

Nuevos datos sobre el Plioceno del Baix Ebre. Aportación a la correlación entre las escalas marina y continental

por J. AGUSTI*, P. ANADON** y R. JULIA**

* Institut de Paleontologia. c/Escola Industrial nº 23.
SABADELL (Barcelona)

** Institut Jaume Almera, C. S. I. C. c/Alcarria s/n
BARCELONA-28

RESUMEN

Con motivo del hallazgo de nuevos yacimientos de vertebrados en los depósitos pliocénicos de las cercanías de Campredó (Baix Ebre, Tarragona), se revisan los cortes clásicos de Sant Onofre y de la Vía Férrea. La sucesión del Plioceno del Baix Ebre consta aquí de dos unidades principales. La inferior, constituida por lutitas, areniscas y conglomerados, con fauna marina ha sido atribuida por otros autores al Plioceno medio-superior de la escala marina. La unidad superior, constituida por calizas y margas con intercalaciones lignitosas de origen lacustre, ha proporcionado una fauna de micromamíferos de edad Rusciniense inferior (zona MN14 de MEIN). Desde el punto de vista de la correlación entre escalas estratigráficas esta sucesión muestra que niveles lacustres de edad Rusciniense inferior (Plioceno inferior de la escala continental) se superponen a niveles de edad Plioceno medio-superior de la escala marina.

ABSTRACT

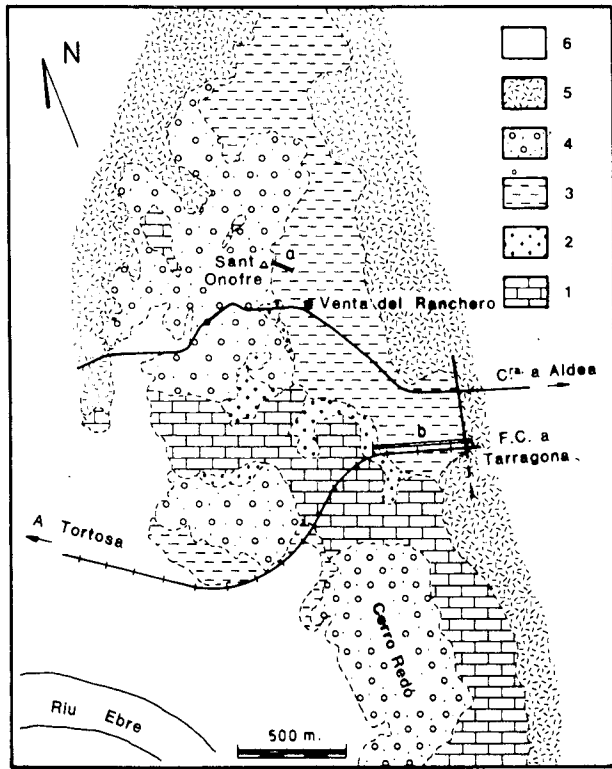
The classical sections of Sant Onofre and Vía Férrea (Baix Ebre, Tarragona) are revised on the basis of new vertebrates found in Pliocene beds near Campredó. The Pliocene of Baix Ebre has two main units. The lower unit is formed by mudstones, sandstones and conglomerates bearing marine fauna that has been dated as Middle-Upper Pliocene (marine scale). The Upper unit is formed by lacustrine marls and limestones with interbedded lignites. Micromammals of Lower Ruscian age (zone MN14 of MEIN) have been found in this Upper unit. Thus this section points out that lacustrine beds of Lower Ruscian age (Lower Pliocene on the continental scale) overlai beds dated as Middle to Upper Pliocene according to the marine scale.

