

## EL NEÓGENO CONTINENTAL DE BUÑOL Y DEL VALLE DEL RIO CABRIEL

*Fernando ROBLES\**, *Margarita BELINCHÓN\**,  
*Joaquín GARCÍA-FLOR\** y *Jorge MORALES\*\**

\* Depto. Geología. Facultad de Biología. Universitat de València.

\*\* Museo Nacional de Ciencias Naturales. C.S.I.C., Madrid.

### ABSTRACT

A synthesis of the characteristics of the Neogene deposits of Buñol, Venta del Moro, Fuente Podrida (Valencia province, Spain) and Fuente del Viso (Albacete province, Spain) is presented, updating the data about their stratigraphic position, taphonomic characteristics and paleoecological signification. A list of the fossil record of every deposit is shown.

**Keywords:** Neogene. Stratigraphy. Mammalia. Mollusca. Valencia, Albacete, Spain.

### RESUMEN

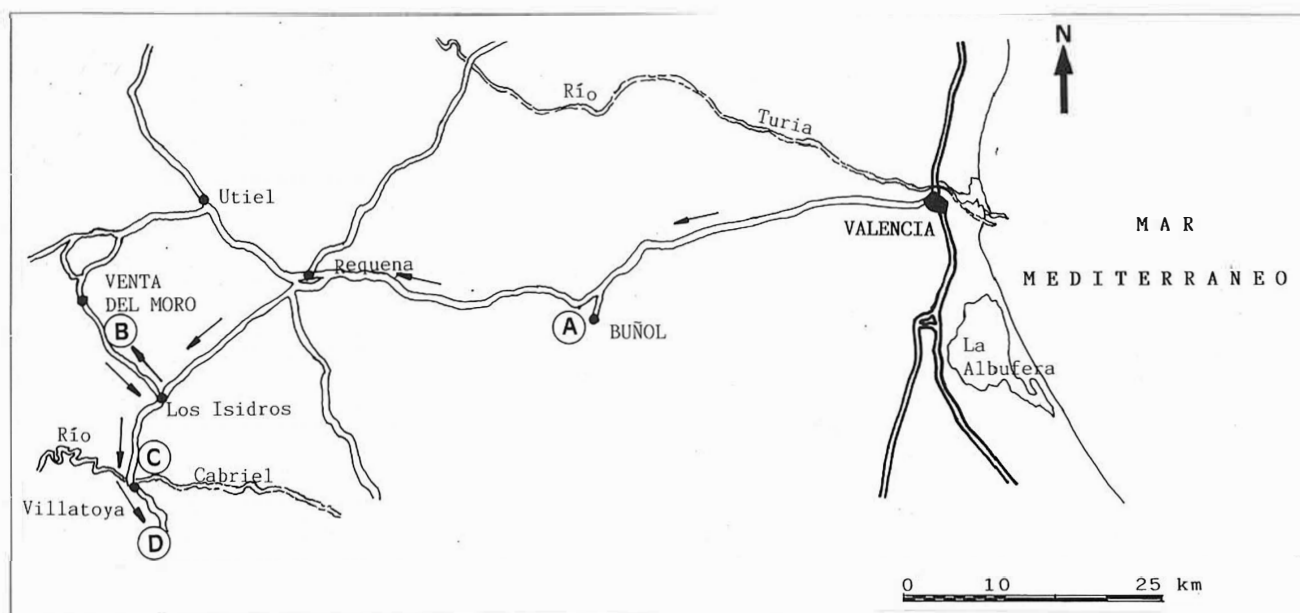
Se presenta una síntesis de las características de los yacimientos neógenos de Buñol, Venta del Moro, Fuente Podrida (Prov. de Valencia) y Fuente del Viso (Prov. de Albacete), actualizándose los datos concernientes a su posición estratigráfica, características tafonómicas y significado paleoecológico. Se ofrece una lista actualizada del registro fósil de cada uno de los yacimientos.

**Palabras clave:** Neógeno. Estratigrafía. Mamíferos. Moluscos. Valencia, Albacete, España.

### INTRODUCCIÓN

Presentamos, en esta síntesis, un resumen del itinerario elaborado para la excursión realizada durante las V Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. El itinerario (Fig. 1) se inicia en la ciudad de Va-

lencia, situada en la llanura litoral valenciana, extensa plataforma subhorizontal adyacente a la costa, ligeramente inclinada hacia el mar, resultado de la interacción de procesos marinos, fluviales, eólicos y de ladera. A partir de Manises se penetra en el ambiente intermedio, unidad morfoestructural y climática caracterizada



**Figura 1.** Desarrollo del itinerario con la localización general de los yacimientos neógenos.

por la existencia de suaves relieves terciarios que enlazan la llanura litoral con la altiplanicie de Utiel-Requena. Pasado Buñol se inicia la subida hasta que, a la altura de El Rebollar, se penetra en el altiplano citado, meseta interior situada en el límite oriental de La Mancha, de la que sobresalen algunas sierras mesozoicas de directriz ibérica. Los sedimentos neógenos, que han originado esta altiplanicie, han sido profundamente disectados por el río Cabriel y sus afluentes y, en menor medida, por el río Magro. Predominan los materiales detríticos de origen fluvial, en los que se intercalan lentejones de margas y calizas con niveles enriquecidos en materia orgánica, en los que se localizan los principales yacimientos fosilíferos. Localmente afloran formaciones yesíferas de escaso desarrollo. Los relieves mesozoicos están orlados por depósitos de gravedad cuaternarios que contribuyen a enmascarar la superficie de colmatación de la cuenca sedimentaria neógena.

El relleno neógeno de la cuenca del río Cabriel aflora, con un espesor superior a los 300 m., a lo largo de la Carretera de Requena a Albacete (Fig. 2). Los términos inferiores de la serie pueden reconocerse en el Balneario de Fuente Podrida, en el fondo del valle excavado por el río. Están formados por calizas lacustres y margas grises, con algunos niveles carbonosos e incluso finas capas de lignitos; las margas presentan niveles yesíferos de escaso espesor. La potencia visible de este conjunto, denominado "Unidad Calizas de Fuente Podrida" ronda los 20 m. y debe de continuar por debajo del cauce del río. En la mitad inferior se ha

localizado el yacimiento de micromamíferos de Fuente Podrida, que describimos más adelante, que ha permitido datar estos materiales como Turolense superior, zona MN12 de la escala de Mein (1975, 1977).

Por encima se sitúa la Unidad Detrítica de Los Isidros, con cerca de 300 m. de materiales detríticos de origen fluvial (conglomerados, areniscas, arenas y pelitas) con algunas intercalaciones de materiales carbonatados de origen palustre y raros depósitos de yesos. Las calizas y margas presentan fósiles abundantes de moluscos, en general en excelente estado de conservación. Dentro de este conjunto se han localizado dos yacimientos con restos de vertebrados. El inferior, denominado yacimiento de La Portera, fue descrito por Lacombe *et al.* (1986) y ha proporcionado el conjunto más completo de piezas de hipopótamo del Mioceno español, determinado como *Hexaprotodon crusafonti*. Además se han recogido *Hipparion* sp. y dientes de un micromamífero, *Paraethomys anomalus*, que ha permitido asignarlo a la edad de mamíferos MN13.

El segundo yacimiento es el de Venta del Moro, que describimos más adelante. Corresponde también a la zona MN13 y ha sido elegido como fauna tipo del Ventienense, equivalente continental aproximado del Mesiense (Mioceno terminal) marino. La Unidad Detrítica de Los Isidros corresponde a la serie tipo del Ventienense; dentro de ella el yacimiento de Venta del Moro se sitúa a unos 50 m. del techo mientras que el de La Portera ocupa una posición inferior, entre 40 y 50 m. por debajo de Venta del Moro.

