

**SEDIMENTOLOGIA
Y PALEONTOLOGIA
DEL YACIMIENTO
FINIMIOCENO
DE
LA PORTERA (Valencia)**

**J. I. Lacomba, J. Morales, F. Robles,
C. Santisteban y M. T. Alberdi**

SEDIMENTOLOGIA Y PALEONTOLOGIA DEL YACIMIENTO FINIMIOCENO DE LA PORTERA (VALENCIA)

J. I. Lacomba (*), J. Morales (**), F. Robles (*), C. Santisteban (*) y M. T. Alberdi (**)

RESUMEN

En el presente trabajo se estudian las características sedimentológicas y paleontológicas del yacimiento de La Portera (Cuenca del Cabriel, Valencia). Cuatro asociaciones diferentes de facies pertenecientes a distintos subambientes fluviales pueden definirse: a) Areniscas y conglomerados de relleno de canal, con estructuras similares a las de los depósitos de barras de meandro. b) Arcillas rojas de llanura de inundación. c) Calizas micríticas lacustres. d) Margas carbonosas palustres.

Los moluscos, escasos, aparecen asociados a las facies de llanura de inundación, donde presentan mayor diversidad y mezcla de especies acuáticas y terrestres; a las barras de meandro con prosobranchios acuáticos y bivalvos, encontrándose en las calizas lacustres sólo moldes. Los mamíferos están representados por un roedor, *Paraethomys anomalus*, un equido, *Hipparion* sp. I, similar al de Venta del Moro y un hipopótamo *Hexaprotodon crusafonti*. El hallazgo de una mandíbula nos permite redefinir esta especie, hasta el presente muy mal conocida. En base a esta fauna de moluscos y mamíferos la edad del yacimiento de La Portera puede establecerse como Ventiense (NM 13 en la escala de MEIN).

Palabras clave: Sedimentología, fluvial, moluscos, mamíferos, neógeno, España.

ABSTRACT

The Sedimentological and Paleontological characteristics of La Portera locality have been studied in this work. Four different associations of facies belonging to several fluvial environments can be distinguished; a) Sandstone and conglomerate channel deposits, showing point bar structures; b) Red clays of flood plain deposits; c) Lacustrine micrite limestones; d) Palustrine carbonaceous marls.

Molluscs are associated to flood plain deposits, where they have more diversity, with associations of terrestrial as well as aquatic species. In the point bars there are aquatic prosobranchs and bivalves, whereas in the lacustrine limestones only molluscs casts are found.

Mammals are represented by Rodents (*Paraethomys anomalus*), Equids (*Hipparion* sp. I, similar to those found in Venta del Moro locality) and Hippopotamids (*Hexaprotodon crusafonti*). The find of a mandible of *Hexaprotodon crusafonti* permits us a new definition of the diagnosis of this specie. On basis of these paleontological data the age of La Portera locality has been established as Ventian (NM 13 MEIN'scale).

Key words: Sedimentology, fluvial, molluscs, mammals, neogene, Spain.

Introducción

El yacimiento de La Portera se encuentra situado 1 kilómetro al SW. de esta localidad, pedanía del municipio de Requena (fig. 1). El primer camino que

sale a la derecha de La Portera, siguiendo la carretera de Requena a Almansa (N-330), conduce a una serie de canteras abiertas para la explotación de arenas con destino a la construcción, actualmente abandonadas, en las que han aparecido los restos de mamíferos des-

(*) Departamento de Geología, Facultad de Biología, Universidad de Valencia.

(**) Museo Nacional de Ciencias Naturales, c/ José Gutiérrez Abascal, 2 - 28006 Madrid.

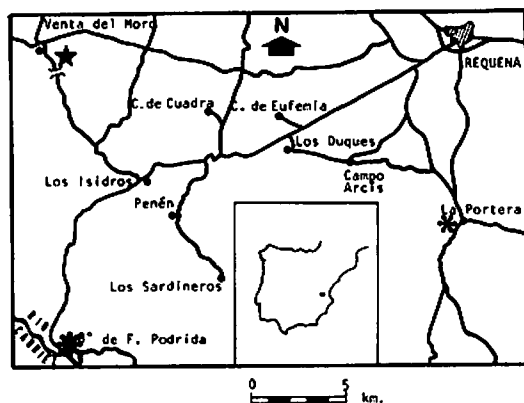


Fig. 1.—Situación geográfica del yacimiento estudiado de La Portera (asterisco). El símbolo en estrella señala la localización de la localidad tipo del Vientiense.

critos en esta nota. Las coordenadas geográficas del punto principal del yacimiento (fragmento de mandíbula de *Hexaprotodon crusafonti*) son:

X= 1° 06' 40" W. de Greenwich
Y= 39° 23' 50" N.
Z= 650 m.

Los restantes materiales han sido recogidos en un radio de 500 m. de este punto, en los lugares que se indican más adelante.

Los yacimientos de mamíferos conocidos en la extensa cuenca del río Cabriel son muy escasos, lo que dificulta en gran medida su interpretación cronoestratigráfica. Debido a ello, los hallazgos de La Portera, pese al exiguo material encontrado, revisten especial interés y justifican la realización de este estudio, que aporta nuevos datos sobre la taxonomía de los hipopótamos del Mioceno terminal ibérico, en general mal conocidos.

Estratigrafía

Marco regional

El yacimiento de La Portera se sitúa en el borde noreste del relleno neógeno de la cuenca del río Cabriel, que ha sido objeto de varios estudios anteriores (Robles, 1970; I.G.M.E., 1973; Aguirre *et al.*, 1973; Robles *et al.*, 1974; Mein *et al.*, 1978; Morales, 1984, *etc.*). La serie de conjunto, para esta zona, es la siguiente, de muro a techo:

— *Unidad Calizas de Fuente Podrida*: Aflora en el fondo del valle del río Cabriel, con un espesor visible del orden de 20 m. La litología corresponde a una alternancia de calizas compactas y margas oscuras,

con abundante materia orgánica. En esta unidad se sitúa el yacimiento de Fuente Podrida, descubierto por Mein *et al.* (1978), con una fauna de micromamíferos que, aunque escasa, permite caracterizar el Turoliense superior (Zona MN12 de la escala de Mein, 1975, 1977).

— *Unidad Detrítica de Los Isidros*: Concordante sobre la unidad anterior se dispone una potente serie, cerca de 300 m., de materiales detríticos de origen fluvial (conglomerados, areniscas, arenas y pelitas) con algunas intercalaciones de calizas y margas lacustres y palustres y algún leve episodio evaporítico. Hacia el inicio del tercio superior de esta unidad se encuentra situado el yacimiento de Venta del Moro, localidad tipo del Vientiense, edad de Mamíferos definida por Aguirre, López y Morales en 1976 y que se corresponde con la MN13 de Mein.

— *Unidad Calizas Superiores*: Coronan la serie detrítica citada, con un espesor máximo de 30 m., formando una plataforma subhorizontal que puede seguirse en la margen derecha del río Cabriel. Su correlación con el Miembro Calizas de Mirador de la Formación Calizas de Alcalá del Júcar (Robles, 1970, Robles *et al.*, 1974) debe ser revisada.

Dentro de este esquema general, el yacimiento de la Portera se encuentra situado en la mitad superior de la Unidad Detrítica de Los Isidros, casi equidistante geográficamente de los yacimientos de Venta del Moro y de Fuente Podrida (22,5 km. al SE. del primero y 21,5 km. al NE. del segundo). La distancia estratigráfica vertical, siguiendo la serie, es difícil de fijar, ya que los materiales están ligeramente replegados y no existe continuidad entre los tres yacimientos, separados por amplias extensiones cultivadas. Una estimación aproximada situaría La Portera unos 200-220 m. por encima de Fuente Podrida y unos 40-50 metros por debajo de Venta del Moro.

Sedimentología de los depósitos de la unidad detrítica de los Isidros, en la localidad de La Portera

En la unidad Detrítica de los Isidros, en las inmediaciones de La Portera, pueden diferenciarse varios tipos de asociaciones de facies: A) Conglomerados, microconglomerados y areniscas, B) Arcillas rojas con rizocreciones, C) Margas y arcillas carbonosas, y D) Calizas micríticas.

Asociación de facies A: Conglomerados microconglomerados y areniscas

Este tipo de asociación de facies es la que presenta los componentes de mayor tamaño de grano. Está formada en su mayor parte por areniscas y microconglomerados. Localmente se compone exclusivamente de conglomerados. Los cantos de estos conglomerados varían en tamaño entre 20 centímetros y 4 milímetros. Estos cantos tienen una composición predomi-

nantemente silícea, aunque algunos de ellos son de carbonato. Entre estos últimos son frecuentes los oncolitos. Tanto los conglomerados como los microconglomerados están pobremente granoclasificados.

El tamaño de grano de los componentes de las areniscas suele oscilar entre 0,5 y 1 milímetro. En su composición predomina el cuarzo, existiendo en menor proporción elementos de carbonato. Los granos de cuarzo suelen caracterizarse por

estar bien redondeados, al contrario de los carbonáticos que en su mayoría presentan bordes angulosos.

Esta facies está, en general, pobremente cementada. El estado de cementación es menor en las areniscas que en los conglomerados y microconglomerados. Las areniscas pueden ser disgregadas fácilmente con la mano. Los conglomerados mejor cementados son aquellos cuyos cantos presentan envueltas estromatolíticas. El cemento es de calcita, aunque localmente existen areniscas con bandas subhorizontales de colores rojizos y amarillos, correspondientes a zonas cuyos granos están rodeados por envueltas vadosas constituidas por cemento de óxidos de hierro.

Esta facies se presenta en niveles discontinuos de un espesor variable entre 0,5 y 4 metros. Estos niveles se acunian lateralmente por ambos extremos, adoptando formas lenticulares. La repartición de las areniscas, conglomerados y microconglomerados es irregular dentro de cada nivel, tanto en sentido horizontal como vertical. Sin embargo, en el nivel 1 de la figura 2, en el que se han encontrado los restos de *Hexaprotodon crassafronti*, los conglomerados ocupan una posición central.

Debido a lo fraccionario de los afloramientos de los materiales de esta asociación de facies no es posible la observación directa de la geometría externa de los cuerpos que forman. En sección presentan una marcada estratificación cruzada unidireccional (fig. 3). Los estratos tienen espesores que oscilan entre 75 y 10 centímetros. Los planos de estratificación poseen carácter neto, y sólo en algunos casos éste es erosivo. Estos planos cruzan toda la unidad de areniscas desde el techo hasta la base. Su configuración es inclinada, aumentando el ángulo de pendiente hacia la base. Algunas unidades de areniscas presentan dos sistemas de plazos de estratificación inclinados en sentidos opuestos convergentes (fig. 4).