INTRODUCCION

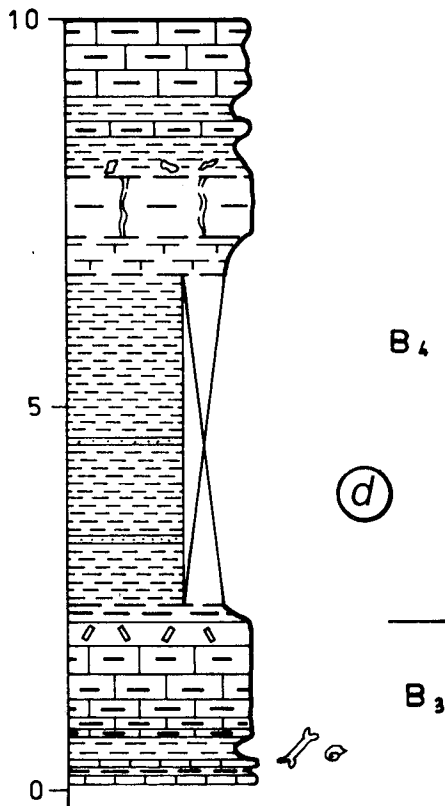
Son todavía escasas las sucesiones neógenas que permiten aportar datos sobre las relaciones de equivalencia entre las escalas marinas y continentales. Los repetidos intentos de correlación en este sentido suelen presentar frecuentes contradicciones, principalmente en los límites de las edades y en las zonaciones mastológicas (Tabianiense = Rusciniense, Plasenciense = MN14 de Mein, etc.). El levante español ha aportado en los últimos 10 años importantes datos en el desarrollo de la estratigrafía continental y en la correlación entre ambas escalas geológicas gracias a los trabajos de Montenat y De Bruijn (1976), De Bruijn et al. (1975), etc. La presencia de yacimientos de micromamíferos estratificados y en relación directa con formaciones marinas tales como La Alberca (Mein et al., 1973) y La Juliana (Montenat y De Bruijn, 1976), son importantes en el establecimiento de correlaciones entre ambas escalas. En esta nota se presenta un nuevo yacimiento mastológico pliocénico y su relación con facies marinas, y constituye un nuevo elemento de comparación entre las escalas cronológicas continentales-marinas.

ANTECEDENTES

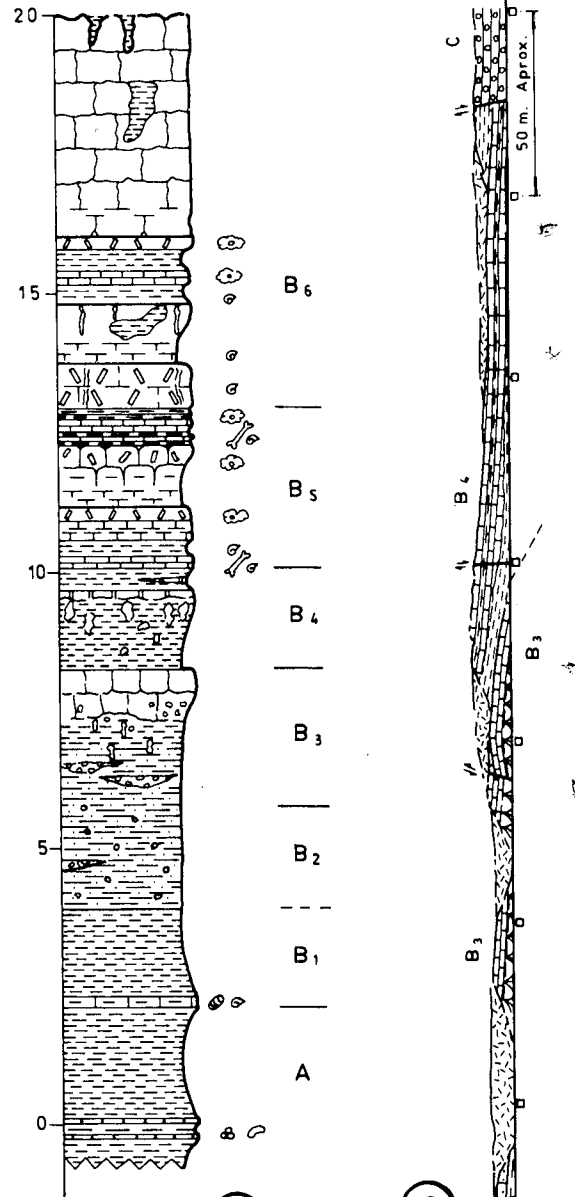
La existencia de materiales pliocénicos en el área del Baix Ebre, es conocida desde antiguo (Font i Sagué, 1905; Gignoux y Fallot, 1922). Los mayores afloramientos se localizan entre Campredó y Aldea, en los alrededores de la Venta del Ranchero (cerro de Sant Ono-



(a)



(d)



(b)

(c)