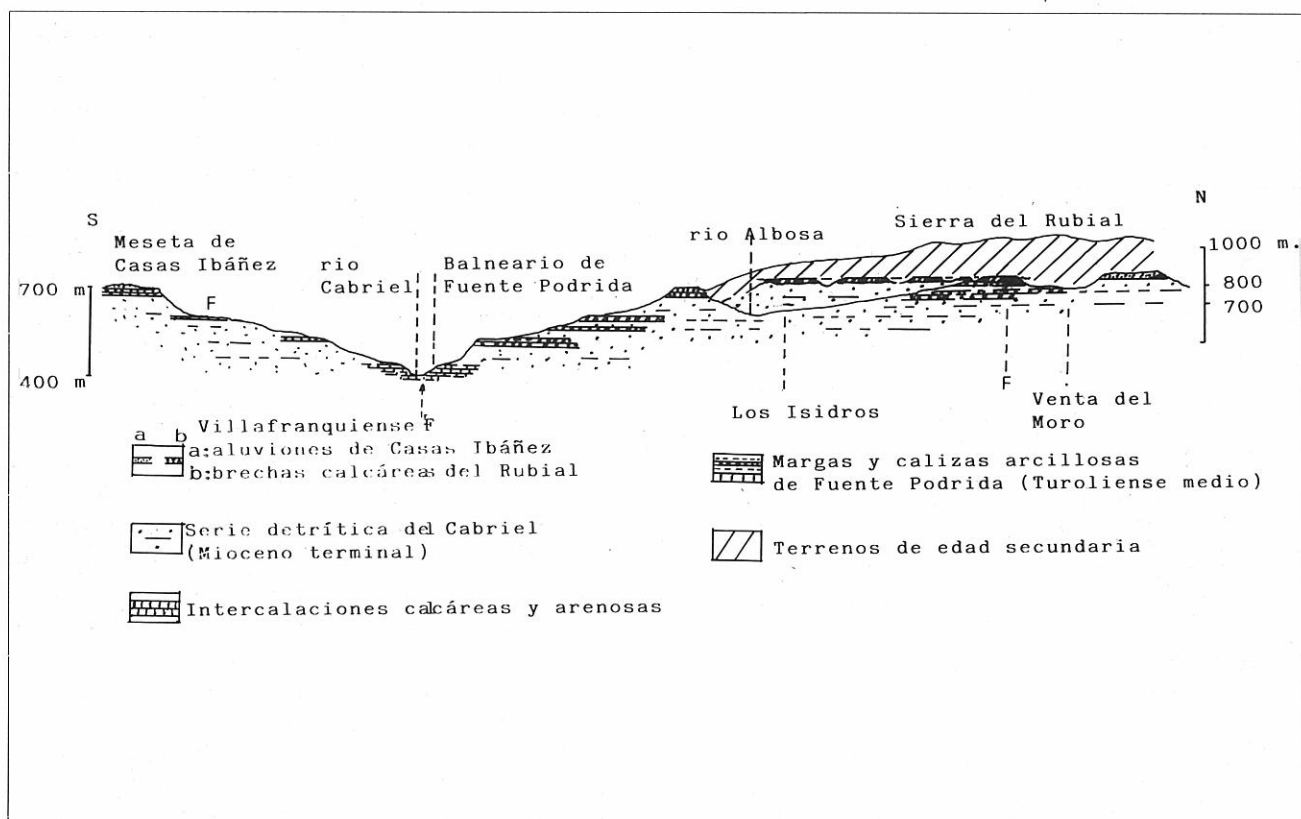


Figura 2. Las formaciones neógenas del Valle de Cabriel (según Mein, Moissenet y Truc, 1978).

El yacimiento de Fuente del Viso no ha proporcionado restos de vertebrados por lo que su edad resulta imprecisa, aunque las especies de moluscos y su posición dentro de la serie estratigráfica permiten asignarlo, con bastante probabilidad, al Ventiense. Se sitúa en la vertiente Sur del valle del Cabriel, frente a los yacimientos anteriormente citados y ligeramente más próximo al techo de la serie que el yacimiento de Venta del Moro.

Por encima de la Unidad de Los Isidros aparece, coronando la serie neógena, la Unidad Calizas Superiores, formada por un conjunto de depósitos carbonatados, con espesor máximo de 30 m., que originan una plataforma subhorizontal que corresponde a la superficie de colmatación de la cuenca del río Cabriel. Estas calizas están cubiertas localmente por sedimentos cuaternarios (caliches, depósitos de gravedad y materiales de origen fluvial).

## YACIMIENTO DE BUÑOL

### A.1. Generalidades.

El yacimiento de mamíferos fósiles de Buñol se encuentra situado en las proximidades de esta localidad. Su acceso resulta fácil siguiendo la carretera vecinal de Buñol a Yátova, hasta atravesar el puente sobre el río Buñol. A 1 km. aproximadamente de éste, en una de las pronunciadas curvas que describe la carretera, el talud permite observar una formación de margas grises y calizas blanquecinas, donde se encuentra el yacimiento principal (Fig. 3). Las coordenadas geográficas del mismo son: Latitud: 39° 25' 00" N; Longitud: 0° 47' 40" W de Greenwich.

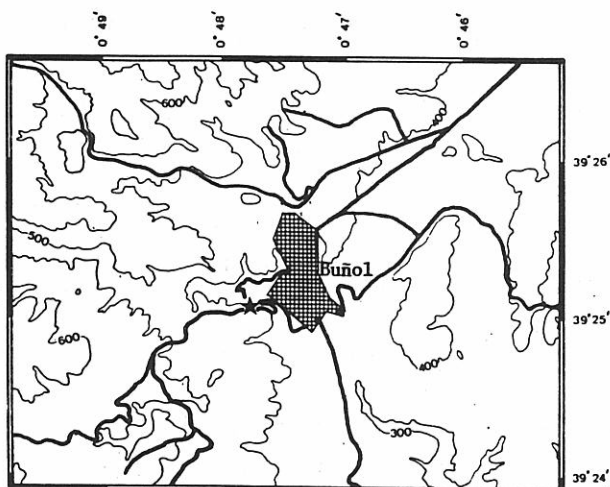


Figura 3. Mapa de situación del yacimiento de Buñol. (estrella).

El conjunto de los depósitos del Mioceno inferior y medio de los alrededores de Buñol están comprendidos entre dos discordancias de naturaleza erosiva y angular. La discordancia inferior pone en contacto estos

materiales con el substrato mesozoico y con depósitos sedimentarios de carácter fluvial de edad incierta, que han sido atribuidos al Paleógeno. Por encima de la discordancia superior existe, en disposición horizontal, una serie sedimentaria de edad Mioceno superior, probablemente, caracterizada por contener numerosos niveles de carácter travertínico.

Los depósitos en que se sitúa el yacimiento son restos de un conjunto sedimentario mayor que sólo aflora localmente. Debido a la ausencia de estudios estratigráficos de detalle, la extensión y paleografía de la cuenca sedimentaria en que se originaron no son bien conocidas. Los depósitos preservados en las inmediaciones de la localidad de Buñol consisten en materiales aluviales y lacustres con transiciones laterales y verticales entre sí, con sentido de paleocorriente hacia el Sur. Por ello se han interpretado como sedimentados en el margen Norte de una cuenca lacustre. Las acumulaciones más importantes de restos de vertebrados se encuentran en depósitos margosos de carácter claramente lacustre. El principal lugar de muestreo, donde se realizó el estudio tafonómico, al que llamamos "Pared A" (Pa), está situado en el Cerro de la Cruz, yacimiento clásico estudiado por Crusafont y Truyols en 1957. Daams (1974, 1976) describió los primeros micromamíferos de esta localidad. Posteriormente fue localizado un segundo nivel fosilífero situados unos 50 m. de la margen izquierda del Barranco de Candel, cuya fauna de roedores fue estudiada por Adrover (1969) y Adrover *et al.* (1986).