Dentro de cada estrato la estructura más característica es la laminación cruzada. Esta laminación está cruzada unidireccionalmente, tiene una configuración cóncava y es asíntótica con el plano de estratificación inferior. La laminación cruzada está inclinada en sentido opuesto al de la estratificación (fig. 3).

En esta asociación de facies es frecuente encontrar restos de vertebrados superiores. Algunos de estos restos, como fragmentos de dientes, han sido depositados como un componente más, de la misma forma que el resto de los clastos.

Esta asociación de facies se presenta relacionada espacialmente con cualquiera de las otras tres. Por lo general, pasa transicionalmente, en sentido lateral y vertical, a las arcillas rojas con rizocreciones o a las margas y arcillas carbonosas; cuando está en contacto con las calizas micríticas este contacto tiene un carácter erosivo si las areniscas y conglomerados se hallan sobre ellas. Cuando las calizas se hallan al techo de esta asociación de facies, el contacto entre ambas es neto no erosivo.

Asociación de facies B: Arcillas rojas con rizocreciones

Esta asociación de facies consiste en arcillas de color rojo. Estas arcillas contienen cierta proporción de limolitas y areniscas de grano muy fino. El aspecto que presentan en campo es homogéneo, aunque a pequeña escala exhiben una fractura astillosa.

Los depósitos de esta asociación de facies forman niveles discontinuos de potencia variable entre 0,25 centímetros y 25 metros. La forma de estos niveles es irregular, con techo plano o convexo y base formando un sistema de cuñas interdigitadas con cuñas de areniscas y conglomerados, que se adelgazan hacia arriba en sentido opuesto.

El rasgo más característico de estas arcillas es su color rojizo con tonalidades amarillentas o marrones, según el punto que se

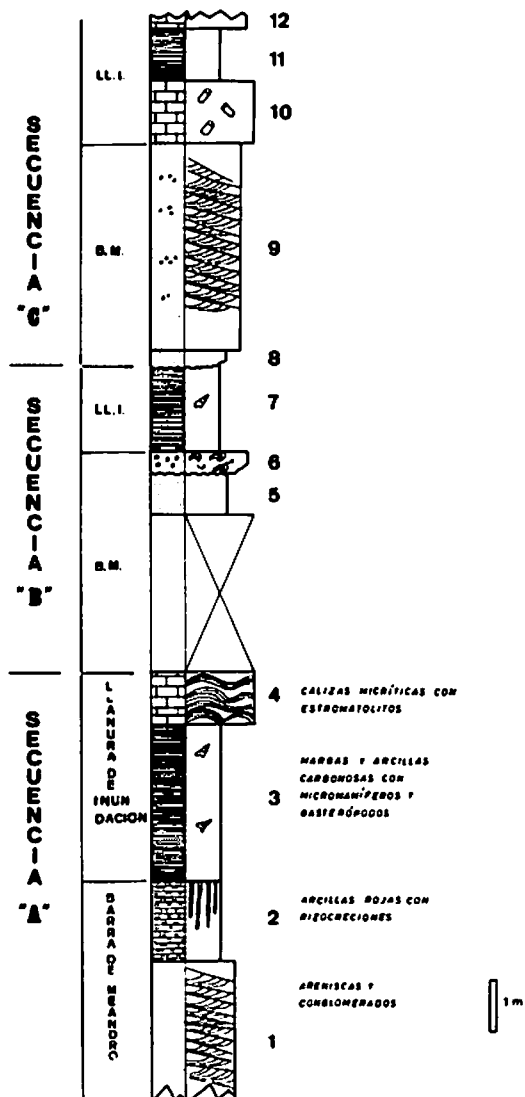


Fig. 2.—Columna parcial de los depósitos de la Unidad Detritica de Los Isidos en el sector de La Portera. B.M. (Barra de Meandro). LL.L. (Llanura de inundación). Los restos de vertebrados terrestres han sido hallados en los niveles 1, 5, 6 y 9. El ejemplar de *Hexaprotodon crassafronti* ha sido encontrado en el nivel 1.

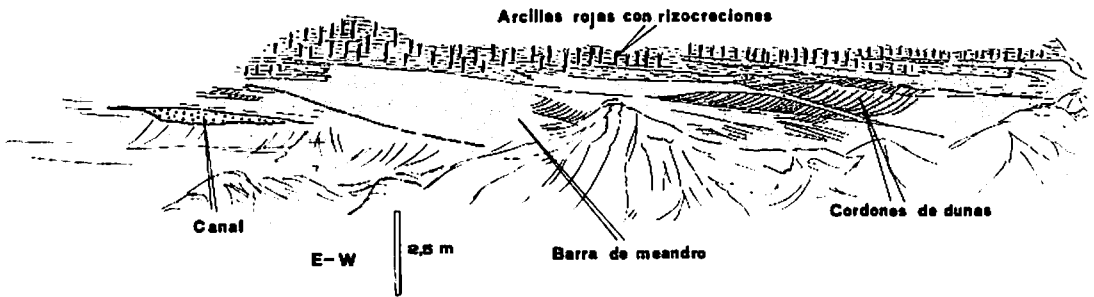


Fig. 3.—Esquema de parte del afloramiento del nivel I del sector de La Portera. Sección longitudinal de una barra de meandro. El sentido de avance de los cordones de dunas es opuesto al de la inclinación de los planos de estratificación cruzada a gran escala.

considere. A gran escala presenta bandas de color, horizontales y plano-paralelas o inclinadas unidireccionalmente. Distorsionando este bandeado de color existen estructuras cilíndricas verticales de 5 a 50 centímetros de altura y un diámetro de 2 a 7 centímetros. Estas estructuras cilíndricas están formadas por areniscas de grano fino y carbonato de calcio. En todos los casos su disposición es perpendicular a la estratificación general, indicando con ello cierto sentido de geopotentialidad. Estas estructuras se presentan espaciadas lateralmente de 2 a 20 centímetros. Se han podido interpretar por su forma, dimensiones, disposición, composición litológica y similitud con estructuras parecidas desarrolladas en la zona vadosa, como rizocreciones.

Esta asociación de facies se halla generalmente comprendida, en sentido vertical, entre la asociación de facies formadas por conglomerados, microconglomerados y areniscas, y las margas y arcillas carbonosas. Generalmente pasa de una forma transicional, lateralmente y en el mismo sentido al de la inclinación de los planos de estratificación cruzada, a la asociación de facies «A». Cuando los depósitos de esta última asociación de facies se hallan sobre arcillas rojas el contacto es neto y tiene un carácter erosivo. El contacto entre las arcillas rojas con rizocreciones y las margas y arcillas carbonosas suele estar formado por una superficie plana horizontal de carácter neto no erosivo.

Asociación de facies C: Margas y arcillas carbonosas

Esta asociación de facies está formada por margas y arcillas de color oscuro variable entre gris y casi negro, dependiendo de su contenido en materia orgánica y del grado de oxidación de ésta. Las margas y arcillas carbonosas se presentan en niveles continuos de un espesor variable entre 0,5 y 3 metros. A gran escala estos niveles presentan techo planohorizontal y base cóncava. El contacto inferior suele ser neto no erosivo, mientras que el superior suele ser neto no erosivo con las calizas micríticas, o neto erosivo con los materiales de la asociación de facies formada por los conglomerados, microconglomerados y areniscas. La estructura interna más característica que suelen presentar los niveles de esta asociación de facies es la existencia de una laminación planoparalela marcada por cambios de color. El contenido faunístico de estos materiales suele ser escaso. En ellos se han encontrado, sin embargo, restos de micromamíferos y de gasterópodos continentales.

Las margas y arcillas carbonosas se pueden encontrar relacionadas espacialmente con los materiales de cualquiera de las otras asociaciones de facies descritas. Sin embargo, en sentido vertical la posición más habitual de esta asociación de facies es intercalada entre las arcillas rojas con rizocreciones, en la base, y las calizas micríticas al techo.

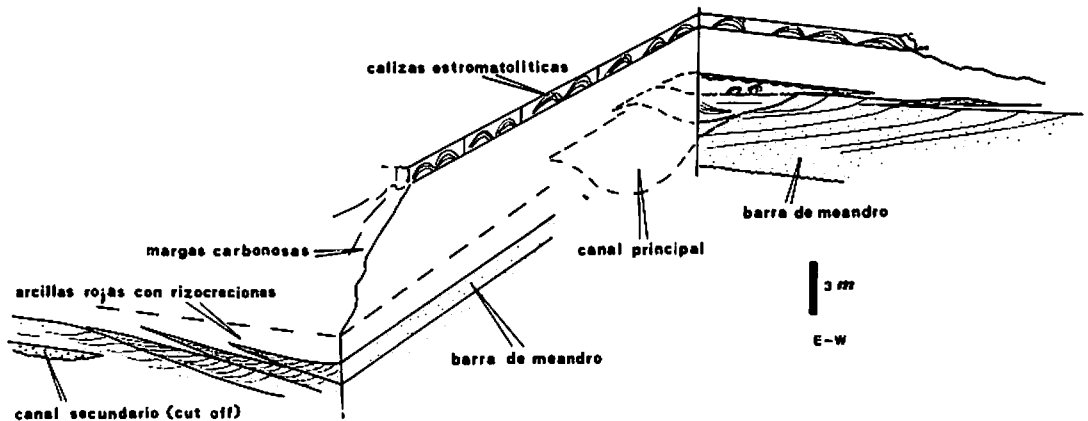


Fig. 4.—Esquema estratigráfico de los tres frentes de la cantera de los areneros de La Portera.

Asociación de facies D: Calizas micríticas

Esta asociación de facies está formada por calizas micríticas en niveles continuos cuyo espesor oscila entre 1 y 1,5 metros. Estos niveles tienen forma externa tabular y mantienen su potencia a lo largo de distancias de varios centenares de metros. Los contactos superior e inferior son generalmente planos horizontales y tienen un carácter neto no erosivo. La estructura interna de las calizas micríticas puede ser de dos tipos: laminada y bioturbada. Cuando presentan evidencias de haber sido bioturbadas, las galerías de bioturbación se superponen a una estructura originalmente laminada. En el caso extremo de máxima bioturbación es imposible distinguir cualquier otro tipo de estructura sedimentaria desarrollada previamente.

Las láminas internas de las calizas micríticas son de un espesor menor de un milímetro. Estas láminas tienen formas que varían de planoparalelas a onduladas, tanto paralelas como no paralelas. En algunos casos las láminas onduladas tienen esta configuración por estar adaptadas a las irregularidades de un substrato formado por un lecho de cantos de hasta 20 centímetros de diámetro. En otros casos las láminas onduladas se desarrollan desde substratos planohorizontales y corresponden a secciones de estructuras en domo de hasta 30 centímetros de altura y 1 metro de diámetro en su base. A escala macroscópica estas calizas micríticas no contienen fauna; aunque no han sido observadas al microscopio, la presencia de estructuras laminadas y en domo nos permiten sugerir que esta asociación de facies formada por calizas micríticas está constituida por estromatolitos.