ONO - ESE

Figura 1. a) Esquema geológico de la zona Sant Onofre-Vía Férrea (Campredó, Baix Ebre). 1) Cretácico: Calizas. 2) Paleógeno: lutitas rojas, conglomerados y niveles de caliche. 3) Plioceno: lutitas, areniscas, conglomerados, calizas y margas. 4) "Villafranchiense": conglomerados poligénicos y areniscas fluviales. 5) Cuaternario: conglomerados monogénicos. 6) Cuaternario: conglomerados, limos y depósitos asociados a terrazas aluviales.

a) corte de Sant Onofre
b) Corte de la Vía Férrea

b) Columna estratigráfica de la unidad B en Sant Onofre

c) Corte de la vía férrea de Aldea a Tortosa, al E. de Campredó. Los cuadrados en la parte inferior del corte indican la posición de los postes del tendido eléctrico.

d) Columna estratigráfica con el nivel que contiene micromamíferos en la vía férrea.

fre, trinchera de la vía férrea), habiendo sido estudiados por diversos autores, entre los cuales destacan Bataller y López (1929) y Solé et al. (1965), que publican listas de microfósiles recogidos (fauna y flora). Maldonado (1972) describe la sucesión estratigráfica de los materiales pliocenos y cuaternarios de la zona. Magné (1978) presenta los cortes de Sant Onofre y vía férrea junto a extensas listas de microforaminíferos procedentes de los mismos, confirmando la edad pliocénica atribuida desde principios de siglo. Este último autor efectúa una revisión histórica de todos los trabajos publicados sobre el Plioceno del Baix Ebre hasta 1978. Posteriormente Juliá y Santanach (en Santanach et al., 1980) y Agustí y Gibert (en prensa) añaden nuevas precisiones sobre el Plioceno de las cercanías de la Venta del Ranchero.

ESTRATIGRAFIA

Los materiales pliocénicos de las cercanías de la Venta del Ranchero yacen en discordancia sobre calizas cretácicas o bien sobre una serie de materiales detríticos rojos que en la base contienen *Vidaliella gerundensis* y que han sido atribuidos al Paleógeno (Canerot, 1974). La fig. 1a. muestra esquemáticamente la extensión de los niveles pliocénicos en la zona comprendida entre Campredó y Aldea. De los trabajos de Maldonado (1972) y Magné (1978) se deduce que los materiales pliocénicos de la zona que nos ocupa se agrupan en dos unidades principales: la unidad inferior de hasta 50 m de potencia visible, depositada en un ambiente marino litoral a salobre, está constituida por lutitas, areniscas y conglomerados, localizándose éstos preferentemente hacia la base de esta unidad. La unidad superior, de origen lacustre, está constituida por unos 25 m de calizas alternando con niveles lutíticos con hiladas lignitosas.

Se han revisado los cortes clásicos de las canteras del cerro de Sant Onofre y de la vía férrea a fin de precisar la edad de la unidad superior, de origen lacustre y determinar la posición de los yacimientos de vertebrados. Se considera que la descripción del plioceno marino está suficientemente detallada en Maldonado (1972) y Magné (1978) por lo que tan sólo se hace una referencia muy somera de él.

Corte del Cerro de Sant Onofre

El corte efectuado en las canteras de la vertiente meridional del cerro de Sant Onofre muestra la siguiente sucesión:

Unidad A: Con una potencia aproximada de unos 50 m, está constituida por lutitas gris-azuladas, más o menos arenosas, que por alteración superficial pueden mostrar colores amarillentos; intercalan niveles de arenas y areniscas, más abundantes hacia la mitad y parte superior

de la sucesión de la que no se puede observar su yacente. Es característica la presencia de abundantes hiladas ferruginosas, preferentemente asociadas a niveles arenosos.

Magné (1978) cita, procedentes de estos niveles y de los de una cantera próxima, una serie de microforaminíferos y ostrácodos que le permiten atribuir esta unidad al Plioceno medio-superior.

Unidad B: Sobre los últimos niveles de lutitas grisáceas de la unidad A, con intercalaciones de areniscas que contienen foraminíferos y ostrácodos, se puede observar la siguiente sucesión (fig. 1b)

B1: 1,7 m—Lutitas calcáreas gris-verdosas. En la base presentan una capa de caliza con carófitas, gasterópodos lacustres y helícidos.

B2: 2 m — (variable) Lutitas rojas con cantos silíceos, subredondeados, dispersos, que a veces aparecen en hiladas y lentejones. Este nivel, lateralmente, presenta nódulos carbonatados de origen edáfico.