A lo largo del Barranco de Candel se ha medido una columna estratigráfica que comprende aproximadamente unos 25 m. de registro vertical, formada por intercalaciones de margas y calizas (Fig. 4). La base de esta serie consiste en depósitos de conglomerados en cuerpos canaliformes, areniscas y arcillas rojas. El contacto entre las margas y los materiales detríticos situados en la base es transicional. El techo de la serie medida es la superficie discordante que constituye el plano de contacto con los materiales atribuidos al Mioceno superior.

La serie estudiada se caracteriza por estar formada por alternancias de margas y calizas. A lo largo de ella se reconocen nueve ciclos, constituido cada uno de ellos por un término margoso en la base y otro calcáreo en el techo. En su conjunto estos depósitos fueron sedimentados en una cuenca lacustre desarrollada distalmente a un sistema de abanicos aluviales coalescentes (Belinchón y Robles, 1984). Según Santisteban (com. pers.), el carácter de esta ciclicidad es el resultado de un régimen paleohidrológico correspondiente a un lago semipermanente con etapas de inundación y períodos de desecación. Ello produjo condiciones periódicas de incremento de salinidad, en momentos de gran evaporación, que favorecieron el desarrollo de foraminíferos en un área continental (Márquez y Usera, 1984).

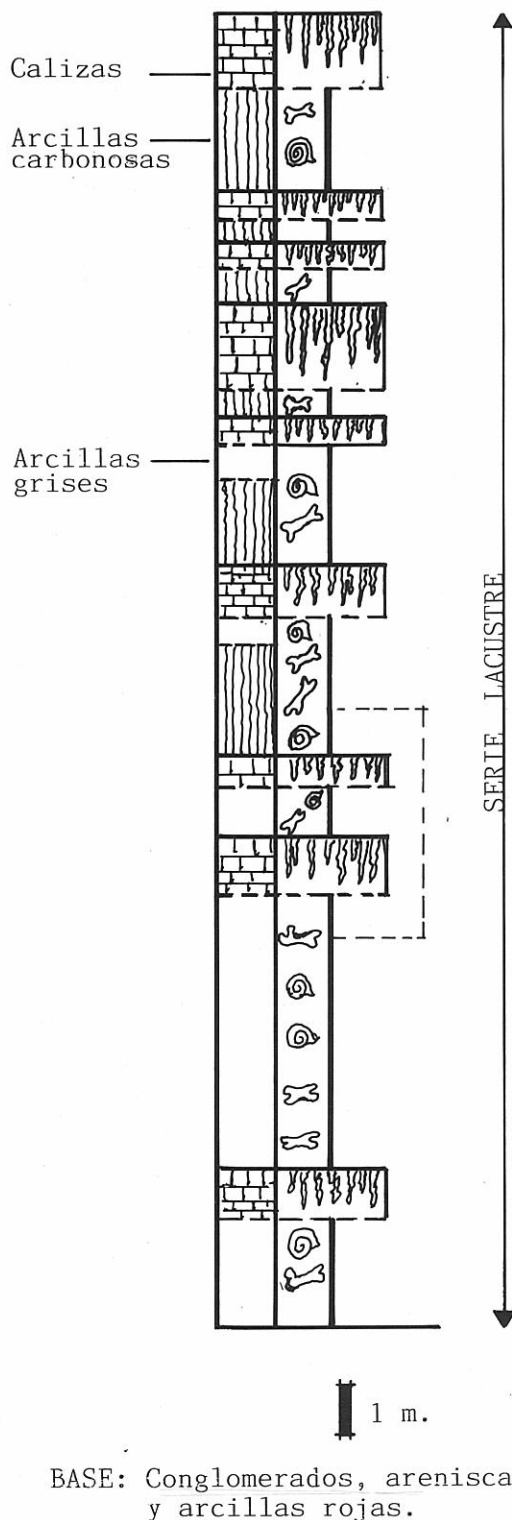


Figura 4. Columna estratigráfica del Mioceno de Buñol (según Santisteban, inédito).

#### A.2. Lista de fauna.

A continuación relacionamos los vertebrados determinados en los yacimientos de Buñol, tanto en el Cerro de la Cruz como en el Barranco de Candel. Los roedores fueron estudiados por Adrover (1968), Adrover *et al.* (1986), Daams (1974, 1976, 1977) y Daams

*et al.* (1981, 1984, 1986). El estudio de los macromamíferos del yacimiento constituyó el grueso de la Tesis Doctoral de Belinchón (1987). Los insectívoros, marsupiales y quirópteros fueron determinados por el Dr. P. Mein, de la Universidad "Claude Bernard" de Lyon.

#### Reptiles:

Squamata: Lacertidae (indet.); Varanidae (indet.); Anguidae (indet.).

Chelonia: Chelonia I (indet.); Chelonia II (indet.).

Crocodylia: Crocodylidae (indet.).

Aves: Dos especies indeterminadas.

#### Mamíferos:

Marsupialia: *Amphiperatherium frequens*.

Lagomorpha: *Lagopsis penae*.

Insectivora: *Galerix exilis*, *Amphichinus (Erinaceus) baudelotae*, ? *Lanthanotherium sansaniensis*, cf. *Paratalpa*, *Heterosorex subsequens*, *Heterosorex ruemkai*, *Oligosorex collongensis*.

Quiroptera: *Megaderma lugdunensis*, *Rinolophus lemanensis*, *Rinolophus* sp., *Mormopterus sthelini*, ? *Eptesicus noctiloides*.

Rodentia: *Megacricetodon minor primitivus*, *Fahlbuchia* cf. *koenigswaldi*, *Democricetodon* aff. *hispanicus*, *Eumiarum valencianum*, *Armatomys aragonensis*, *Glirudinus gracilis*, *Glirudinus modestus*, *Brasatoglis astaracensis*, *Ligerimys florancei*, *Ligerimys ellipticus*, *Heterosorex rubricati*, *Spermophilinus bredai*, *Miopetaurista diescalidus*, *Blackia miocaenica*, *Albanensia* sp., *Melissiodon* aff. *dominans*, *Peridyromis aquatilis*, *Peridyromis murinus*, *Glirudinus undosus*, *Glirudinus modestus*, *Microdyromys* aff. *koenigswaldi*, *Pseudodyromys simplicidens*.

Carnivora: *Amphicyon olissiponensis*, *Hemicyon sthelini*, *Pseudaelurus quadridentatus*, *Cynelos helbingi*, *Prosansanosmilus peregrinus*, *Ysengrinia valenciana*.

Artiodactyla: *Caenotherium* sp., *Eotragus arteniensis*, *Dorcatherium crassum*, *Procervulus dichotomos*, *Palaeomeryx kaupi*, Suidae sp. I (indet.), Suidae sp. II (indet.), *Bunolistriodon lockarti*.

Proboscidea: *Gomphotherium* sp., ? *Chalicotherium grande*, *Philotyllon naricus*, *Dicerorhinus sansaniensis*, *Dicerorhinus montesi*, *Aceratherium platydon*, *Brachipotherium aurelianense*.

#### A.3. Bioestratigrafía.

La fauna de mamíferos descrita en la localidad de Buñol puede situarse bioestratigráficamente dentro de la zona C de Daams y Freudenthal (1981), que se corresponde, *grosso modo*, con la zona 4a de Mein (1975). Ambas se sitúan en la parte inferior del Aragoniense medio y pueden correlacionarse, de forma aproximada, con la parte superior del Burdigaliense marino.

Hasta años recientes se han establecido dataciones basadas primero en unidades bioestratigráficas (Thaler, 1972; Mein, 1975) y posteriormente en la presencia de

determinados taxones de mamíferos (por ejemplo la base del Aragoniense, definida por la aparición de *Anchiterium* y la base del Vallesiense, coincidiendo con la aparición de *Hipparion*). Con el rápido incremento de los conocimientos sobre las faunas fósiles de micromamíferos, varios autores han apuntado la dificultad de la utilización de los llamados niveles de referencia a la hora de establecer correlaciones entre cuencas distintas y más aún entre localidades muy alejadas entre sí (Daams *et al.*, 1981; Cuenca *et al.*, 1983).