Relación de facies y análisis secuencial

Las cuatro asociaciones de facies descritas se presentan relacionadas entre sí espacialmente, tanto en sentido lateral como vertical. Se puede obtener un modelo de sucesión espacial de estas facies, teniendo en cuenta el carácter de los contactos entre ellas; si es transicional o neto, y si en este último caso tiene naturaleza erosiva o no. Los afloramientos estudiados, en el sector de La Portera, no tienen la suficiente continuidad para permitirnos la observación en detalle de todas las relaciones laterales; sin embargo, sí puede analizarse su sucesión vertical. En el conjunto de los afloramientos pueden distinguirse tres secuencias diferentes superpuestas, formadas básicamente por las mismas asociaciones de facies (fig. 2). De ellas la más completa es la secuencia inferior, en la cual se han hallado los restos de *Hexaprotodon crusafonti*. Esta secuencia se compone de base a techo de los siguientes términos: a) un nivel canaliforme de areniscas y conglomerados, b) arcillas rojas con rizocreciones, c) margas y arcillas carbonosas y d) calizas micríticas laminadas. Los contactos entre estos niveles son netos no erosivos, a excepción del que existe entre las areniscas y conglomerados y las arcillas rojas con rizocreciones, que es transicional. En las otras dos secuencias falta el término formado por las arcillas rojas con rizocreciones. El límite inferior de estas

secuencias es generalmente una superficie de erosión y los contactos entre los diferentes términos son netos no erosivos.

Interpretación

La secuencia completa formada por la superposición de todas las asociaciones de facies se caracteriza por: a) una disminución del tamaño de grano desde la base hasta el techo y 2) un aumento en el contenido de carbonato de calcio del sedimento en el mismo sentido. Ambas características son el resultado de un incremento de la construcción orgánica en detrimento de la actividad de los mecanismos hidrodinámicos de transporte y sedimentación. Ello puede aplicarse igualmente en sentido espacial a los casos en los que esta asociación de facies se presenta, según esta secuencia, en sentido lateral.

De todas las asociaciones de facies solamente la formada por arcillas rojas con rizocreciones ha sido desarrollada en un ambiente no acuático. Ello viene indicado por la coloración rojiza producida por la fijación de óxidos de hierro en su forma férrica y por la presencia de rizocreciones. De las tres asociaciones de facies formadas en condiciones subacuáticas los conglomerados, microconglomerados y areniscas presentan estructuras de origen hidrodinámico, que nos indican que fueron depositados bajo la acción de corrientes. Esta asociación de facies se presenta en niveles de forma canalizada. Estos niveles poseen base erosional y techo planohorizontal de carácter transicional. En los afloramientos de la localidad de La Portera, el más inferior de los niveles de conglomerados y areniscas de la sección estudiada se presenta en una cantera con tres frentes dispuestos perpendicularmente entre sí en forma de «S» (fig. 4). En los dos frentes que son paralelos, el nivel de areniscas y conglomerados tiene una estratificación cruzada a gran escala, pero en sentidos opuestos convergentes. En el centro, hacia donde convergen los planos de estratificación, existe un canal de conglomerados compuesto por tres secuencias menores con bases erosivas. El superior de estos canales contiene cantos tapizados por envueltas oncolíticas. El frente de la explotación perpendicular a los otros dos corresponde a un plano vertical cuya dirección es la de los planos de estratificación cruzada, ya que éstos aparecen, en sección, como líneas horizontales. La figura 3 corresponde a un esquema de uno de estos frentes de cantera. En el dibujo pueden apreciarse los planos de estratificación cruzada que delimitan cuerpos que se acunán hacia arriba y van perdiendo definición pasando transicionalmente a las arcillas rojas con rizocreciones. Cada uno de estos estratos presenta a su vez una laminación cruzada cóncava cuyo sentido de inclinación es opuesto al de los planos de estratificación. El sentido en el que están inclinados los planos

de estratificación cruzada en este ejemplo es perpendicular al eje del canal en el que se han formado. La existencia de estos planos nos sugiere que el depósito de relleno del canal fue desarrollado, en parte, por sedimentación a lo largo de una pendiente deposicional, y acreción lateral de éste desde los márgenes hacia el centro. Cada cuerpo de acreción lateral debió desarrollarse gracias al sedimento aportado por la migración de dunas que ascendieron pendiente arriba desde el centro del canal hacia sus márgenes. Ello explica el hecho de la disminución gradual del tamaño de grano a lo largo de cada estrato, desde la base hacia el techo.

En conjunto, las características más sobresalientes de los depósitos conglomeráticos de La Portera, son: 1) Secuencia granulométrica positiva, 2) Estratificación cruzada unidireccional desarrollada perpendicularmente al eje del canal, 3) Existencia en cada estrato de dunas que migraron pendiente arriba. En base a ello puede interpretarse a estos materiales canalizados como un depósito de barra de meandro. Diversos autores han descrito cuerpos canalizados desarrollados en el ambiente continental, y que presentan secuencias de estructuras semejantes a las de los canales de La Portera (McGowen y Garner, 1970; Puigdefabregas, 1973; Jackson, 1976; Puigdefabregas y Van Vliet, 1978; Nijman y Puigdefabregas, 1978; Dietrich y otros, 1979; Jackson, 1981; Garner, 1983). Entre ellos, Jackson, 1976; Puigdefabregas, 1973; y McGowen y Garner, 1970, citan la presencia de dunas que migraron pendiente arriba a lo largo del meandro, las cuales identifican como cordones en arco de barras («scroll bars») dispuestos a lo largo de la superficie curva del meandro. En base a la identificación de estos materiales como de barra de meandro podemos interpretar a los canales existentes en la parte interna de estos depósitos (fig. 3) como pequeños canales subsidiarios («Chute»).

En el nivel inferior de las areniscas y conglomerados que aflora en las explotaciones de arena de La Portera, existen dos sistemas de superficies de estratificación cruzada, en dos planos paralelos diferentes. Estas superficies están inclinadas hacia el centro del canal. Cada uno de estos planos en los que la estratificación es opuesta, representan una sección a cada una de las dos barras consecutivas de un meandro, en la forma en la que se ha querido representar en la figura 5.

Paleontología

Moluscos

Son abundantes en los niveles margosos, donde se encuentran en buen estado de conservación con excepción de los Helicidos, muy fragmentados por compresión. En los niveles con oncolitos asociados a

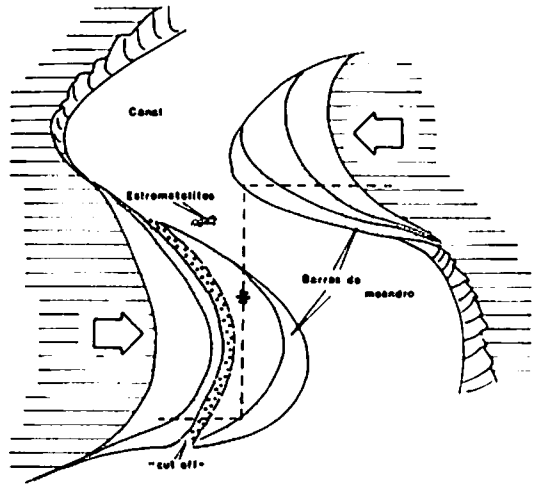


Fig. 5.—Esquema interpretativo de los depósitos de meandro. Las flechas indican el sentido de acreción de las barras de meandro.

los depósitos de barra del meandro abundan las momias oncolíticas de *Melanopsis* y, sobre todo, de *Uniónidos*, recubiertos por numerosas envueltas algales. En el interior de estos oncolitos se conservan buenas impresiones de la superficie externa de las conchas, que han sido disueltas. Las siguientes especies han podido ser determinadas:

Hauffenia (Neohoratia) schlosseri (Royo, 1922)

Valvata schlosseri fue descrita con material procedente de los yacimientos de La Fuente de la Hontanilla, en Tarancón (Cuenca); Sierra de San Cristóbal de Sacedón (Guadalajara), Concud y alrededores de Teruel, yacimientos atribuidos al «Pontiense» por Royo (1922). Ha sido recientemente determinada en el yacimiento venticense de Tolosa, en la Cuenca del Júcar, por López-Sancho *et al.* (1984) y existe en diversos yacimientos de la cuenca del Cabriel. La ausencia de ornamentación longitudinal en la protoconcha la diferencia de los Valvatace y su morfología coincide con la de los Hydrobioideos valvatiformes actuales, razón por la que la incluimos en el subgénero *Neohoratia*.

El yacimiento de la Fuente de la Hontanilla tiene probablemente edad pliocena (Dra. N. López, com. oral). De acuerdo con los datos actuales, *H. schlosseri* está presente, por consiguiente, en las unidades MN12, MN13 y MN14.

Theodoxus s. sp.

Se trata de la misma especie presente en Venta del Moro, que ha sido citada en diversas ocasiones como

Theodoxus bolivari maculatus Robles. Debido a que no ha sido descrita ni figurada, esta denominación debe considerarse como *nomen nudum*. En la actualidad está siendo descrita, dentro de una revisión regional del género, por F. Robles.

Parece ser una especie circunscrita a la MN13.

Melanopsis requenensis Royo in Pallary, 1925

Esta especie ha sido revisada por Robles (1975). El morfotipo considerado por este autor como característico de *M. requenensis* (costillas numerosas que desaparecen antes del final de la última vuelta y provistas de una fila subcentral de nódulos) se encuentra por primera vez en el Yacimiento de Fuente Podrida, donde es muy escaso, y abunda en la mayor parte de los yacimientos ventienenses de la región (Tolosa, Venta del Moro, etc.), persistiendo en los yacimientos del Plioceno inferior-medio de la cuenca del Júcar. La existencia de tránsitos a formas completamente lisas, que obliga a ampliar el concepto de la especie, será discutida en otro trabajo.

La dispersión de *M. requenensis* abarca las zonas MN12, MN13 y MN14 de la escala de Mein.

Melanopsis narzolina gigantea Robles, 1975

M. narzolina es una especie frecuente en el Mioceno superior y Plioceno europeos. La subespecie *gigantea* está restringida, al nivel de los datos actuales, al Ventienense en cuya localidad tipo, Venta del Moro, ha sido descrita.

Iberus dupuydelomei (Revilla, 1958)

Esta especie está representada en La Portera únicamente por fragmentos de la última vuelta. La morfología característica de la ornamentación (costulación y aquillamiento) y la forma de los fragmentos de la abertura permiten, pese a la escasez de material, caracterizarla.