B3: 2,4 m—Lutitas gris-blancuzcas con manchas ocre más abundantes hacia la base y nódulos verticales carbonatados que hacia el techo pasan a constituir un nivel carbonatado. Este tramo posee abundantes gránulos y cantos pequeños silíceos dispersos y en hiladas.

B4: 1,9 m—Lutitas grises y pardas con intercalaciones calcáreas y nódulos cretosos blancos.

B5: 2,9m — Alternancia de niveles de lutitas negruzcas, con abundantes restos de gasterópodos lacustres y esporádicos restos de vertebrados, y niveles de calizas constituidas por acumulaciones de restos trivertínico-algales de pequeño tamaño. Intercalan hiladas lignitosas. Procedentes de un nivel de la parte superior de este tramo Agustí y Gibert (en prensa) citan la presencia de: *Apodemus jean-teti*, *Occitanomys* sp., *Muscardinus* aff. *vireti* y *Prolagus* cf. *michauxi*, que les permite datar como Rusciniense (zona 14 o base de la zona 15 de MEIN) dicho nivel.

B6: 7 m — (mínimo) - Calizas, con bioturbación verticalizada muy manifiesta y moldes de gasterópodos, que intercalan niveles de lutitas más o menos calcáreas con restos de gasterópodos. Esporádicamente se observan restos algales travertínicos. Los niveles superiores presentan un aspecto noduloso verticalizado y localmente cavidades cársticas rellenas de lutitas pardo-amarillentas.

Corte de la vía férrea al E del cerro de Redò

Este corte ha sido estudiado por Maldonado (1972), Canerot et al. (1975), Magné y Viillard (1977) y Magné (1978) con diversos grados de precisión y ha sido objeto de interpretaciones controvertidas. La serie pliocena no se manifiesta con el mismo desarrollo que en Sant Onofre. Presenta abundantes fallas visibles y probablemente otras ocultas o no observables debido a la mala calidad de afloramiento y presencia de materiales cuaternarios recientes que, en parte, recubren a los pliocénicos.

A continuación se describe el corte confeccionado por los autores (fig. 1c) y que muestra la siguiente sucesión:

Unidad A: Constituida por un nivel basal de conglomerados (A1) que reposa sobre el tramo detrítico rojo paleógeno que en la base contiene *Vidaliella gerundensis*, ya citado por Canerot (1974). El contacto basal no se observa con precisión y los niveles de ambas unidades poseen un parecido buzamiento hacia el E. Sin embargo en la trinchera de la carretera, junto al collado de la Venta del Ranchero, la discordancia es muy manifiesta pues los niveles paleógenos buzaban al O mientras que los conglomerados y areniscas pliocenas lo hacen hacia el E.

Los conglomerados, de unos 2 m de potencia, están constituidos por cantos heterométricos, redondeados o subredondeados, algo aplanados, predominantemente calcáreos y con tamaño medio de unos 6 cm y máximo de 20 cm de diámetro. Poseen matriz gruesa amarillenta y presentan ostreidos adheridos y perforaciones de litófagos.

A este nivel se le superpone otro con una potencia de 4,5 m (A2) constituido por areniscas, con estratificación cruzada y preservación de formas de megarripples, a las que suceden arenas con intercalaciones de lutitas.

Unidad B: Hacia el E y en contacto basal no visible, le sucede un tramo lutítico de unos 12,5 m de potencia (B1). Presenta intercalaciones de capitas de calizas bioturbadas con gasterópodos y de areniscas de grano fino. El nivel lutítico inferior, muy arcilloso, posee color gris azulado (amarillento por oxidación) con burros ferruginosos. Los niveles de lutitas superiores poseen color grisáceo y pardo a manchas. Hacia el techo muestran color pardo y blanzuzco y transicionalmente se cargan en arena.

Sobre el tramo lutítico yace un banco de caliza arenosa, blanzuzca y amarillenta (B2), con estratificación irregular, que contiene *Microcodium* "in situ".

Prosiguiendo hacia el E, los niveles suprayacentes al B2 no son observables debido a la presencia de depósitos cuaternarios recientes que dan paso al tramo B3. La figura 4 muestra la sucesión de niveles de los tramos B3 y B4.