En relación con ello coincidimos con el criterio de Engesser *et al.* (1984), Agustí *et al.* (1985) y Daams *et al.* (1986) en la conveniencia de la datación biostratigráfica basada en el estudio de faunas de micromamíferos provenientes de secuencias estratigráficas superpuestas. No obstante, creemos que tiene gran importancia la consideración de los factores tafonómicos que pueden sesgar, en cierto modo, el registro de un yacimiento concreto.

#### A.4. Tafonomía e inferencias paleoecológicas.

Las secuencias sedimentarias del yacimiento de Buñol indican que sus materiales fueron depositados en un medio continental por medio de corrientes con dos tipos de orientación preferente. La acción de corrientes de barro está evidenciada por la presencia de "mud flow" en el yacimiento.

Existen una serie de características indicadoras de la existencia de fuertes sesgos tafonómicos. En primer lugar, hay que señalar que no se han encontrado restos en conexión; se observa, además, que los mayores tamaños tienden a estar repartidos en las partes más bajas del cuerpo sedimentario, mientras que los menores lo hacen con preferencia en las partes más altas. Esto, unido a que se presentan los materiales más desgastados en la parte inferior del cuerpo sedimentario, hace pensar en una tracción de fondo y transporte por corrientes de barro, ya que existen dos orientaciones preferentes independientes de la posición en el depósito.

Es muy probable, por evidencias sedimentológicas, que por lo menos una parte del material proceda de procesos de reelaboración tafonómica, aunque no se descarta que otra parte consista en material resedimentado.

La homogeneidad en cada uno de los órdenes, en cuanto a características morfológicas, da cuenta de sesgos importantes en la asociación estudiada. Los perisodáctilos, con mayor cantidad de materia esponjosa, están, por dicha razón, mucho peor preservados que los artiodáctilos o que los carnívoros, cuyas piezas óseas son mucho más compactas. En definitiva, se encuentran mucho más huesos identificables de estos órdenes de lo que cabría esperar en el caso de que el estado de preservación fuera un atributo independiente del de pertenecer a un taxón determinado. Una consecuencia llamativa es que se invierte la dependencia entre tamaño y conservación, ya que los elementos peor conserva-

dos, es decir, los de los perisodáctilos, son los más grandes. Esto sólo se cumplirá dentro de un mismo tipo estructural; para ello se podría usar el término "tafón" (siguiendo la terminología de Fernández-López, 1981). Así, las piezas postcraneales de carnívoros y artiodáctilos constituirían un tafón frente a las de perisodáctilos, que constituirían otro tafón.

De todo ello se concluye que la asociación no tan sólo es el resultado de un transporte de entidades producidas (reelaboradas y/o resedimentadas), sino que presenta fuertes sesgos en cuanto a su composición taxonómica, debido, en gran parte, a diferencias en la estructura de origen biológico de los componentes de cada uno de los órdenes representados.

La alta diversidad específica puede enmascarar la realidad de lo que pudo ser la antigua comunidad si nuestra asociación fuera de carácter condensado, mientras que si fuese una asociación mezclada reflejaría, en realidad, los distintos ambientes en que pudo haberse desarrollado la fauna. Actualmente nos faltan criterios, tanto tafonómicos como paleobiogeográficos, para inferir que se trate de uno u otro tipo de asociación.

La presencia de especies termófilas, como cocodrilos y ardillas voladoras, infieren para éstas un clima más o menos cálido y húmedo de tipo subtropical, que podría corresponder a un biotopo tipo "sabana mosaico", como los que actualmente se dan en los parques africanos de Olduvai y Amboseli (Kenia).

Por otra parte, el estudio de los foraminíferos fósiles del yacimiento (Márquez y Usera, 1984) demuestra la presencia de una fauna autóctona formada por dos especies bentónicas: *Rosalina douvillei* y *Quinqueloculina seminula*, así como de otros foraminíferos planctónicos y bentónicos a los que se atribuye un carácter alóctono. Los foraminíferos autóctonos vivirían, en opinión de estos autores, en una zona lacustre de aguas salobres. Esta idea viene avalada por la delicadeza de los caparazones en el caso de *Quinqueloculina* y por el hecho de que *R. douvillei* es señalada abundantemente en niveles salobres del Oligoceno de la Cuenca de París.

## YACIMIENTO DE VENTA DEL MORO

### B.1. Generalidades.

El yacimiento de Venta del Moro se encuentra situado a unos 1.500 m. de esta localidad valenciana. Puede accederse a él siguiendo la carretera V-8153, de Venta del Moro a Los Isidros. En el km. 1 ésta es cruzada por un paso superior de la línea de ferrocarril, inconclusa, de Baeza a Utiel. Unos 300 m. al Norte de este punto, dicha línea está excavada en una trinchera de unos 12 m. de profundidad, que deja al descubierto el yacimiento (Fig. 5). Sus coordenadas geográficas son: Latitud: 39° 28' 25" N; Longitud: 2° 20' 40" E. de Madrid.

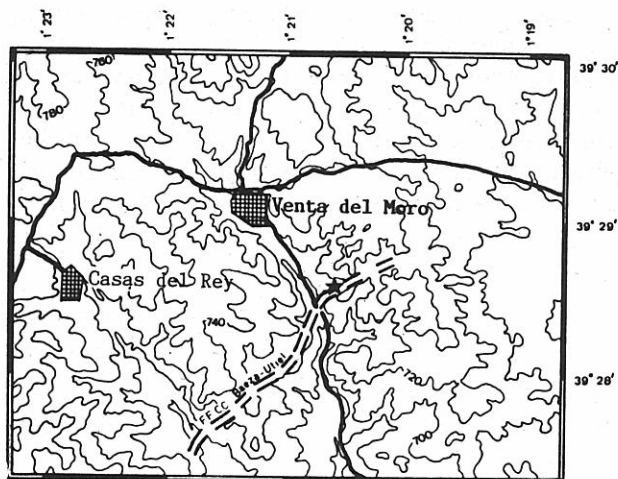


Figura 5. Mapa de situación del yacimiento de Venta del Moro (estrella).

El yacimiento se encuentra enclavado en la parte superior de la Unidad Detrítica de Los Isidros, de espesor próximo a los 300 m., que corresponde a una sucesión de ciclos fluviales (conglomerados, areniscas y arcillas) que pasan lateral y verticalmente a facies lacustres y palustres, con margas más o menos carbonosas y calizas. Localizado en 1969 por uno de nosotros (F.R.) a partir de informaciones suministradas por alumnos de la Facultad de Ciencias de Valencia, fue dado a conocer por Aguirre *et al.* (1973). La fauna de Mamíferos ha sido el objeto de la Tesis Doctoral de Morales (1984).

La litoestratigrafía de detalle ha sido establecida por Mathisen y Morales (1981). En el área del yacimiento se reconocen dos litofacies principales (fig. 6). La facies dominante en todo el Miembro los Isidros es la "red polymictic cross conglomerate, sandstone, mudstone, and concretionary carbonate", que ha sido interpretada como depósitos "point bar" y llanuras de inundación con paleosuelos de caliche que sugieren la existencia de un clima árido. La segunda facies, en la que se localiza el yacimiento, es la facies de "fossiliferous gray mudstone, lenticular carbonate and lignite", que corresponde a la parte superior de una secuencia "point bar" y es interpretada como depósitos de llanura de inundación y lacustres en un ambiente de llanura de inundación proximal al canal de corriente.

## B.2. Lista de fauna y flora.

A continuación relacionamos las especies de vertebrados presentes en el yacimiento de Venta del Moro, de acuerdo con la revisión efectuada por Morales (1984).

Anfibios: *Rana* sp.

Reptiles: *Mauremys* cf. *batalleri*, Testudininae indet., Emididae indet., Tomistomidae indet.

## Mamíferos:

Insectívora: Talpidae indet.