Heli dupuy de lomeae fue descrito en el yacimiento de Fuente Podrida, única localidad conocida hasta ahora, por Revilla (1958). Hemos corregido el nombre específico siguiendo las normas del C.I.N.Z. Su inclusión en el género *Iberus* ha sido discutida por Robles (*in litt.*).

Además de las especies citadas se ha recogido material, indeterminable a nivel específico, de:

Pomatias sp.: muy abundante, representado sólo por protoconchas, opérculos y fragmentos de la teloncha.

Planorbarius sp.: muy fragmentados por aplastamiento, únicamente se recuperan individuos con las primeras vueltas.

Megalotachea sp.: conchas muy deformadas por compresión.

Hydrobioidea indeterminada: escasos individuos, incompletos, pertenecientes probablemente a los géneros *Pseudamnicola* o *Mercuria*.

Discusión

La fauna de moluscos de la serie de La Portera resulta relativamente pobre comparada con la de otros yacimientos de la cuenca del río Cabriel. No obstante, pueden deducirse algunas conclusiones interesantes de su estudio. Las primeras son de índole biostratigráfica: pese a la extrema precaución con que deben tratarse los moluscos continentales en este aspecto, se comprueba que la asociación de especies de La Portera es coherente con una edad ventienense del yacimiento y dos de las especies presentes (*Theodoxus* sp. y *M. n. gigantea*) son conocidas únicamente de la zona MN13. Otras dos (*M. requenensis* y *H. schlosseri*) aparecen en el Turolense y persisten hasta el Plioceno. *I. dupuydelomei*, por último, ve ampliada su distribución conocida (Turolense).

Por otra parte, la mezcla de especies terrestres (*Pomatias* sp., *Megalotachea* sp. e *I. dupuydelomei*) con las restantes acuáticas coincide con el carácter de llanura de inundación de los sedimentos en que coexisten, deducida de la interpretación sedimentológica. El predominio de conchas de *Theodoxus* y *Melanopsis* en los niveles arenosos y conglomeráticos del meandro concuerdan con la preferencia de estos géneros por substratos compactos o detríticos gruesos, conocida en especies actuales y puesta de manifiesto en el yacimiento de Tolosa por López-Sancho *et al.* (1984). Por último, la asociación de las conchas de Uniónidos a niveles arenosos sin matriz pelítica y la frecuencia con que forman el núcleo de estructuras oncolíticas parecen indicar una preferencia por aguas limpiadas con escasas arcillas en suspensión, de acuerdo con el ambiente de formación de los oncolitos.

Mamíferos

Como hemos indicado en la introducción, los restos de mamíferos son escasos en el yacimiento de La Portera y se encuentran dispersos a lo largo de la columna estratigráfica.

La primera pieza recogida (fragmentos de mandíbula de *Hexaprotodon crusafonti*), que motivó la realización de este estudio, fue rescatada del arenero durante la etapa de explotación del mismo. Aunque cuando visitamos por primera vez el yacimiento el frente de explotación había avanzado unos metros tras el hallazgo, el testimonio de las personas que asistieron al mismo parecen indicar que los restos pertenecen a un solo individuo que se encontraba casi completo y que fue destrozado por la excavadora. La gran cantidad de derrubios acumulados y la imprecisión sobre la zona en que se tamizaron las arenas que lo englobaban, han imposibilitado la recuperación del restante material, que de todas formas, según nuestros informes, debe de estar muy triturado.

Posteriormente se han recogido otras piezas de mamíferos procedentes de este nivel, que hemos designado Nivel 1.

El resto del material descrito en este trabajo ha aparecido en otras explotaciones próximas, situadas a ambos lados del camino que conduce a la carretera N-330. El Nivel 2 corresponde al tramo detrítico intermedio y el Nivel 3 al tramo detrítico superior. Su localización aproximada se indica en la fig. 2.

En todos los casos se trata de piezas dispersas, englobadas en arena, correspondientes a restos aislados arrastrados por la corriente fluvial. Los fragmentos de huesos y trozos de esmalte indeterminables son relativamente abundantes como clastos en estos niveles detríticos.

Cabe señalar, por otra parte, la abundancia de trozos de caparazón de un Quelonio de gran talla en el Nivel 1.

Orden: Rodentia, Bodwich, 1821.

Familia: Muridae, Gray, 1821.

Género: *Paraethomys* Petter, 1968.

Paraethomys anomalus (Brujin: Dawson y Mein, 1970)

Material y medidas ($\times 0,1$ mm.): 1 M₂ (15,2 $\times$ 14,8); 1 M₁ (12,6 $\times$ 12,6).

Este múnido fue descrito originariamente en Marisa (Rodas, Grecia) y asignado a una edad Rusciniense inferior. Brujin *et al.* (1975) indican la existencia de *P. anomalus* en Crevillente 6, puntualizando que la similitud entre especímenes de dos localidades diferentes y geográficamente alejadas (España y Grecia) es inhabitual. Señalan también su presencia en La Alberca (Murcia).

Posteriormente ha sido determinado en los siguientes yacimientos de la Península Ibérica (según Morales, 1984):

Levante: Tolosa, Librilla, Cenajo y Venta del Moro (Zona 13A); Alcoy y Caravaca (Zona 3B).

Andalucía: La Dehesa, Salobreña y Arenas del Rey, los tres de la Zona 13A.

En todas estas localidades, excepto la de Venta del Moro, este ratón fue determinado como *Paraethomys miocaenicus* Jaeger, Michaux y Thaler, 1975, especie procedente de los yacimientos de Khender-el-Ouiach (Marruecos) y Librilla (España). Para explicar la presencia simultánea de este roedor en el Norte del Magreb y en España apuntaban dos hipótesis: resultado de una migración directa entre ambas regiones o una inmigración asiática, dada la existencia de esta especie en el Mioceno superior de Turquía. Aceptaban también la posibilidad de que se hubiesen seguido las dos vías, simultáneamente.

Calvo *et al.* (1978) observan que la especie española es distinta de la magrebí, pero la escasez de material les impide una caracterización más precisa de aquélla.

Brandy (1979) determina como *P. miocaenicus* las formas de La Dehesa y Salobreña, mientras que

asigna la de Alcoy a *P. anomalus*. Respecto al origen de la presencia de este ratón africano en España, apuntó la posibilidad de un fuerte intercambio faunístico de corta duración.

Esta especie ha sido determinada también como *P. miocaenicus* en el yacimiento de Tolosa por Mein *et al.* (1978), que correlacionan con los de La Alberca, Crevillente 6 y Venta del Moro.

Por último, Bone *et al.* (1978) describen esta especie (también como *P. miocaenicus*) en Arenas del Rey (Granada), que correlacionan con Venta del Moro. Esta última sigue siendo la localidad más septentrional de la Península en que ha aparecido este múnido.



Fig. 6.—*Paraethomys anomalus* M₁ y M₂ dr. aislados, en vista oclusal. $\times 45$.

Aguilar *et al.* (1983), tras revisar el origen de los géneros alóctonos de roedores de Salobreña, atribuyen a *P. anomalus* las formas europeas de este género, restringiendo *P. miocaenicus* al dominio estrictamente magrebí. Afirman también que debe reconsiderarse la hipótesis según la cual *P. miocaenicus* sería un inmigrante perimediterráneo de origen asiático en lo que concierne al origen de este género en Europa.

Comentan también que el *Paraethomys* europeo tendría un origen asiático, no pudiendo buscarse su origen derivado de la forma africana.

Los dos molares encontrados en La Portera, en las margas y lutitas carbonosas que se superponen al Nivel 1, poseen la morfología característica de *P. anomalus*, siendo de talla igualmente similar y encajando entre las medidas que presenta esta especie en Cenajo 1 y Tolosa. La escasez de material no nos permite caracterizar el estadio evolutivo de la forma de La Portera, pero la existencia de un M₂ posibilita

asignar nuestro ratón a la misma especie que se ha determinado en los yacimientos españoles adsupracitados. Todos estos yacimientos, cuyo registro mastozoológico es mucho más completo y abundante que el recogido en La Portera, han sido incluidos por los distintos autores en la zona MN13, edad de mamíferos a la que parece restringida esta especie. Debido a ello, consideramos el yacimiento de La Portera como de edad venticense.

Orden: Perissodactyla, Owen, 1848.

Familia: Equidae, Gray, 1821.

Género: *Hipparion*, De Christol, 1832.

Hipparion sp. (= Morfotipo *Hipparion* sp. I en el sentido de Alberdi y Morales, 1981).

El material de *Hipparion* de La Portera procede de 3 puntos distintos.

P.1.: «Sobre el yacimiento»: 1 M₃ derecho, y dos fosetas aisladas.

P.2.: «Paso lateral»: 1 foseta de un diente superior aislada.

P.3.: 1 fragmento distal de un calcáneo derecho.

Descripción:

Punto 1.—M₃ derecho: le falta el hipoconúlido. Carece de ectostilido; protostilido roto cerca de la base, huella casi hasta arriba. No tiene pticostilido, lazo metacónido-metastilido alargado con la forma típica de morfotipo *Hipparion* sp. I (fig. 1).

Dimensiones en mm.	Superficie		Base		H
	L	A	L	A	
M ₃ der.	[23]	10,3	[25]	12,1	34

- Prefoseta de molar superior derecho, bien conservada con 10/6 pliegues en la parte anterior y posterior respectivamente; 47 mm. de altura.
- Posfoseta muy deteriorada, un posible diente de leche.

Punto 2.—Posfoseta de molar superior izquierdo bastante deteriorado, con una altura de alrededor de 45 mm.

Punto 3.—Extremidad distal calcáneo derecho, le falta toda la tuberosidad; aunque está rodado no parece que afecte mucho a las dimensiones.

Anchura máxima distal: 40,5 mm.

Anchura del proceso coracoides: 41,7 mm.

Menor anchura en la diáfisis: 15,5 mm.

Este *Hipparion* lo incluimos dentro de la variabilidad de *Hipparion* morfotipo I, en el sentido de

Alberdi y Morales (1981), debido a los caracteres morfológicos del lazo metacónido-metastilido del único M₃ inferior de que disponemos, que es significativo (Alberdi 1974; Alberdi y Morales, 1981), así como la talla, la cual está dentro de la variabilidad de las formas finales del «trend» evolutivo de los *Hipparion* de Teruel (Alberdi, 1974) y que es la forma dominante del yacimiento de Venta del Moro. También lo encontramos en El Pobo 2 (Alberdi y Pailhe, 1983).



Fig. 7.—*Hipparion* sp. M₃ dr. en vista oclusal.

