», *Ann. of the New York Academy of Sciences*, 95 (1961), pp. 449-456; cf. pp. 453-454. Se destaca la procedencia SW durante el Würm.

<sup>6</sup> ROSSELLÓ VERGER, V. M., *Mallorca. El Sur y Sureste*, Palma de Mallorca, Cámara de Comercio, Industria y Navegación, 1964, xviii + 553 pp. Cf. pp. 35-39.

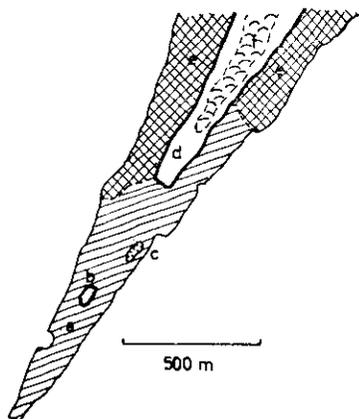


Fig. 2.—La avanzada del Banc d'Eivissa y sus elementos geomórficos fundamentales: *a* = sistema de rasas marinas inferiores; *b* = montículo residual probablemente de la formación *d*; *c* = dolina; *d* = plataforma superior; *e* = encostramiento de pendiente; *f* = eolianitas.

probable al Plioceno. El *Pecten* podría ser el *P. Dunkeri* MAVER o *P. Benedictus* LMCK. Este mismo *Pecten*, hallado por D. JIMÉNEZ DE CISNEROS<sup>7</sup> en el Barranc de l'Aigua Amarga (S de Alicante), en niveles margosos y asociado a *Ostrea*, fue atribuido al Plioceno y determinado como *P. Macphersoni* BERGERON (= *P. reghiensis*).

Sobre los materiales dichos encontramos restos e incrustaciones de una rasa que termina a +2'5 m (fig. 3) con *Euthria cornea* L., *Columbella rustica* L., *Murex trunculus* L., *Spondylus gaedoropus* L. y *Arca barbata* L., que pueden englobarse en el Neotirreniense (Tirr. III) o Eutirreniense final (Tirr. II, b). El escalón siguiente, que, después del *nip*, alcanza los 4'40 ó 4'50 m, constituye una segunda plataforma marina con sedimentos detríticos sin fósiles clasificables, que atribuimos al Eutirreniense; en algunos puntos de la periferia NW llega a atacar la base de la formación encostrada de pendiente.

Mordiéndolo claramente la precitada formación a +6'80 m, una reducida balma contiene restos de sedimentos marinos brechosos con *Cladocora caespitosa* L., *Cerithium vulgatum* BRUGUIÈRE y *Littorina neritoides* L., junto con fragmentos de *Pecten* del Plioceno que forma la base. Por situación y altitud relativa debe de tratarse de Eutirreniense. A partir de aquí la rasa, muy me-

sido afectado por la mordedura tirreniense II, cuyo nivel probablemente lo eliminó del promontorio. Un mogote de materiales revueltos, que se levanta a 15 m sobre la rasa inferior (de +6'80 m), tiene la apariencia de haber sido destruido artificialmente, es probable que con un obús de la vecina batería de costa. No lejos del montículo y hacia el NE se halla una reducida dolina en el nivel +6'80 m, con una avanzada carsificación (lám. I, fig. 2).

#### LAS RASAS INFERIORES

El material cenozoico que integra el substrato del promontorio estudiado y de los islotes adyacentes es una brecha y, en ciertos casos, casi lumaquela de ostras y pectínidos de matriz calcomargosa de color pardoamarillento (10 YR 6-6/4) y en ocasiones de tinte gris violeta. La abundancia de *Pecten*, *Anomia* y *Ostrea lamellosa* BROUARD permiten su atribución

<sup>7</sup> JIMÉNEZ DE CISNEROS, DANIEL, *Geología y paleontología de Alicante*, Madrid, Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, n.º 21, 1917, 140 pp. + xi láms. y un mapa f. t. Cf. p. 126.

teorizada y carsificada, asciende con un desnivel del 1'5 % hasta una ruptura de pendiente a +10 m. Sobre ella descansan, constituyendo un montículo residual, una serie de bloques basculados, unos verticales y otros incluso invertidos, a los que se adosa un muro construido de aire prehistórico (tal vez talaiótico). Estos bloques dislocados (lám. II, fig. 1) representan con gran verosimilitud la continuación del nivel +25 que luego describiremos.