Rodentia: *Hystrix* sp., *Dipoides* cf. *problematicus*, *Cricetus* cf. *kormosi*, *Ruscinomys schaubi*, *Apodemus primaevus*, *Stephanomys ramblensis*, *Occitanomys adroveri*, *Paraethomys miocaenicus*, *Eliomys truci*.

Lagomorpha: *Prolagus* cf. *michauxi*, Leporidae indet.

Carnívora: *Vulpes* sp., *Nyctereutes* aff. *donnenzani*, *Plesiogulo monspessulanus*, *Agriotherium roblesi*, *Felis christoli*, *Dinofelis* sp., *Amphimachairodus giganteus*, *Paramachairodus maximiliani*, *Thalassictis* aff. *hyaenoides*.

Proboscidea: *Anancus arvernensis*.

Perissodactyla: *Hipparion* sp. (cf. *H. primigenium truyolsi*), *Hipparion gromovae*, *Hipparion* sp., *Aceraotherium incisivum*.

Artiodactyla: *Hexaprotodon* sp., *Propotamochoerus provincialis*, *Cervus pyrenaicus*, *Miotragocerus amalthea*, *Miotragocerus ventiensis*, *Parabos soriae*, Bovidae indet., *Paracamelus aguirrei*, Giraffidae indet.

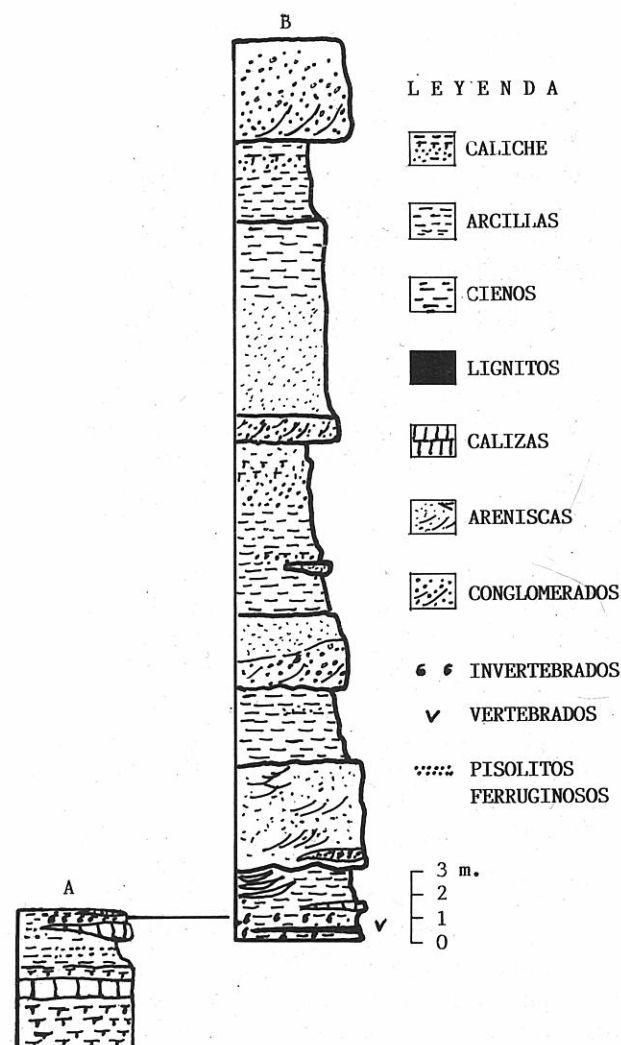


Figura 6. Columna estratigráfica del Mioceno de Venta del Moro (según Mathisen y Morales, 1981).

Junto a los vertebrados citados, el yacimiento de Venta del Moro ha suministrado un importante conjunto de impresiones de restos vegetales, entre los que se han identificado especies de los géneros *Acer*, *Fagus*, *Salix*, *Zelkova*, *Quercus* y *Populus*. Los niveles de lignito, estudiados por Van Campo (1976) han proporcionado una flora esporopolínica cuya composición comentamos en el apartado B.4. Entre los invertebrados se han determinado varias especies de Ostrácodos (*Ilyocypris gibba* y *Candona neglecta*) y una fauna muy rica de Gasterópodos terrestres y de agua dulce. Los más abundantes, son los Prosobranquios acuáticos, entre los que destacan, por su tamaño, diversas especies de *Melanopsis* (*M. requeñensis*, *M. trivortina*, *M. laevigata* y *M. narzolina gigantea*) y una de *Theodoxus* (sp. nova sin publicar). También pueden recogerse, sin necesidad de lavar el sedimento, algunos pulmonados acuáticos (*Planorbarius* aff. *villatoyensis*) y terrestres (diversas especies de Helícidos, entre los que predomina *Megalotachea* sp.). En el levigado del sedimento se obtienen numerosos ejemplares de microgasterópodos: Prosobranquios acuáticos (*Hauffenia* aff. *schlosseri*, *H. n. sp.*, *Pseudamnicola* sp., *Hydrobia* aff. *schlosseri*, etc.), Pulmonados acuáticos (*Planorbis planorbis*, *Anisus* aff. *mariae*, etc.) y terrestres higrófilos (*Carychium*, *Vertigo*, etc.).

### B.3. Bioestratigrafía.

La posición estratigráfica de la fauna de Mamíferos de Venta del Moro ha sido revisada recientemente por Morales en su Tesis Doctoral. De acuerdo con sus conclusiones el conjunto faunístico de Venta del Moro es, bioestratigráficamente, diferente de los conjuntos españoles del Turoliense sensu stricto (MN12) y se sitúa en posición intermedia entre éstos y los del Rusciniense inferior (Plioceno). La existencia de formas propias, descritas solamente de este yacimiento, da un notable aire de originalidad al mismo lo que justifica, junto con su carácter transicional entre el Turoliense y el Rusciniense, la creación de una edad de Mamíferos, que ha sido denominada Ventiense. Este se iniciaría con la fauna de Venta del Moro y se caracterizaría por una asociación de roedores con un grado de evolución superior al del Turoliense (que quedaría reducido a las zonas MN11 y MN12), así como por la presencia de numerosas formas inmigrantes, en especial de macromamíferos. El techo del Ventiense queda marcado por la aparición de las primeras faunas ruscinienses (MN14).

Dentro del Ventiense (MN13) se engloban faunas heterogéneas que permiten establecer dos subunidades, una basal, de la que Venta del Moro constituiría el yacimiento de referencia (MN13a, en la que se incluiría también El Arquillo) y otra superior, con Alcoy como yacimiento de referencia (MN13b, que incluye también La Alberca).

El Ventiense se correlaciona en la escala cronoestratigráfica con el Mesiniense, equivalente al Mioceno

terminal. Su edad absoluta quedaría comprendida, aproximadamente, entre los 7,5 m.a. y los 5,5 m.a. La gran regresión que provoca la desecación del Mediterráneo en esta época (crisis de salinidad mesiniense) favorecería la emigración de la fauna en sentido longitudinal E-W, gracias a un probable aumento de la sabana o a una unificación de los biotopos a lo largo de ambos bordes del Mediterráneo. Igualmente existieron, en este momento, migraciones latitudinales N-S, aunque condicionadas por la existencia de un doble filtro ecológico: el Mediterráneo desecado y el Sáhara. Estas condiciones, asociadas a la regresión ventiense, justifican la aparición de numerosos géneros inmigrantes en el yacimiento de Venta del Moro, proporcionándole su originalidad respecto a las faunas del Turoliense. Por el contrario, la trasgresión tabiniense con que se inicia el Plioceno es la responsable de la escasez de nuevas apariciones de géneros en la base del Rusciniense.

### B.4. Aspectos tafonómicos y paleoecológicos.

El yacimiento de mamíferos de Venta del Moro fue excavado frontalmente, debido a que la escasez de recursos económicos impidió eliminar el fuerte espesor de sedimentos detríticos que constituyen la montera de las capas fértiles del yacimiento. El resultado es que, al no poderse dejar al descubierto la superficie de los niveles fosilíferos, no pudo utilizarse el método de cuadrículas que hubiera permitido situar en el espacio las piezas antes de proceder a su extracción. Por ello no han podido realizarse medidas de la orientación de los restos fósiles que hubieran permitido conseguir información sobre los aspectos hidrodinámicos de las masas de agua en que se ha producido la acumulación. No obstante han podido realizarse algunas observaciones interesantes, que resumimos a continuación.