Desde un punto de vista biostratigráfico, la presencia de esta forma en La Portera (con las dudas inherentes a la escasez de la nuestra) nos permite situarla en el Venticense, NM13, muy cercano al límite Mio-Plioceno.

Orden: Artiodactyla, Owen, 1848.

Familia: Hippopotamidae, Gray, 1821.

Género: *Hexaprotodon*, Falconer y Cautley, 1836.

Hexaprotodon crusafonti (Aguirre, 1963).

Material estudiado

El material estudiado consiste básicamente en un fragmento de mandíbula con la sínfisis completa y la rama mandibular izquierda en la que se ha conservado P₃, P₄, M₁, M₃, así como un P₃ aislado.

Descripción

La sínfisis está bien desarrollada situándose su borde posterior a la altura de la raíz anterior del P₃; su longitud anteroposterior medida entre los I₁ es de 135 mm. En ella sólo hay evidencia de cuatro incisivos, que se sitúan en línea y sin diastemas. De los incisivos sólo se conserva completo el I₁ izquierdo, así como la base del I₂ izq. incluida en el alveolo y su

extremo superior. I_1 es un incisivo largo y rectilíneo con sección transversal casi circular, suavemente comprimida en los lados interno y externo; I_2 posee una sección más ovoide, con el lado interno plano y es de talla menor que el I_1 . Las superficies de desgaste son diferentes en estos dos incisivos, en I_1 es simple en bisel con un ángulo de unos 45° , en el I_2 es más profunda y cóncava. Los alveolos para los caninos son grandes y están separados de los segundos incisivos (suponemos que el I_1 es el incisivo perdido) por un pequeño diastema de unos 11 mm. Los alveolos de los caninos son profundos, situándose su comienzo a la altura de la raíz posterior del P_3 ; la sección del canino se marca perfectamente en el alveolo y se corresponde bien con un fragmento de la parte superior de un canino que suponemos que pertenece al mismo animal; su morfología es comparable a la del actual *Hippotamus amphibius*, aunque notablemente más pequeño, con esmalte más débil y con el surco de la muralla interna menos profundo y más suave.

La parte inferior del hueso mandibular está rota; en cuanto a la dentición, el alveolo del P_1 es aún de gran tamaño y muestra que el P_1 sería, o bien, uniradicular o con las dos raíces fusionadas. El P_2 poseería dos raíces y la longitud del alveolo es de 38 mm., mayor que la del alveolo del P_3 , y nos prueba que el P_2 sería en longitud igual o algo mayor que el P_3 . El P_3 es un diente alto con una cúspide principal de la que parten las aristas, una anterolingual, una posterolabial y otra posterolingual; entre estas dos últimas se sitúa un talónido cubierto por numerosas cusculas adosadas

unas a otras, el cíngulo lingual es fuerte y continuo, el labial, más suave, queda interrumpido en la mitad del diente. El P_4 está construido de forma similar al P_3 , pero es más corto y ancho, su talónido es tan corto como el de P_3 , pero en vez de cusculas posee una fuerte cúspide labial y otra lingual más pequeña. El cíngulo lingual es fuerte y continuo, formando un resalte en su extremo anterior; el cíngulo labial es muy fuerte anterior y posteriormente, pero desaparece en medio como ocurre en el P_3 . El M_1 está bastante desgastado, no obstante se aprecia la hipsodoncia fuerte del diente, el esmalte de la parte anterior está roto y las cúspides posteriores no poseen figuras de desgaste trifoliar. El M_2 , bien conservado, posee cinco cúspides muy altas, poco desgastadas, en las que las figuras de desgaste son más triangulares que trifolares, de hecho los surcos están escasamente marcados y sólo 3, 6, 7 y 9 son auténticamente visibles (Pickford, 1983).

P^3 ($34 \times 39,2$) proveniente de un nivel diferente al de la mandíbula descrita anteriormente, de talla similar al P^2 de Arenas del Rey (P_4 en Aguirre, 1963). Posee un talón más desarrollado que en éste y también ligeramente más adelantado, llegando hasta la parte media de la muralla lingual, mientras que en Arenas del Rey ocupa sólo el tercio posterior; el resto de la morfología es similar excepto que el premolar de La Portera sólo posee una cúspide secundaria posterior en vez de las dos del ejemplar de Arenas del Rey.

Tabla 1.—Dimensiones de la dentición del *Hexaprotodon crusafonti* del yacimiento de La Portera (Valencia)

	La Portera		Arenas del Rey	Venta del Moro	El Arquillo	Mpesida	Lukeino		Lothagan	Gravitelli	
I_1 DAP	19	16,2*	23,6	15,8		25	25		18	23	
DT	16,6	16*	19	14,8		26	29		19	20	
C DAP	35			40		56,5	54,5	38,5	43	62	
DT	22			23		33	34	24	24	32	
P_1 L	28°										
A											
P_2 L	41°						38,5		35,5		
A							24		24	27	
P_3 L	37,5					49	40		37		
A	21					25	23		26	26	
P_4 L	30		37			42	44	35	41		
A	24		25,6	26		27	28,5	25	30		
M_1 L	36				40,5	47	42		36	40,5	41
A	26,5				27	34	29		32	28	32
M_2 L	35,5°								47	46	50
A									37,5	35	39
M_3 L	55		Ca 54				66	58	65	63	
A	28,2		Ca 36				40	33	40	35	

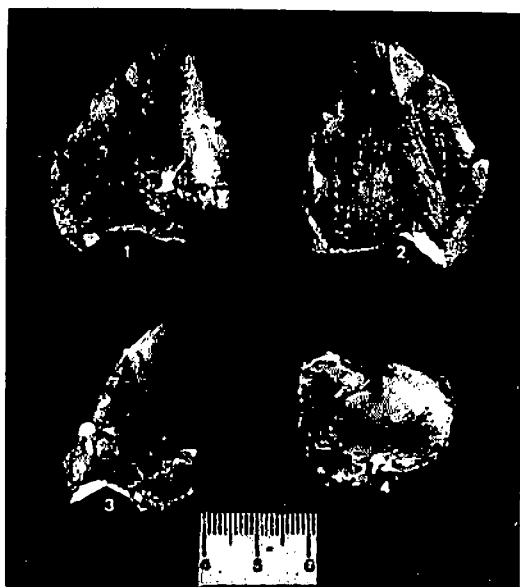


Fig. 8.—*Hexaprotodon crusafonti* P³ dr. 1) vista lingual, 2) vista labial, 3) vista posterior, 4) vista oclusal.

Discusión

Los nuevos fósiles de hipopótamo del yacimiento de La Portera constituyen el conjunto más completo existente en nuestro país sobre este grupo durante el Mioceno. Nosotros nos inclinamos por clasificarlos como *H. crusafonti*, en base a que las piezas homólogas de Arenas del Rey, localidad tipo de esta especie y de La Portera (incisivo inferior, canino inferior, M₁ y P₁, no P₂ de Aguirre, 1963) son morfológicamente coincidentes, la edad de La Portera, como la de Arenas del Rey y otras localidades miocenas con hipopótamos de España son equivalentes y han sido incluidas en el Ventiense (NM13) (Morales, 1984).

La diagnosis de *H. crusafonti* puede completarse de la siguiente manera: *Hippopotamidae* de talla media con dentición relativamente hipsodonta, cuatro incisivos en la sínfisis mandibular, canino inferior con esmalte débil, serie premolar ligeramente más larga que la molar, P₁ uniradiculado, P₂ a P₄ disminuyendo en longitud, pero aumentando en anchura, molares inferiores con superficies de desgaste de cúspides más subtriangulares que trifoliales. Canino superior con surco posterior profundo, P² o P³ con cíngulo postero-lingual bien desarrollado.

Gran parte de estos caracteres diagnósticos de *H. crusafonti* son coincidentes con los de *H. siculus* Hooijer (1946) de Gravitelli (Italia), especie descrita a partir de los fósiles figurados por Seguenza (1902,

1907) y que se perdieron en el terremoto de Mesina, razón que junto con la imposibilidad de obtención de nuevos fósiles de Gravitelli (comunicación personal de J. P. Bonadonna) nos induce a mantener la denominación de *H. crusafonti*. La comparación con *H. pantanelli* (Joleaud, 1920) descrito a partir del material de Casino (Pantanelli, 1879) es por el momento imposible de efectuar.

Con respecto a las formas africanas del Mioceno superior: Mpesida, Lukeino y Lothagán (Coryndon, 1977, 1978 a) parece evidente que *H. crusafonti* guarda una estrecha relación con ellas y parece imposible con los nuevos datos de La Portera sostener la idea de Coryndon (1978b) de situar a los hipopótamos españoles en un grupo diferente de los de Lothagán. La principal diferencia de *H. crusafonti* con respecto a *H. harvardi* de Lothagán radica en la pérdida del I₃, que en esta última especie está presente, aunque es de menor talla que los incisivos centrales. Otra diferencia con respecto a esta especie podría ser la mayor longitud del P₃ con respecto al P₂, que en *H. harvardi* es justo lo contrario; sin embargo, si se examinan en conjunto las características arriba mencionadas en la diagnosis de *H. crusafonti* vemos que son extraordinariamente coincidentes con los de *H. harvardi* y los hipopótamos de Mpesida y Lukeino. La pérdida del I₃, tal vez una mayor hipsodontia en la dentición y una talla algo menor del *H. crusafonti* son los caracteres diferenciales de la forma española con respecto a las de estos yacimientos africanos, y examinados estos caracteres dentro del conjunto de los *Hippopotamidae* no parecen excesivamente importantes.

En conclusión *H. crusafonti* parece por el momento la denominación única y más correcta para los hipopótamos miocenos de España; en todos los yacimientos en los que está presente: Arenas del Rey, El Arquillo, Venta del Moro y La Portera la fauna acompañante es claramente Ventiense (finimiocena). Ningún yacimiento Turolense (NM12) o Rusciense inferior (NM14) en España ha librado restos de hipopótamos, por lo que de momento debemos pensar que esta especie al menos en España está restringida al Ventiense.

Su extensión geográfica abarca también a Sicilia (*H. siculus*) y a Mosson (cerca de Montpellier) (Faure y Meon, 1984).

Conclusiones

La secuencia de los depósitos continentales del sector de La Portera puede ser situada en la parte media de la Unidad Detrítica de Los Isidros de la Formación Venta del Moro-Villatoya, estratotipo del Ventiense, según la edad de los moluscos y mamíferos encontrados.