Un cono de derrubios que fosilizaría antiguamente la osatura pliocena del pequeño promontorio triangular está a su vez recubierto entre los +10 y

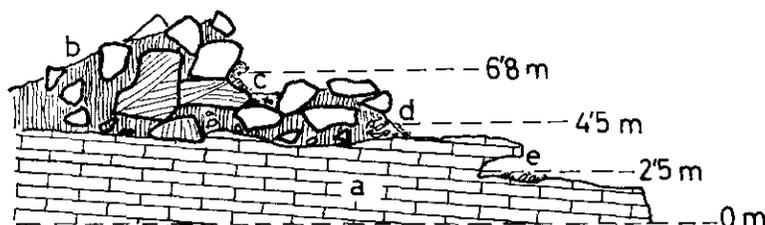


Fig. 3.—Banc d'Eivissa: disposición de las rasas inferiores en el flanco NW: *a* = calizas margosas (10 YR 6-6/4) con fauna probablemente pliocena; *b* = base del cono de derrubios encostrado con fragmentos de dunas antiguas; *c* = incrustaciones y restos marinos del Tirreniense II; *d* = sedimentos marinos eutirrenienses, sin fósiles; *e* = restos de terraza marina eutirreniense final o neotirreniense.

+24 m por una grosera brecha o encostramiento (lám. III, fig. 2), cuyos fragmentos más visibles son grandes bloques angulosos procedentes de dunas muy antiguas de la base del Cuaternario y otros elementos de la misma edad que están cementados por limos rojoamarillentos (7'5 YR 6/6 - 5 YR 6/6), cuya edad parece corresponder al penúltimo interglaciar o todo lo más a inicios del Eutirreniense. Este encostramiento o colada de bloques, que en su día formaba un caparazón semicónico, ha defendido el litoral contra la meteorización ulterior, pero no contra los embates del oleaje pleistoceno u holoceno, cuando le han socavado por su base.

#### LOS YACIMIENTOS ELEVADOS

El mayor interés del sector investigado reside en los horizontes comprendidos entre +24 y +29 m. Una primera muesca de oleaje acompaña una breve acera (fig. 4) a aquella altura —donde se halló con limos rojos *Rumina decollata* L.—, monta sobre capas calizas centimétricas pliocenas. Esta muesca paleotirreniense (Tirr. I), no obstante, viene a coincidir a +24'7 m con un nivel de conglomerados marinos, restos de playa con cantos muy aplanados de 5 a 8 cm de diámetro y 1'5 cm de grueso, fragmentos de calcoarenita, pellas de arcilla roja horizontales de 4 ó 5 cm de diámetro (lám. II, fig. 3). La matriz de este muy viejo conglomerado es un limo arenoso amarillento rosado con

*Strombus* cf. *coronatus* DEFRANCE, *Columbella rustica* L., *Patella* cf. *ferruginea* GMELIN, *Ostrea* cf. *Chouberti* LECOINTRE y *Ostrea* sp. (posiblemente *O. lamellosa*). Si por una parte faunística podría pensarse en un Plioceno final, las características geomórficas del yacimiento sugieren un Calabriense o bajo