El volumen excavado no es muy grande lo que, dada la notable cantidad de piezas extraídas, indica una elevada concentración de restos; éstos no se distribuyen por igual en las diferentes capas fosilíferas: los niveles inferiores (arcillas lignitosas muy endurecidas) presentan restos muy escasos; por encima se encuentra una capa de lignitos de espesor variable y desarrollo muy irregular en la horizontal, ya que desaparece localmente y a veces se desdobra en dos capas separadas por un nivel margoso de escaso espesor, con Gasterópodos. En estos lignitos los fósiles de Vertebrados son abundantes, sobre todo en la zona de contacto con la capa inferior y están bien conservados, recogiendo mandíbulas completas. Por encima aparecen margas grises y verdosas, con numerosas conchas de Gasterópodos y huesos y dientes abundantes, aunque mucho más fragmentados que en el nivel anterior. Estas margas pasan insensiblemente a un nivel de limos blanquecinos que presenta a techo una capa de calizas estériles. En el contacto entre limos y calizas se han obtenido los materiales más completos y mejor conservados, en especial mandíbulas de *Hipparion* y Bóvidos. Aunque no existen piezas en conexión anatómica

se han recogido restos de *Amphimachairodus giganteus* (una hemi-mandíbula, una ulna, un húmero, los dos radios, cinco metacarpianos, siete huesos carpales y numerosas falanges) presumiblemente pertenecientes a un mismo individuo. Esta acumulación se ha interpretado como resultado de la exposición al aire libre, durante varios meses, del animal muerto, de forma que se destruyeron los tejidos ligamentarios pero sin producirse la dispersión total de los huesos; el enterramiento posterior se realizaría en un medio de baja energía, como queda confirmado por la capa de caliza que cubren estos limos.

En conclusión, puede llegarse a una aproximación al ambiente de depósito de estas acumulaciones de huesos. Por lo general los hallazgos más abundantes se encuentran en los contactos entre capas, que probablemente representan superficies expuestas temporalmente al aire libre, donde los animales muertos permanecían un tiempo relativamente largo a la intemperie, suficiente para que las piezas se desmembraran. La acción de los carroñeros y las pisadas de otros animales podrían dispersar los restos en una área muy restringida. Estas zonas quedarían inundadas en las estaciones húmedas, convirtiéndose en zonas palustres. Tanto las características litológicas como la ausencia de desgaste de las piezas extraídas permiten excluir la posibilidad de un transporte importante de los materiales, excepto en el nivel de margas donde la fragmentación es relativamente importante.

La existencia de aportes fluviales de mayor energía queda atestiguada, no obstante, por la existencia de niveles de margas claras muy ricas en Gasterópodos en la parte superior del yacimiento. Los Moluscos se encuentran frecuentemente desgastados y fragmentados, siendo frecuente la pérdida del ápice y la erosión del labro en las especies de morfología alargada, como los *Melanopsis*. La aparición de numerosos restos fragmentados de conchas de grandes Bivalvos (Uniónidos) confirma el carácter alóctono de la acumulación. Llama la atención, no obstante, la existencia, entre estos fragmentos, de conchas perfectamente conservadas de *Melanopsis*, *Theodoxus* y *Unio*. Dado el hábitat de la mayor parte de las especies actuales de estos géneros, parece razonable suponer que estas especies habitaban sobre un fondo formado por una conchuela de origen detrítico, formada por restos transportados de caparzones de las mismas especies. Nos encontramos por consiguiente en presencia de una tanatocenosis mezclada, con un componente alóctono y otro autóctono.

La composición de la fauna de Venta del Moro, desde su punto de vista ecológico, comprende especies con hábitat relativamente diverso, que pueden agruparse en cuatro conjuntos distintos: especies de sabana seca, especies de bosque, especies ripícolas y formas ubicuas. La distribución relativa de los componentes de estos cuatro grupos sugiere un ambiente de sabana relativamente seca, que quedaría interrumpida, en el área del yacimiento, por zonas húmedas permanentes, de poca

profundidad, que soportarían una cobertura forestal de escasa importancia. La existencia de este bosque ribereño queda atestiguada por las impresiones de hojas de especies arbóreas que hemos citado más arriba.

Otras conclusiones interesantes sobre el medio ambiente en que se formó el yacimiento pueden extraerse del estudio esporopolínico realizado por Van Campo (1976). El porcentaje relativo de elementos planctónicos respecto al conjunto de pólenes y esporas contenidas en la palinoflora permite atribuir a un ambiente palustre, en ocasiones evolucionando hacia un lago, a la mayor parte de las capas del yacimiento. Sólo las intercalaciones lignitosas detríticas con Gasterópodos de las capas inferiores corresponden a un régimen de aguas circulando libremente. En cuanto a la vegetación, puede deducirse, de los resultados obtenidos, la existencia de un paisaje fuertemente contrastado con vegetación abundante y lujuriente al borde del agua, frente a una vegetación regional abierta, con porcentaje débil de grandes leñosas con hojas caducas en relación a las herbáceas. Esta vegetación indicaría cierta aridez, predominio de los taxones que exigen una temperatura media alta, existencia de taxones de tipo tropical, abundancia de Gimnospermas, sobre todo *Pinus* y taxones que exigen condiciones de humedad alta, que se desarrollarían alrededor de las charcas. En conjunto esta vegetación se situaría en la zona de vegetación subhúmeda a subárida, entre la geoflora arctoterciaria y la geoflora tropical bajo clima cálido con estación(es) seca(s), sin que los ritmos estacionales puedan ser precisados.

## YACIMIENTO DE FUENTE PODRIDA

### C.1. Generalidades.

Este yacimiento se encuentra situado en la margen izquierda del río Cabriel, frente al puente por el que la carretera N-322, de Requena a Albacete, cruza dicho río (Fig. 7). La ampliación del talud de esta carretera, todavía en obras, ha incrementado recientemente la superficie de exposición de las capas fosilíferas, que se extienden entre los kms. 19 y 20 y continúan por el antiguo yacimiento, que sigue el camino de acceso al Balneario de Fuente Podrida, situado aguas abajo del puente sobre el Cabriel. Las coordenadas aproximadas de esta localidad son: Longitud: 39° 20' 35" N; latitud: 1° 20' 33" W de Greenwich.

La parte inferior del yacimiento está constituida por una capa, con cerca de 10 m. de espesor visible, de margas yesíferas, grises, con niveles carbonosos y finas capas de lignito en el techo; localmente incluyen niveles de travertinos; por encima aparece un paquete de calizas lacustres, en ocasiones muy porosas, que presentan algunas intercalaciones arcillosas, con un espesor próximo a los 20 m. Estos materiales carbonatados, que constituyen la Unidad Calizas de Fuente Podrida, pasan, en la vertical, a los depósitos fluviales detríticos que caracterizan la Unidad Detrítica de Los Isidros.