En estos depósitos continentales del sector de La Portera, pueden diferenciarse cuatro tipos litológicos cuyas características permiten definir cuatro asociaciones de facies diferentes, pertenecientes a diversos subambientes del medio fluvial: a) Areniscas y conglomerados de relleno de canal, con estructuras similares a las de los depósitos de barras de meandro, b) Arcillas rojas de llanura de inundación, c) Calizas micríticas lacustres, d) Margas carbonosas palustres. Los restos de macrovertebrados se presentan generalmente en las areniscas y conglomerados de los depósitos de barra de meandro. Estos restos han sido sedimentados de dos formas diferentes: 1) Los fragmentos de huesos y dientes aislados fueron depositados como un componente terrígeno más, y 2) El ejemplar casi completo de *Hexaprotodon crusafonti* fue depositado en la depresión existente entre dos «scroll bars».

Los materiales descritos y su fauna asociada constituyen el segundo yacimiento Vientiense de la cuenca del río Cabriel, situado entre 40 y 50 metros por debajo del yacimiento tipo de Venta del Moro.

Los moluscos, escasos, aparecen asociados a las margas carbonosas palustres de llanura de inundación con mayor diversidad y mezcla de especies acuáticas y terrestres; barras de meandro con prosobranchios acuáticos y bivalvos, y calizas lacustres, en estado de molde.

AGRADECIMIENTOS

Doña María Angeles Novella, Licenciada en Ciencias Biológicas y don César Ruiz, vecinos de La Portera, pusieron en conocimiento de uno de nosotros (F.R.) el hallazgo de los primeros restos y cedieron al Departamento de Geología de Valencia el material rescatado. Los doctores J. D. Acuña, N. López y J. F. de Villalta nos acompañaron, junto con varios compañeros de dicho Departamento, en algunas de las visitas realizadas al yacimiento, recogiendo varias de las piezas descritas en este trabajo. A todos ellos nuestro sincero agradecimiento.

Bibliografía

- Aguilar, J. P.; Brandy, L. D.; Thaler, L. (1983): Les rongeurs de Salobreña (sud de l'Espagne) et le problème de la migration messinienne. R.C.M.N.S. Int. Coll. *Mediterranean Neogene Continental paleoenvironments and paleoclimatic evolution*. Montpellier, Avril 1983.
- Aguirre, E. (1963): *Hippopotamus crusafonti* n.sp. del Plioceno inferior de Arenas del Rey (Granada). *Not. y Com. Inst. Geol. Min. España*, 69: 215-230.
- Aguirre, E.; Robles, F.; Thaler, L.; López, N.; Alberdi, M. T. y Fuentes, L. (1973): Venta del Moro, nueva fauna finimiocena de moluscos y vertebrados. *Estudios Geológicos*, 34: 205-214.
- Aguirre, E.; López, N. y Morales, J. (1976): Continental faunas in Southeast Spain related to the Messinian. In: «Il significato Geodinámico della crisi di salinità del Miocene Terminale nel Mediterraneo». *Messinian Seminar* n° 2, Gargano, Págs. 62-63.
- Alberdi, M. T. (1974): El género *Hipparion* en España. Revisión e historia evolutiva. *Trabajos sobre neogeno-cuaternario*, 1: 1-126.
- Alberdi, M. T. y Morales, J. (1981): Significado biostratigráfico del género *Hipparion* en España. *Teruel*, 66: 61-66.
- Alberdi, M. T. y Pailhe, P. (1983): Precisiones sobre la edad de los sedimentos de la Sierra del Pobo (Cadena Ibérica Oriental, Provincia de Teruel). *Estudios Geológicos*, 39: 117-119.
- Bone, E.; Dabrio, C. J.; Michaux, J.; Peña, J. A. y Ruiz-Bustos, A. (1978): Stratigraphie et paléontologie du Miocene supérieur d'Arenas del Rey, bassin de Grenade (Andalousie, Espagne). *Bull. Soc. Belge de Géologie*, 87: 87-99.
- Brandy, L. D. (1979): *Etude des rongeurs muridiés du Neogen supérieur et Quaternaire d'Europe, d'Afrique du Nord et d'Afghanistan. Evolution. Biogéographie. Correlations*. These 3^e cycle, U.S.T.L. Montpellier. 190 pp.
- Bruijn, H.; Mein, P.; Montenat, C. y Weerd, A. van de (1975): Correlations entre les gisements de rongeurs et les formations marines du miocene terminal d'Espagne meridional I (provinces d'Alicante et de Murcia). *Proc. Kon. Akad. Wet.*, 78: 1-32.
- Calvo, J. P.; Elizaga, E.; López, N.; Robles, F. y Usera, J. (1978): El Mioceno Superior continental del prebético externo. Evolución del estrecho Nordbético. *Bol. Geol. y Min.*, 79: 407-426.
- Coryndon, S. C. (1977): The taxonomy and nomenclature of the Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) and a description of the two new fossil species. *Proc. Konink. Neder. Acad. Wetens.*, 80: 61-88.
- Coryndon, S. C. (1978a): Fossil Hippopotamidae of the Baringo Basin and relationships within the Gregory Rift, Kenya. In *Geological background to fossil man*. Ed. W. W. Bishop. Scottish Ac. Press & Univ. Toronto Press.
- Coryndon, S. C. (1978b): Hippopotamidae. In *Evolution of African Mammals*. Ed. V. J. Maglio & H.B.S. Cooke. Harvard Univ. Press.
- Dietrich, W. E.; Smith, J. D. and Dunne, T. (1979): Flow and sediment transport in a sand bedded meanders. *Journal of Geology*, 87: 305-315.
- Faure, M. & Meon, H. (1984): *L'Hippotamus crusafonti* de La Masson (pres Montpellier) Première reconnaissance d'un Hippopotame néogène en France. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 298: 93-98.
- Gardner, T. W. (1983): Paleohydrology and paleomorphology of a Carboniferous, meandering, fluvial sandstone. *Journal of Sedimentary Petrology*, 53: 991-1005.
- Hooijer, D. A. (1946): Notes on some Pontian Mammals from Sicily figured by Seguenza. *Arch. Neerl Zool.*, 7: 301-303.
- I.G.M.E. (1973): Mapa geológico de España. E. 1:50.000, Hoja n° 719, Venta del Moro. Segunda serie.
- Jackson, R. G. (1975): Depositional model of point-bars in the Lower Washburn river. *Journal of Sedimentary Petrology*, 46: 579-594.
- Jackson, R. G. (1981): Sedimentology of muddy fine-grained channel deposits in meandering streams of the American Middle West. *Journal of Sedimentary Petrology*, 51: 1169-1192.
- Jaeger, J. J.; Michaux, J. y Thaler, L. (1975): Présence d'un rongeur muridé nouveau, *Paraetbomy miocenicus* nov. sp., dans le Turolien supérieur du Maroc et d'Espagne. Implications paléogéographiques. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 280: 1673-1676.
- Jaeger, J. J.; López, N.; Michaux, J. y Thaler, L. (1977): Les faunes de Micromammifères du Néogène supérieur de la Méditerranée occidentale. Biochronologie, corrélations avec

- les formations marines et échanges intercontinentaux. *Bull. Soc. Géol. France*, 19: 501-506.
- Joleaud, L. (1920): Contribution à l'étude des Hippopotames fossiles. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 20: 13-26.
- López-Sancho, J. L.; Acuña, J. D. y Robles, F. (1984): Tafonomía y paleoecología de una secuencia turolense de Tolosa (Albacete). *Estudios geológicos*, 40: 201-213.
- Mc Gown, J. H. y Garner, L. E. (1970): Physiographic features and stratification types of coarse-grained point bars: modern and ancient examples. *Sedimentology*, 14: 77-111.
- Mein, P. (1975): Biozonation du Néogène Méditerranée à partir des mammifères. *Proceedings of the VI Congress R.C.M.N.S. Bratislava*. 77-81.
- Mein, P. (1977): Biozonation du Néogène méditerranéen à partir des Mammifères. Report on the activity of the RCMNS Working Groups (1971-1975), Bratislava, 1975.
- Mein, P.; Moissenet, E. et Truc, G. (1978): Les formations continentales du Néogène supérieur des vallées du Júcar et du Cabriel au NE d'Albacete (Espagne). Biostratigraphie et environnement. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci.*, 72: 99-147.
- Morales, J. (1984): *Venta del Moro: su Macrofauna de Mamíferos y Biostratigrafía continental del Mioceno terminal mediterráneo*. Tesis Doctoral. 15/84. Ed. Univ. Complutense de Madrid.
- Nijman, W. and Puigdefabregas, C. (1978): Coarse-grained point bar structure in a molasse-type fluvial system, Eocene Castissent sandstone formation, South Pyrenean basin. in: Fluvial sedimentology. in Miall, A. D. (Ed.) Canadian Society of Petroleum Geologists. Memoir nº 5: 487-510.
- Pantanelli, D. (1879): Sugli strati miocenici del Casino (Italia) e considerazioni sul miocene superiore. *Reale Acad. dei Lincei*, 276: 1-21.
- Pickford, M. (1983): On the origins of Hippopotamidae together with descriptions of two new species, a new genus and a new subfamily from the Miocene of Kenya. *Geobios*, 16: 193-217.
- Puigdefabregas, C. (1973): Miocene point bars deposits in the Ebro Basin, Northern Spain. *Sedimentology*, 20: 133-144.
- Puigdefabregas, C. and Van Vliet, A. (1978): Meandering stream deposits from the Tertiary of the Southern Pyrenees. in: Fluvial Sedimentology in: Miall, A. D. (Ed.) Canadian Society of Petroleum Geologists. Memoir nº 5: 469-485.
- Robles, F. (1970): Estudio estratigráfico y paleontológico del Neógeno del río Júcar. Tesis inédita. Universidad de Valencia, 275 pp.
- Robles, F.; Torrens, J.; Aguirre, E.; Ordóñez, S.; Calvo, S. y Santos García, J. (1974): Levante (4.10), en Aguirre, E. y Morales, J. (Eds.) *Coloquio Internacional sobre Biostratigrafía continental del Neógeno Superior y Cuaternario Inferior*. Madrid. 1974. Libro Guía. (C.S.I.C. Madrid). 87-133.
- Robles, F. (1975): El género *Melanopsis* Ferrussac en el Neógeno continental de la cuenca del río Júcar (1 nota) *R. Soc. Española Hist. Nat. Vol. Extraordinario*. Primer Centenario 1: 357-369.
- Seguenza, J. L. (1902): I vertebrati fossili della provincia di Messina. Parte II. Mammiferi e geologia del piano pontico. *Boll. Soc. Geol. Italiana*, 21: 115-175.
- Seguenza, J. L. (1907): Nouvi resti di mammiferi pontici di Gravitelli presso Messina. *Boll. Soc. Geol. Italiana*, 26: 89-122.