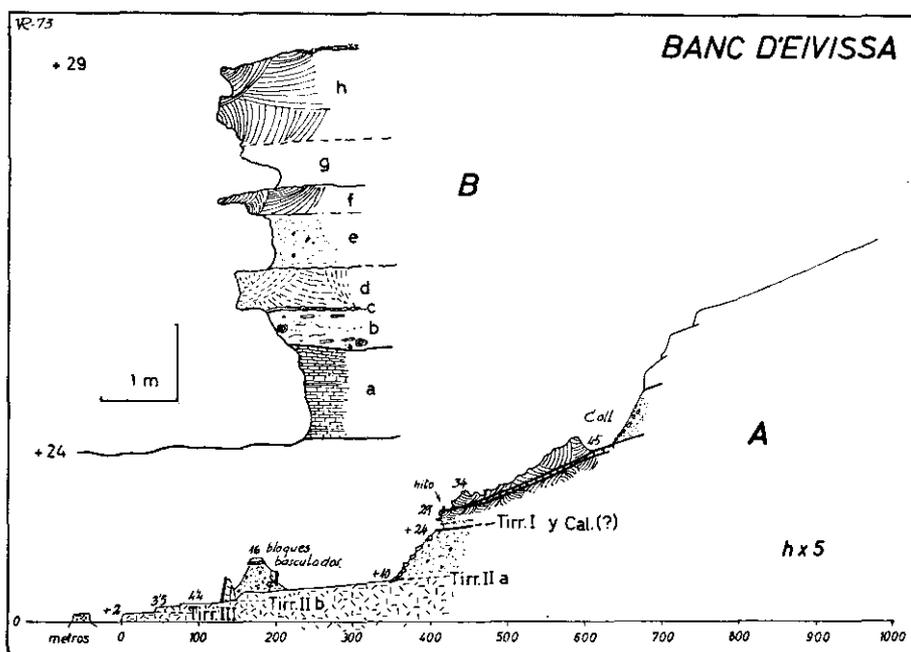


Fig. 4.—A) Corte longitudinal de las principales formaciones. B) Detalle de los depósitos entre 24 y 29 m ca. (Cf. lám. II, fig. 2).

Pleistoceno, pese a que sus cambios laterales hacen difícil seguir el afloramiento hacia los flancos de la avanzada estudiada.

El nivel marino descrito está probablemente truncado por su parte alta y recubierto de una película festoneada (*rubanée*) de calcita, sobre la cual avanza, formando el techo de la muesca o balma de unos 2 m, un estrato de arenas dunares, seguido de un intervalo de limos amarillentos con nódulos y concreciones, un nuevo piso de arena alveolizada, más compacta, otros limos y, finalmente, una duna gris oscura de mayor potencia (fig. 4, B). Se nota claramente en la avanzada a modo de proa, que los estratos de eolianita —en resalto— son más resistentes que los limos.

Sobre la duna grisácea, a +29 m localizamos una nueva plataforma de erosión (hito), no con seguridad marina, recubierta de un suelo de alteración muy calcificado que contiene moldes de moluscos terrestres: *Oxychilus lenti-formis* KOBELT (?), *Eobania vermiculata* MÜLLER (?) e *Iberellus Companyoi*



Fig. 1.—Parte baja de la avanzada del Banc d'Eivissa y su prolongación en los islotes, el último de los cuales es el del Toro.



Fig. 2.—Dolina abierta en el nivel +6'80 m, en el flanco SE del Banc d'Eivissa

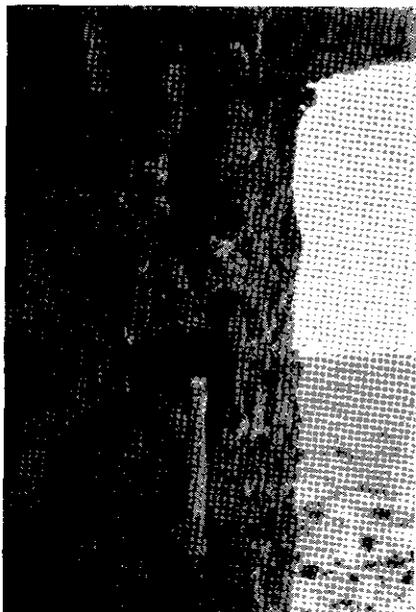


Fig. 1.—Bloque basculado 90° que forma parte del montículo residual. La formación es asimilable al nivel  $\pm 25$  m.



Fig. 2.—Espolón en forma de proa entre los 24 y 29 m, descrito en la figura 4 B) del texto.



Fig. 3.—El detalle corresponde al nivel  $\pm 24.7$  m (Plioceno o bajo Pleistoceno); la mano señala el ejemplar de *Strombus coronatus*.

