

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

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

Resumen

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fig 1

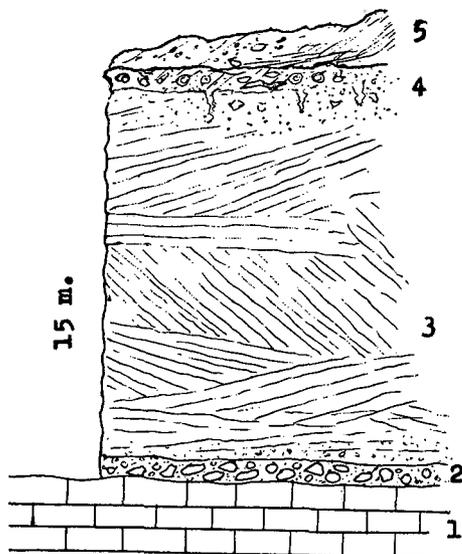


Fig. 1.—Cantera a cielo abierto de Son Mulet: 1) Bancos tortonienses. 2) Nivel de base pliocénico con cantos rodados y *S. coronatus*. 3) Niveles dunares. 4) Suelo de alteración rojizo con restos de gasterópodos terrestres y raíces. 5) Cuaternario.

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

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

Fig. 2

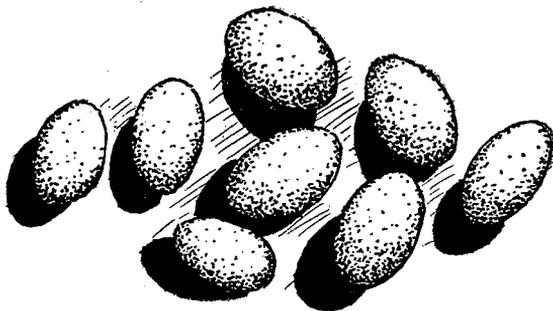


Fig. 2.—*Fecal pellets* (?) recogidos en suelo de alteración en la parte superior de las canteras de Son Mulet con restos de moluscos terrestres (tamaño natural).

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

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

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

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

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

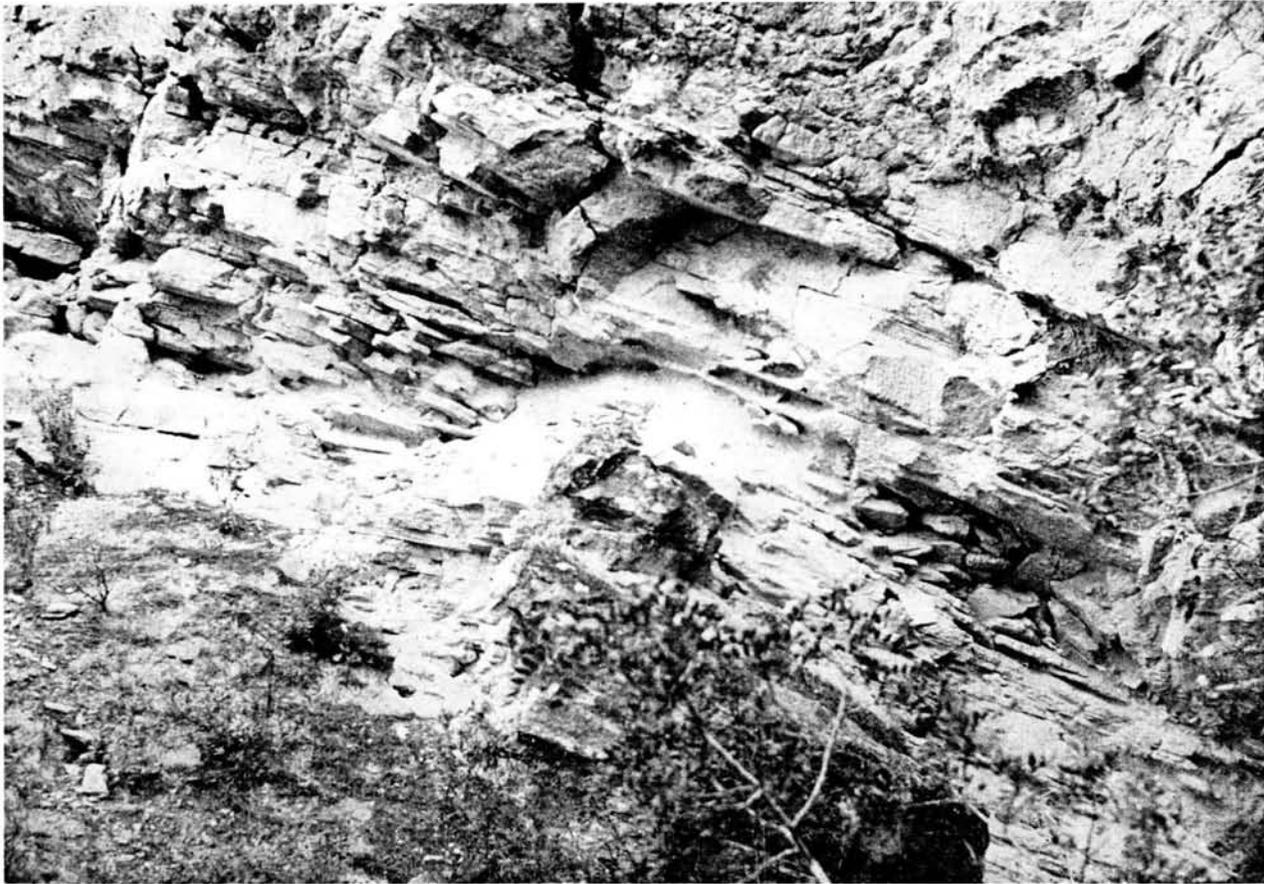


Fig. 3.—Detalle de la marcada inclinación de los estratos de la duna pliocénica de Galdent, como consecuencia de su adosamiento a la colina de este nombre. Los estratos indican que su formación fue debida a vientos de componente S.O.

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

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

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

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

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

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



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

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

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

Conclusiones

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

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

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

LÁMINA I

- Fig. 1.—*Conus* sp.—Procedente del Plioceno de la cueva de Son Lluís.
- Fig. 2.—*Trochus* sp.—Id., id., id.
- Fig. 3.—*Strombus coronatus* DeFrance.—Ejemplar recogido en el yacimiento pliocenico de la cueva de Son Lluís, donde abunda extraordinariamente.
- Fig. 4.—*Tudorella ferruginea*.—Forma de pequeño tamaño procedente del suelo de alteración observado sobre las dunas pliocénicas de Son Mulet.
- Fig. 5.—*Rumina* aff. *atlántica* Pallary.—Recogida en los aluviones del Cuaternario inferior de la localidad de Lluchmayor.

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



EXPLICACIÓN DEL MAPA

Núms. 1 y 2.—Trias.

Núm. 3.—Lias superior - Doger.

Núm. 4.—Estampiense.

Núm. 5.—Aquitaniense.

Núm. 6.—Burdigalense.

Núm. 7.—Tortonense post-orogénico.

Núm. 8.—Manto de aluviones.

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

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

Escala aproximada 1: 30.000.