El tramo B3 está constituido en la base por un nivel de acumulación de restos algales travertínicos, de 0,3 m visibles, con una intercalación de lutitas negras carbonosas. Le sigue 0,3 m de arcillas negras con abundantes restos vegetales y de gasterópodos lacustres. Este nivel, por lavado y tamizaje, ha proporcionado la siguiente fauna de micromamíferos:

- *Stephanomys* aff. *medius*
- *Rhagapodemus* cf. *hautimagnensis*
- *Apodemus* aff. *jeanteti*
- *Muscardinus* aff. *vireti*
- *Prolagus* cf. *michauxi*

Este conjunto puede atribuirse al Ruscinienense inferior, zona 14 de MEIN.

Sobre el nivel anterior yace 1,5 m de calizas arcillosas que, hacia la base, presentan estratificación fina y laminación. En la parte superior presentan abundantes restos algales.

El tramo B4 está constituido en la base por 4,5 m de lutitas pardo amarillentas con manchas grises. Presentan intercalaciones arenosas esporádicas. Las lutitas soportan 3,5 m de calizas arcillosas con estratificación irregular de aspecto noduloso y verticalizaciones debidas a bioturbación. Intercalan niveles de lutitas calcáreas verdosas.

Este tramo, más hacia el E, se pone en contacto por falla con brechas calcáreas encostadas que incluyen intercalaciones de lutitas rojas (tramo C).

En la explotación adyacente a la vía férrea



1



2



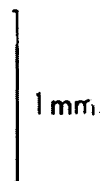
3



4



5



1 mm.



6



7

inf. der.; 5.— M 2 sup. izq. *Muscardinus aff. vireti*: 6.— M 1 sup. der. *Rhagapodemus cf. hautimagnensis*: 7.— M 1 inf. izq. Las fotos de *scanning* han sido realizadas en el Servei de Microscopía Electrónica de la Universidad de Barcelona.

afloran los niveles correspondientes a los tramos B4 y B3, y niveles infrayacentes a este último. En diversos puntos de la explotación se han podido recoger varios restos de *Castor fiber*, cérvido, placas de tortuga, un jiráfido indeterminado (S. Moyá, comunicación oral), etc.

El ensayo de correlación entre los dos cortes descritos anteriormente presenta diversas dificultades. El nivel basal de conglomerados de la vía férrea enlaza hasta las proximidades del cerro de Sant Onofre donde, en una pequeña cantera del flanco sur, puede observarse que se pone en contacto por falla con niveles de origen lacustre de la unidad B. En las grandes explotaciones del cerro no se alcanza este nivel basal conglomerático, aunque el tramo A adquiere gran desarrollo, a diferencia de lo que ocurre en la vía férrea. Esto último puede deberse a la existencia de fracturas no visibles que podrían poner en contacto la base del tramo A con el tramo B en el citado corte de la vía férrea. Los niveles de la unidad B en el cerro de Sant Onofre pueden correlacionarse con los de la unidad B en la vía férrea, a pesar de los cambios de facies entre ambos puntos y la fracturación de esta unidad en la trinchera del ferrocarril.

SISTEMATICA

Se describe a continuación la fauna de los roedores procedentes del nuevo yacimiento de la vía férrea (nivel B3).

Apodemus aff. *jeanteti*

Medidas: M2/: 1.25 x 1.18
 M/1: 2.16 x 1.31
 M/1: 2.10 x 1.28
 M/2: 1.49 x 1.25
 M/2: 1.33 x 1.22
 M/3: 1.26 x 1.12

Descripción:

M2/: Corto y masivo, a diferencia de otras especies de *Apodemus* (como *A. dominans*). t1 grande y ovalado, destacando por su gran estiramiento en sentido transversal. t3, por el contrario, muy reducido, aunque también ensanchado en sentido transversal formando un cíngulo. t4 y t5 perfectamente alineados, el t6 ligeramente retrasado, al contrario que en otras formas de *Apodemus*. La separación entre t4 y t5 no es clara. Esta última cúspide

aparece en sentido transversal. Conexión t6-t9 no realizada. t7 grande y ovalado, uniéndose por su extremo posterior al t8. t9 redondeado, unido por su pared posterior al t8. t12 ausente.