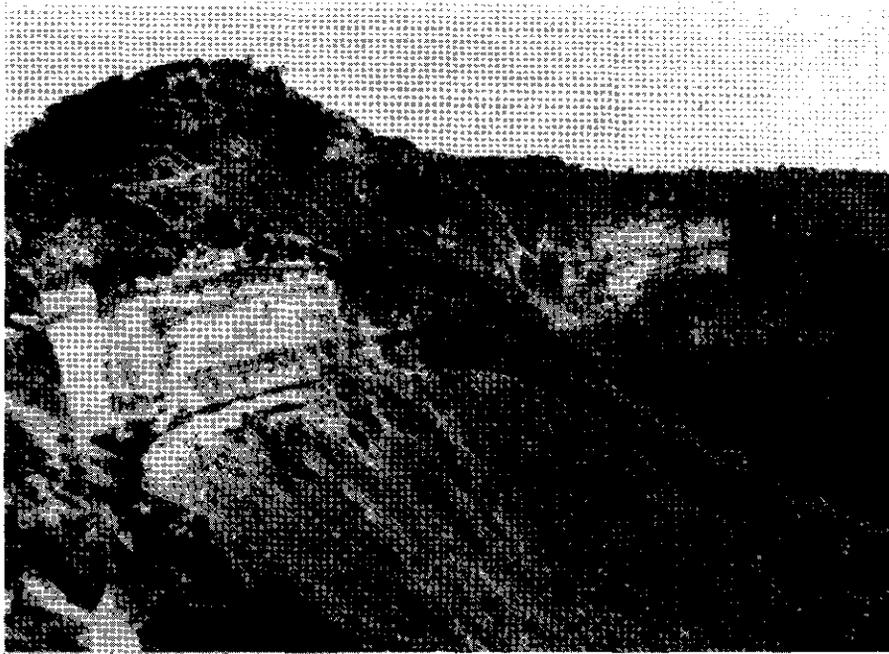


Fig. 1.—Flanco SE del Banc d'Eivissa y, en segundo plano, Cala Ràfabetx. Obsérvese el *blanquissar* vertical y el encostramiento postirreniense sobre la pendiente.

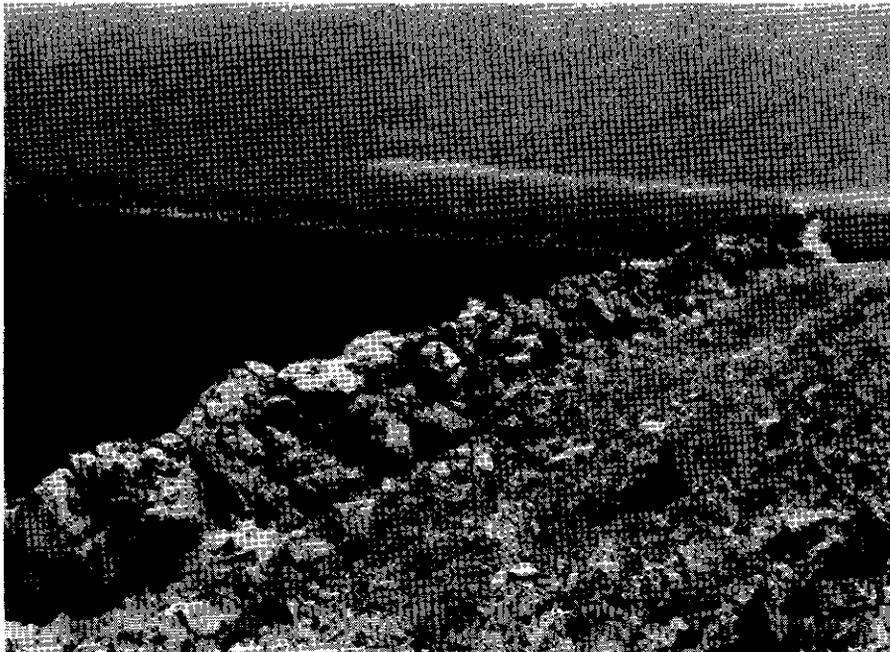


Fig. 2.—Detalle del encostramiento postirreniense en el flanco NW del Banc d'Eivissa



ALERON, *Otala lactea* MÜLLER y *Rumina decollata* L. (forma tipo). Un segundo manto de eolianitas se apoya sobre la aludida costra, alcanzando cotas repetidas de 34 m y hasta +49 m, para terminar en el susodicho collado, hasta el cual llega una acumulación de derrubios de los niveles más altos.

\* \* \*

La presencia de los clásicos pisos del Tirreniense balearico se ve aquí enriquecida por otro nivel mucho más antiguo, cuya extrañísima coincidencia con uno de aquéllos puede oscurecer la interpretación. Más aún, cuando la afiliación faunística entre final del Plioceno y base del Pleistoceno no resulta de fácil discernimiento.

El nivel +24'7 m debería corresponder al Cuaternario antiguo, cuyos afloramientos marinos no se han prodigado en la isla; Calabriense o simplemente pretirreniense es la única denominación que hasta ahora le podemos atribuir. El oleaje paleotirreniense excavó en estos sedimentos la muesca observada.