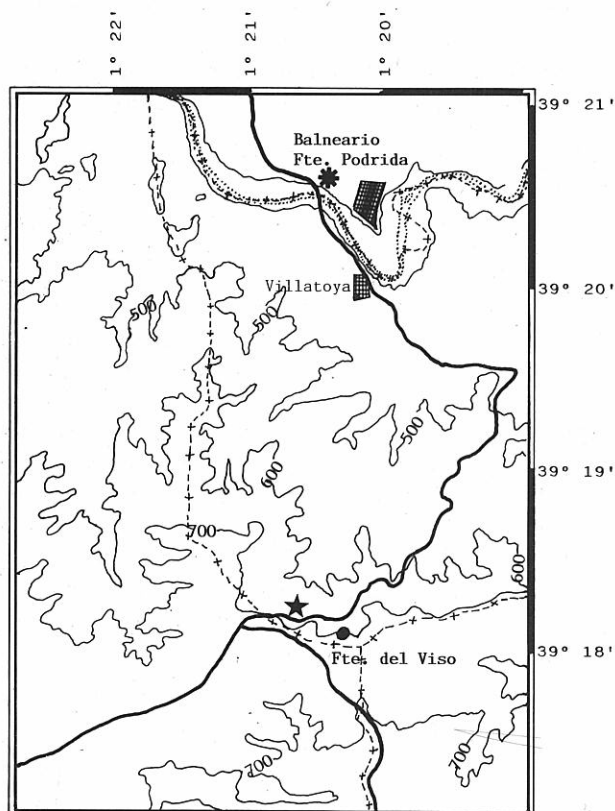


Figura 7. Mapa de situación de los yacimientos de Fuente Podrida (asterisco) y Fuente del Viso (estrella).

El yacimiento de Fuente Podrida es conocido desde antiguo por su fauna de Moluscos. El hallazgo de varias especies de Micromamíferos permitió a Mein *et al.* (1978) datar la base de los afloramientos de las formaciones neógenas de la Cuenca del río Cabriel.

### C.2. Lista de fauna.

Mamíferos:

*Parapodemus barbarae*, *Occitanomys adroveri*, *Eliomys* sp. (aff. *E. truci*), *Galerix* sp., *Petenyella* cf. *repenningi*, *Prolagus crusafonti*.

A ello hay que añadir la abundancia de restos de Moluscos acuáticos, entre los que destacan, por su tamaño, *Melanopsis laevigata* y *Planorbarius villatoyensis*. Junto a ellos abundan, aunque por sus pequeñas dimensiones deben ser obtenidos a partir de levigados, diversas especies de Hidróbidos de los géneros *Hauffenia*, *Hydrobia*, *Pseudamnicola*, etc. Dispersos por el sedimento aparecen, en general muy deformados por procesos biostratinómicos, algunos helícidos arrastrados hasta el yacimiento, entre los que destacan *Iberus dupuydelomei*, especie descrita por primera vez por Revilla (1958) en este yacimiento y *Megalotachea* sp.

### C.3. Biostratigrafía.

La fauna de micromamíferos de Fuente Podrida, pese a su escasez, permite situar el yacimiento en la zona

MN12 de la escala de Mein, que equivaldría a la parte superior del Turolense, correlacionable con el Tortoniense terminal marino, si seguimos el criterio de Aguirre *et al.* (1976) de considerar la zona MN13 como Ventiense. Otros autores prescinden de esta última edad de Mamíferos y consideran la zona MN13 como Turolense superior, en cuyo caso el yacimiento de Fuente Podrida correspondería, como la zona MN12, al Turolense medio.

## YACIMIENTO DE FUENTE DEL VISO

### D.1. Generalidades.

El yacimiento de Fuente del Viso, se encuentra situado en la parte superior de la vertiente meridional del valle del río Cabriel, en los taludes de la Carretera N-322, de Requena a Albacete por Casas Ibáñez. El yacimiento primitivo, descrito por Revilla y Quintero (1958), ha desaparecido en la reciente ampliación de esta carretera que sin embargo ha aumentado notablemente la superficie de exposición de los niveles fosilíferos, que se extienden entre los kms. 418 y 419 (Fig. 7).

La serie aflorante a lo largo de los taludes muestra una secuencia de materiales fluviales, conglomerados y areniscas de relleno de canal, con estructuras de barras de meandro; estos depósitos pasan, lateral y verticalmente, a arcillas de llanura de inundación, calizas micríticas y margas carbonosas palustres con niveles de lignito de escaso espesor.

Los niveles fosilíferos corresponden, como en los demás yacimientos de la cuenca, a los sedimentos palustres y de llanura de inundación. En Fuente del Viso se aprecian varios ciclos sucesivos, que pueden muestrearse gracias a la fuerte pendiente de la carretera. Como ejemplo describiremos el ciclo inferior. Este se inicia por materiales fluviales, microconglomerados polimícticos con matriz arcilloso-arenosa, de color ocre, con oncolitos de pequeño tamaño, que pasan en la vertical a arenas. El espesor aflorante en el yacimiento es del orden de 1 m., pudiendo observarse con mayor detalle carretera abajo, en dirección a la Fuente del Viso y al cauce del Cabriel. Por encima se encuentra un nivel de limos arenosos carbonatados, con abundantes rizocrecciones limoníticas. A continuación se inician las capas fosilíferas, con un nivel de calizas tabulares compactas de color beige claro, con espesor variable, 2 m. como máximo. Las calizas son ligeramente oquerosas en la base y hacia el techo presentan orificios verticales debidos a raíces. Presentan niveles internos de colos más oscuro, enriquecidos en materia orgánica. Sobre las calizas aparece un nivel de margas grises, con un espesor medio de 1 m., que van haciéndose más oscuras hacia el techo, con huellas de rizocrecciones perpendiculares a la estratificación. Este enriquecimiento en materia carbonosa culmina por una capa carbonatada de color claro, extraordinariamente rica en mo-

lucos, que posee un espesor del orden de 5 cms. Los pasos laterales entre calizas y margas se observan con facilidad. Por encima del segundo nivel de lignitos se repiten, varias veces, la alternancia de calizas y margas carbonosas, formando ciclos de espesor variable.

#### D.2. Lista de fauna.

El yacimiento de Fuente del Viso no ha proporcionado restos de Vertebrados, pero es muy rico, en cambio, en moluscos en perfecto estado de conservación. Destacan, por su abundancia, los ejemplares de *Melanopsis requenensis* y *M. trivortina*; es frecuente, también, *Planorbarius villatoyensis* y, localmente, *Theodoxus almelai*. Más escasas son las conchas de Helicidos, entre las que predomina *Megalotachea* sp. En los residuos del levigado aparecen en abundancia diversas especies de microgasterópodos acuáticos: Prosobranquios (*Hauffenia* aff. *schlosseri*, *Hauffenia* n. sp., *Hydrobia* sp., *Pseudamnicola* sp., etc.) y Pulmonados (*Anisus* aff. *mariae*, *Acroloxus* sp., etc.).

#### D.3. Edad del yacimiento.

La ausencia de restos de Mamíferos impide, dada la amplia dispersión estratigráfica de las especies de Moluscos, situar con exactitud la posición del yacimiento de Fuente del Viso dentro del contexto bioestratigráfico regional. La fauna de Gasterópodos es coherente con la que aparece en los yacimientos venetienses de la cuenca de Cabriel (Venta del Moro, La Portera) y de la cuenca del Júcar (Tolosa) y resulta claramente distinta de la de Fuente Podrida, de edad Turoliense. Este dato debe de ser utilizado con precaución, dadas las diferencias entre los ambientes de formación de Fuente Podrida y los restantes yacimientos, que se han originado en condiciones muy similares.

Sin embargo, existe un argumento que apoya esta atribución del yacimiento al Venetiense y es su posición dentro de la Unidad Detrítica de Los Isidros. Aunque al encontrarse en la vertiente opuesta del valle del río Cabriel, Fuente del Viso no puede correlacionarse directamente con las localidades mencionadas anteriormente, su posición topográfica, teniendo en cuenta la práctica horizontalidad de los materiales, permite situar al yacimiento, tentativamente, algo por encima del yacimiento de Venta del Moro.

#### D.4. Aspectos tafonómicos.

Una de las características más llamativas del yacimiento de Fuente del Viso es la abundancia de conchas de Moluscos y su perfecto estado de conservación. Los caparazones no se reparten uniformemente a lo largo de la serie, sino que se concentran en niveles separados por zonas con conchas escasas. Este hecho se puede comprobar con mayor facilidad en los niveles de calizas, cuya meteorización superficial facilita las observaciones, pero se da también en los niveles margosos.