Recibido el 1 de julio de 1985
Aceptado el 26 de febrero de 1986

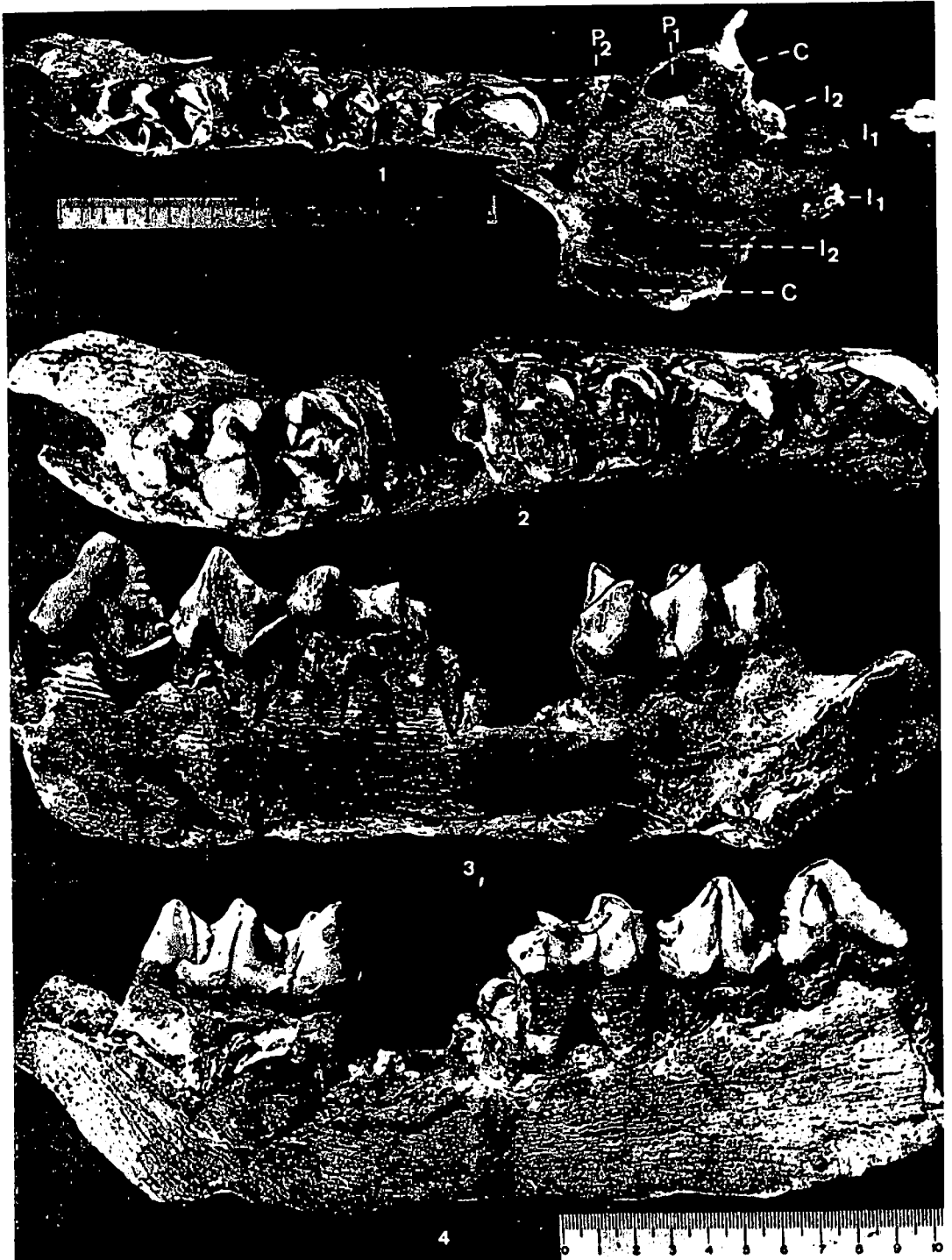


Lámina 1.—*Hexaprotodon crusafonti*. Mandíbula con sínfisis y hemimandíbula Iz.

1. Vista oclusal.—2. Dentición en vista oclusal.—3. Dentición en vista labial.—4. Dentición en vista lingual.

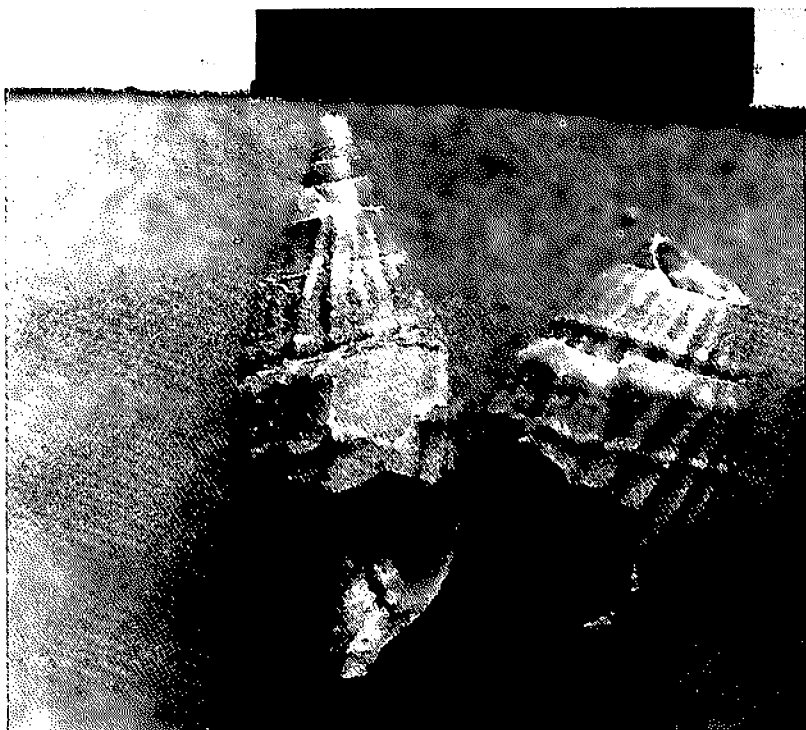
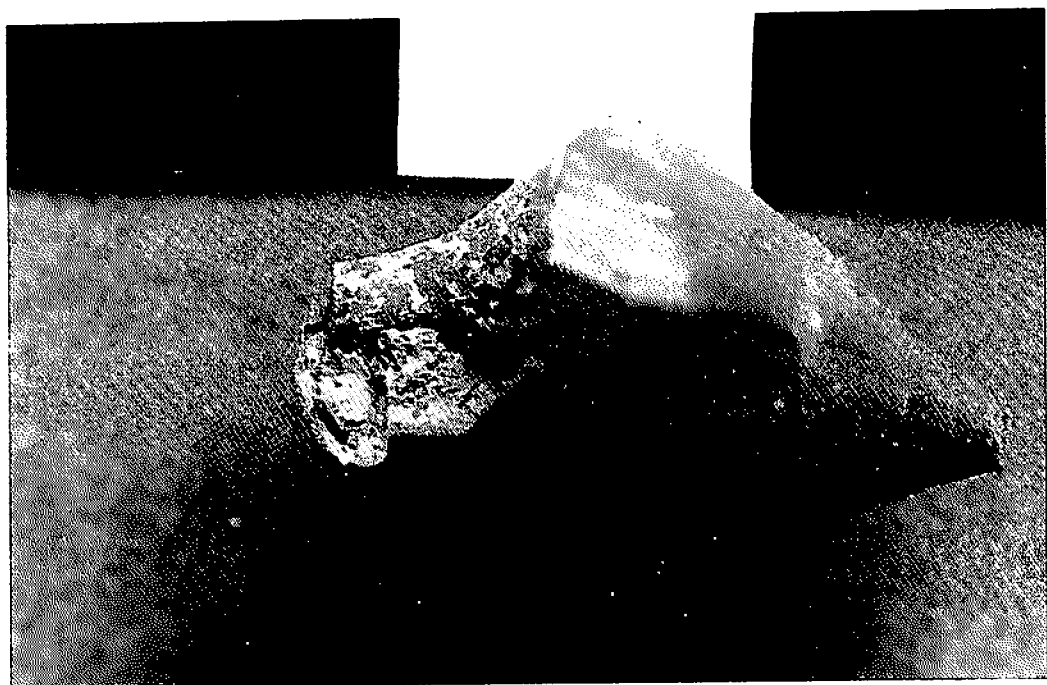


Lámina 2.- 1. *Melanosia requenensis*. - 2.-*Varzolitita gigante*.

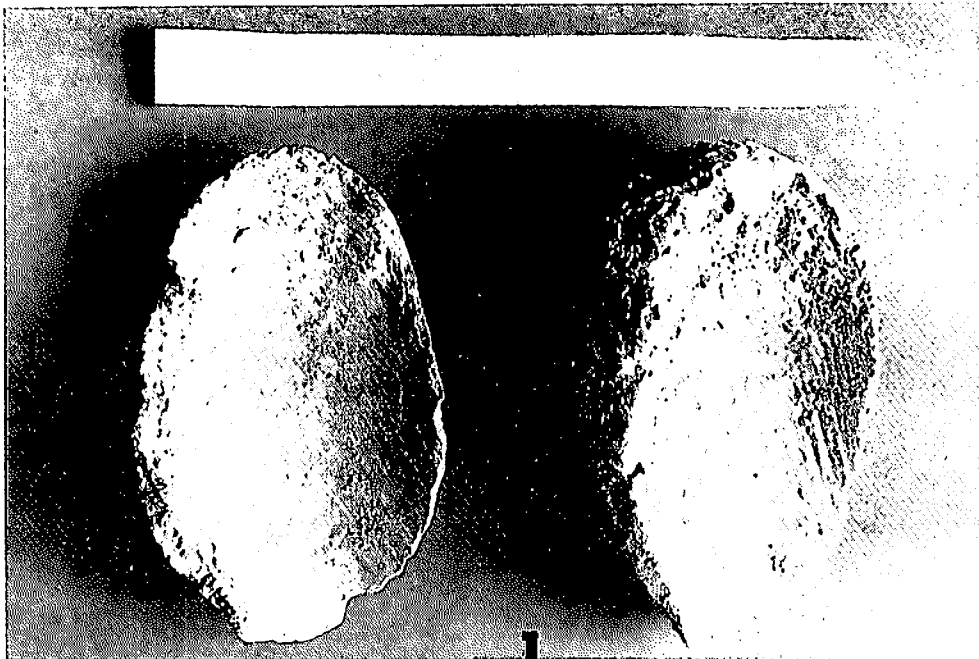
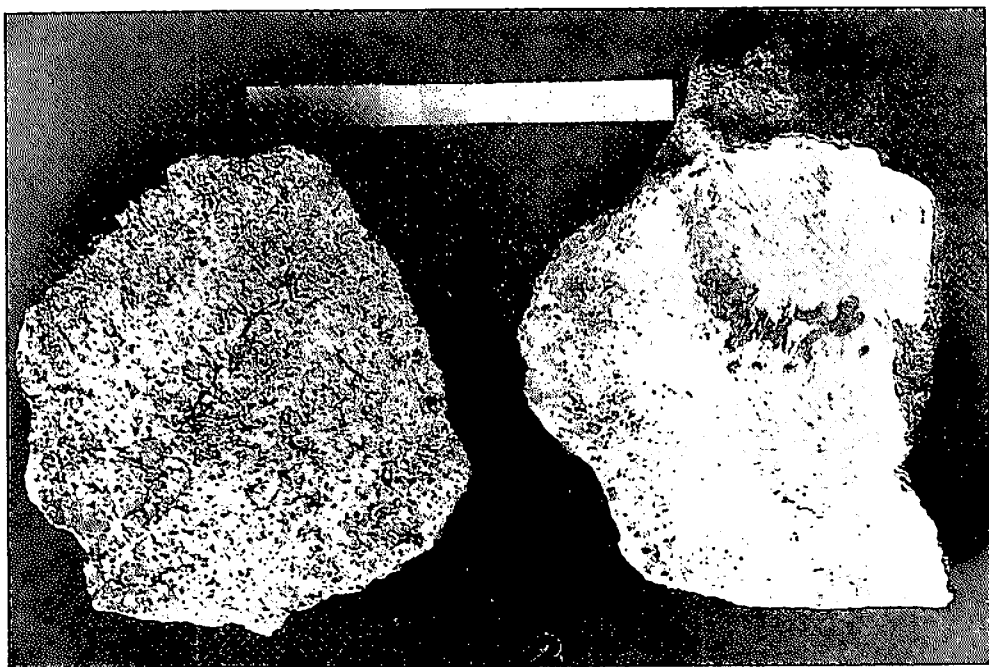