Actualmente se encuentra muy avanzado el estudio tafonómico del yacimiento, del que se está realizando un estudio secuencial a pequeña escala a partir de muestras tomadas en forma aleatoria. El análisis del estado de conservación del labro, del de la superficie de las vueltas, señales de bioerosión, coloración de las conchas, representación de los diferentes estadios de crecimiento, etc., permite adelantar algunas ideas sobre este tema.

Resulta interesante la existencia de ejemplares de color gris oscuro o negro frente a otros que presentan un color más claro. La distribución de ambos grupos varía de unos niveles a otros: unas veces se encuentran solamente conchas oscuras, asociadas en general a materiales en que aún puede observarse la abundancia de materia orgánica; en otras ocasiones la acumulación corresponde solamente a conchas claras, incluidas en calizas o margas blanquecinas; por último, lo más frecuente es la coexistencia, en un mismo nivel, de conchas claras y oscuras distribuidas de forma aleatoria en el sedimento.

La alteración superficial, que es debida a fenómenos de disolución según hemos observado utilizando el M.E.B., varía de unas asociaciones a otras, estando unas veces los ejemplares claros muy alterados mientras que otras veces la alteración superficial está casi ausente. La presencia de alteración está muy relacionada con el color (comprobado mediante test chi-cuadrado) y la fracción alterada no representa una fracción aleatoria de la original (comprobación mediante test paramétrico G). No hay indicaciones de que una destrucción selectiva esté en el origen de estas diferencias. Puede pensarse, mejor, en una historia bioestratigráfica distinta de los diferentes ejemplares. Los fenómenos de resedimentación a gran escala parecen poco probables, dada la similitud faunística de ambas fracciones. Parece más aceptable la existencia de fenómenos de removilización asociados a ritmos de depósito. Estos fenómenos serían capaces de preservar ejemplares enterrados (enriquecidos en materia orgánica, por ejemplo) y de alterar otros expuestos sobre el fondo, así como de mezclar material procedente de etapas en las que las modificaciones químicas de los esqueletos fueran diferentes. Apoyando esta opción se ha encontrado una sistemática diferencia en el estado de alteración bioestratigráfica entre fracciones-color en todas las muestras. Parece probable, pues, la existencia de fenómenos de asincronía de pequeña escala entre los ejemplares.

Por lo que se refiere a las diferencias de coloración, el estudio mediante Rayos X ha demostrado que los ejemplares oscuros presentan una composición calcítica, mientras que los ejemplares claros son aragoníticos. La observación mediante microscopía, tanto óptica como electrónica, muestra la presencia de procesos de colapsamiento y disolución, y posterior relleno del hueco, así como procesos de recristalización "in situ", frecuentes en los ejemplares oscurecidos. El color refleja

también diferencias en la composición química; tras la realización de análisis con Resonancia Magnética Nuclear se ha encontrado residuos orgánicos, especialmente hidrocarburos, en las conchas de los ejemplares oscurecidos, cuyo origen debe buscarse, probablemente, en la alteración diagenética de la materia orgánica de la propia concha. Las conchas no oscurecidas carecen de estos hidrocarburos, siendo ésta la única diferencia de las aparecidas que justifica las diferencias de color.

Por otra parte, los conjuntos faunísticos estudiados en las diferentes muestras reúnen taxones de agua dulce coherentes entre sí y con el ambiente sedimentario en que han fosilizado. Se observa una aparente ausencia de orientación preferente en el eje mayor de las conchas, lo que parece indicar una falta de flujo hidrodinámico importante, lo que concuerda con la litología de los materiales. Las diferencias en la densidad de fósiles en los diferentes niveles puede estar relacionada con variaciones periódicas en el régimen trófico de las masas de agua.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adrover, R. 1968. Los primeros micromamíferos fósiles de la cuenca valenciana de Buñol (nota preliminar). *Acta Geológica Hispánica*, 3: 78-80.
- Adrover, R., Mein, P. y Belinchón, M. 1986. La fauna de roedores del Aragoniense medio del Barranco de Candel (Buñol, Valencia). *Paleontología i Evolució*, 20 (en prensa).
- Aguirre, E., López, N. y Morales, J. 1976. Continental faunas in Southeast Spain related to the Messinian. *Messinian Seminar 2*, Gargnano, 1976, 62-63.
- Aguirre, E., Robles, F., Thaler, L., López N., Alberdi, M. T. y Fuertes, C. 1973. Venta del Moro, nueva fauna finimiocena de Moluscos y Vertebrados. *Estudios Geológicos*, 29: 569-578.
- Agustí, J., Anadón, P., Arbiol, S. y Cabrera, L. 1985. Biozonación mediante roedores (Mammalia) del tránsito Oligoceno-Mioceno del sector suroeste de la cuenca del Ebro. *Paleontología i Evolució*, 18, 131-149.
- Belinchón, M. 1987. Estudio taxonómico, sistemático y paleoecológico de la fauna de Macromamíferos del yacimiento del Mioceno de Buñol (País Valencià). *Univ. de València, Tesis Doctorales*, núm. 045-1.
- Belinchón, M. y Robles, F. 1984. Los rinocerontidos fósiles del Mioceno inferior de Buñol (Valencia). *Estudios Geológicos*, 40, 61-80.
- Crusafont, M. y Truyols, J. 1957. Descubrimiento del primer yacimiento de mamíferos fósiles de la cuenca valenciana. *Notas y Comunicaciones del I.G.M.E.*, 48, 5-22.
- Cuenca, G. 1983. La sucesión de micromamíferos en el Mioceno de España. El proyecto Ramblense. *Col-Pa*, 38, 7-12.
- Daams, R. 1974. *Pseudodyromys* (Gliridae, Rod., Mamm.) from early Middle Miocene deposits in Spain. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, B77, 201-240.
- Daams, R., 1976. Miocene Rodents (Mamm.) from Cetina de Aragon and Buñol. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, B79, 152-182.
- Daams, R., 1977. Aragonian Sciuroptera (Sciuridae, Rodentia, Mammalia) from Spain. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, B80, 356-359.
- Daams, R. y Freudenthal, M. 1981. Aragonian: the stage concept versus Neogene Mammal zones. *Scripta Geologica*, 62, 1-20.
- Fernández López, S. (1981). La evolución tafonómica (un planteamiento neodarwinista). *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural (Geología)*, 79, 243-254.
- Lacomba, J. L., Morales, J., Robles, F., Santisteban, C. y Alberdi, M. T. 1986. Sedimentología y paleontología del yacimiento finimioceno de la Portera (Valencia). *Estudios Geológicos*, 42, 167-180.
- Márquez, L. y Usera, J. 1984. Una fauna de foraminíferos en el Mioceno Continental de la localidad de Buñol (Prov. de Valencia). *Estudios Geológicos*, 40, 225-23.
- Mathisen, M. y Morales, J. 1981. Stratigraphy, facies and depositional environments of the Venta del Moro Vertebrate locality, Valencia, Spain. *Estudios Geológicos*, 37, 199-207.
- Mein, P. 1975. Biozonation du Néogène méditerranéen à partir des Mammifères. Report of the RCMNS Working Group. Bratislava. 1975.
- Mein, P. 1977. Biostratigraphical subdivision for the Mediterranean Neogene. *Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario*, 7, 21.
- Mein, P., Moissenet, E. y Truc, G. 1978. Les formations continentales du Néogène supérieur des vallées du Júcar et du Cabriel au N.E. d'Albacete (Espagne). Biostratigraphie et environnement. *Document Laboratoire de Géologie. Faculté Sciences Lyon*, 72, 99-147.
- Morales, J. 1984. Venta del Moro: su macrofauna de Mamíferos y biostratigrafía continental del Mioceno terminal mediterráneo. *Tesis Doctoral, Universidad Complutense*, núm. 15-84.
- Van Campo, E., 1976. La flore sporopollinique du gisement miocène terminal de Venta del Moro. *Diplôme Etudes Supérieures. Faculté Sciences et Techniques du Languedoc*.