Lámina 3.- 1. Moldes en Oncolitos (Uniónidos). - 2.-Placas de tortuga.

GLOSARIO

Acreción: Acción y efecto de crecer por yuxtaposición.

Adsupracitado: Citado en un párrafo anterior.

Alóctono: Se dice de la roca cuyos componentes dominantes no se han formado "in situ".

Alveolo: Cavidad ósea en la cara bucal de los maxilares en la que se insertan los dientes (a cada diente corresponde un alveolo).

Anterolingual: Posición referida a la zona anterior e interior de un diente.

Aquillamiento: Parte saliente y afilada del esternón de las aves.

Arenisca: Roca sedimentaria detrítica formada por la cementación de arena.

Bioestratigrafía: Ciencia que trata de la distribución en el tiempo, de los fósiles en las rocas sedimentarias.

Bioturbada: Aspecto más o menos caótico de un sedimento motivado por la removilización provocada por microorganismos.

Bivalvos: Clase del tipo moluscos caracterizada por un esqueleto formado por dos valvas.

Braquianticlinal: Anticlinal pequeño e incipiente.

Calcáreo: Que tiene cal (óxido de calcio, sustancia blanca cáustica y alcalina).

Calcita: Carbonato cálcico cristalizado.

Caliza: Roca formada principalmente por carbonato de calcio.

Clasto: Componente de las rocas detríticas cuyo tamaño es visible a simple vista (mayor de 2 mm).

Cefalópodo: Clase de moluscos cuyo pie transformado constituye los tentáculos que rodean la cabeza y el embudo (son conocidos el calamar, sepia, etc).

Cíngulo: Reborde o cresta que ornamenta la base de la corona de un diente por encima del cuello.

Coracoide: Hueso par que forma parte de la

cintura escapular de los vertebrados, excepto en la mayor parte de los mamíferos, en los que queda representado por la apófisis coracoide.

Costulación: Presenta resaltes en forma de costillas.

Cúspula: En un diente, pequeñas cúspides accesorias.

Detrítico: Dícese de toda formación sedimentaria resultante de la disgregación mecánica preexistente.

Derrubios: Depósitos formados por desprendimientos progresivos de fragmentos de rocas que ruedan por las vertientes de laderas y se acumulan al pie de estas o en el fondo de los valles.

Diáfisis: Cuerpo de los huesos largos que separa a los extremos o epífisis.

Distal: Dícese de las partes del organismo situadas en la posición más alejada del mismo.

Diastema: Hendidura, úsase especialmente para indicar el espacio de separación entre las piezas dentarias. Generalmente es el espacio que separa al canino del primer premolar.

Domo: Forma característica en bóveda o cúpula.

Duna: Colina constituida por un manto de arena acumulada por el viento, la altura varía entre algunos decímetros y varios metros y la longitud entre 1 metro y docenas de kilómetros.

Ectostilido: Referido a un diente inferior de équido, cúspide posterolingual.

Estrato: Masa de rocas sedimentarias extendidas en sentido horizontal y separada de otras por superficies paralelas.

Estromatolito: Estructura rocosa ramificada o en capas concéntricas constituidas por carbonatos o silicatos.

Finimioceno: Mioceno terminal.

Fluvial: Perteneciente o relativo a los ríos.

Fósil: Dícese del resto orgánico o trazas de actividad orgánica (huellas o pisadas de animales) que se han conservado enterradas

en los estratos terrestres anteriores al periodo geológico actual.

Foseta: En los dientes superiores de los équidos son los valles que separan las cuatro cúspides principales exceptuando al protocono.

Gasterópodos: Clase del tipo moluscos caracterizada por la adaptación en general, a la reptación sobre el pie que adopta posición ventral. La concha está formada por una sola pieza casi siempre espiral, la mayoría viven en el mar (lapa), otros son terrestres como las babosas y los caracoles.

Geopetalidad: Recristalización de oquedades tapizando la superficie interior formando una geoda.

Helicidos: Gasterópodos que pertenecen a la familia helicidos, son pulmonados terrestres agrupa a las caracolas comunes.

Hidrodinámico: Parte de la mecánica que estudia el movimiento de los fluidos.

Hypsodoncia: Relativo a los dientes dotados de una gran longitud o altura de corona.

Hypoconulido: Referido a un diente inferior de équido, cúspide accesoria más posterior.

Iberus: Género de molusco gasterópodo terrestre representado hoy en día en la región por la especie *Iberus gualterianus*, el caracol serrano.

Lacustre: Perteneciente o relativo a los lagos.

Limolita: Roca formada por la consolidación de limos, éstos son depósitos finos cuya granulometría está comprendida entre las arenas finas y las arcillas, constituye depósitos transportados por el agua y depositados en el fondo de ríos, lagos, pantanos, etc, también pueden ser transportados por el viento.

Litología: Tratado acerca de las piedras o rocas basado en la observación de trozos de las mismas.

Lutita: Clase textural de las rocas detríticas de grano fino y inferior a 1/16 mm.

Margas: Rocas sedimentarias formadas de

arcilla cementada por carbonato cálcico, éste puede variar del 20 al 80%. La coloración original es blanquecina, pero los óxidos de hierro y la materia orgánica le pueden conferir distintas coloraciones.

Mastozoología: Mamalogía, parte de la zoología que trata de los mamíferos.

Metacónido: Referido a un diente inferior de équido, cúspide principal anterolingual.

Metastilido: Referido a un diente inferior de équido, cúspide centrolingual.

Micrítica: Barro calcáreo con cristales entre 1 y 4 micras.

Mioceno: Sistema del período terciario de la era Cenozoica, que tienen lugar entre hace 23 millones de años hasta hace 5 millones de años.

Moluscos: Invertebrados de cuerpo blando cubierto generalmente por una concha calcárea univalva o bivalva externa al animal, muy conocidos son las ostras, mejillones, almejas, etc.

Morfotipo: Variante morfológica dentro de una especie.

Muralla lingual: Cara o superficie interna de un diente.

Múrido: Roedores pertenecientes a la familia Múridos, tienen 6 molares en cada maxilar el pulgar muy reducido de cola larga cubierta de escamas y pelos más o menos duros.

Neógeno: Nombre que se da a la parte superior del período terciario y que comprende los sistemas Mioceno y Plioceno (tuvo su origen hace 23 millones de años, acaba hace 2 millones de años).

Oncolitos: Tipo de estromatolitos caracterizado por tener una forma generalmente esferoidal y presentar una estructura interna laminada.

Opérculo: Pieza generalmente redonda que cierra algunas aberturas del cuerpo de los animales a modo de tapadera.

Palaeontología: Ciencia que trata de los seres orgánicos cuyos restos se encuentran fósiles.

Palustre: Relativo o perteneciente a lagunas o pantanos.

Pelítica: Roca sedimentaria detrítica de grano fino.

Plioceno: Época del período terciario, que tuvo su origen hace 5 millones de años.

Pontense: Piso superior del sistema Mioceno en las regiones en las que éste está representado por formaciones fluviales o lacustres.

Posterolabial: Zona posterior y externa de un diente.

Posterolingual: Zona posterior e interna de un diente.

Prosobranquios: Subclase de gasterópodos provistos de conchas normalmente arrolladas en espiral.

Protostilido: Referido a los dientes inferiores de équidos, cúspide que se desarrolla en el borde anterolabial.

Plicostilido: Pliegue del esmalte que se desarrolla en la depresión entre el protocónido e hipocónido, en la mayoría de los grupos de *Hipparion*.

Quelonio: Reptiles de cuatro extremidades cortas, mandíbulas cortas sin dientes y cuerpo protegido por un caparazón duro como la tortuga.

Rizocreaciones: Restos de raíces fósiles.

Rusciniense: Parte inferior del Plioceno situada sobre el Ventiense se inicia hace 5 millones de años.

Sedimentario: Que tiene los caracteres de

un sedimento que resulta de la sedimentación.

Sedimentología: Parte de la Geología que tiene por objeto el estudio de la sedimentación.

Sínfisis: Conjunto de medios de unión entre dos superficies óseas.

Talónido: En un diente inferior, expansión posterior diferenciada de un modo secundario.

Teleconcha: Parte de la espiral de un gasterópodo formada a continuación de la concha embrionaria o protoconcha.

Theodoxus: Género de molusco gasterópodo acuático de caparazón globoso que habita sobre sustratos duros.

Tuberosidad: Nombre que reciben algunas partes del organismo.

Turolense: Piso del período Mioceno comprendido entre el Vallesiense y el Ventiense con edad comprendida entre 8 y 6 millones de años.

Unionidos: Familia de lamelibranquios (moluscos marinos o de agua dulce) de concha grande opaca recubiertos de una cutícula oscura y con el interior nacarado.

Uniradiculado: Diente que presenta una sola raíz.

Vadosa: Capas de agua que se encuentran por encima del nivel de las aguas freáticas.

Ventiense: Finimioceno, etapa final del Mioceno comprendida entre el Turolense y el Plioceno (se origina hace seis millones y medio de años hasta hace 5 millones de años).