- M/1: Tubérculo medio anterior circular, aislado de ambos lóbulos del anterocónido. Estos últimos aparecen unidos centralmente y aislados del resto de las cúspides. No existe ningún tipo de cresta longitudinal. c1 ovalado, del mismo tamaño que el cíngulo posterior. Entre el lóbulo labial del anterocónido y el c1 se desarrollan una serie de pequeñas cúspides, normalmente fusionadas formando un círculo labial. Cíngulo posterior ovalado, bien desarrollado.
- M/2: Cíngulo antero-labial, en forma de coma, aislado. El cíngulo posterior, muy estrecho en sentido antero-posterior, se fusiona a hipocónido y entocónido. En ningún caso existe c1.
- M/3: Cíngulo antero-labial muy reducido, pero presente sobre la pared anterior del diente.

Observaciones:

A lo largo del Plioceno y del Pleistoceno inferior de Europa Sur-Occidental es frecuente la presencia de representantes de *Apodemus* de talla grande, junto a los de la línea de talla pequeña *A. dominans*-*A. sylvaticus*. Estas formas de gran talla son frecuentemente referidas a *A. mystacinus*, en el caso del Pleistoceno inferior (López et al., 1976; Agustí, 1982) o a *A. jeanteti* (loc.-tipo Sète) en el caso del Plioceno (por ejemplo, en Maritsa, De Bruijn et al., 1970), aunque el material de esta localidad fue posteriormente —De Bruijn y Van der Meulen, 1975— incluido dentro del género *Rhagapodemus* como una nueva especie, *R. vanderweardi*. Es posible que en ambos casos estas atribuciones deban revisarse. Así, de un lado, *A. mystacinus* es una especie hoy relegada al Mediterráneo oriental. Las formas del Pleistoceno inferior atribuidas a esta especie suelen presentar una talla algo inferior y algunos caracteres difenciales. De otro lado, *A. jeanteti* de Sète es una especie muy particular en la que la pérdida del tma en el primer molar inferior es una autapomorfia que no se observa en otras especies del Plioceno europeo.

Rhagapodemus cf. *hautimagnensis*

Medidas: M/1 : — x 1.17

Observaciones:

Un M1 inferior fragmentado en su parte anterior revela la presencia de un *Rhagapodemus* primitivo en Campredó. A pesar del grado de desgaste, el grosor del esmalte, la superficie de abrasión plana y la profundidad relativa que todavía conserva el séndio posterior, indican que nos encontramos ante un representante del citado género. El c 1, muy grande, está fusionado al hipocónido. Una segunda cúspide labial aparece fusionada al protocónido. Todavía, una tercera cúspide se observa entre la anterior y el lóbulo labial del anterocónido. El cingulo posterior se ha fusionado al hipocónido y al entocónido haciéndose indistinguible. El posteroséndio queda entonces como un islote ovalado.

Stephanomys aff. *medius*

Medidas: M/1 : 2.22 x —
M/1 : — x —

Observaciones:

A pesar del estado de conservación del material, que denota un intenso desgaste, es posible observar que, por su grado de evolución (talla, hipsodontia), el *Stephanomys* de Campredó no había alcanzado el estado de desarrollo de *S. donnezai*, aunque supera levemente el de *S. medius* de Alcoy. En talla y morfología es sensiblemente comparable a *S. aff. donnezai* de Mont-Hélène (Aguilar et al., 1983). Estos autores sitúan la citada forma como afín a la especie de Sète. A nuestro entender, el grado de evolución tanto de la especie de Campredó como de Mont-Hélène es más próximo a la población de Alcoy que a los *S. donnezai* típicos (Sète, Layna) por lo que aquí

será reseñada como *S. aff. medius*.

Muscardinus aff. *vireti*

Medidas: P4/: — x 0,81
M1/: — x 1,26

Descripción:

M1: Seis crestas transversas: anterolofa (que falta por estar fracturado el diente), protolofa, anterocontrolofa, posterocontrolofa, metalofa y posterolofa. Las tres crestas posteriores se extienden transversalmente desde la pared lingual a la labial. Las tres presentan un cierto arqueamiento central hacia el borde posterior. El anterocontrolofa, por el contrario, no llega al borde lingual. Protolofa aislado. No existen restos de cresta accesoria anterior.

Observaciones:

Muscardinus aff. *vireti* de Campredó ha superado ya el grado de evolución de *M. hispanicus* (= *crusafonti*) por pérdida de la cresta accesoria anterior y alargamiento del M 1 superior pero, en este aspecto, no ha llegado todavía al estadio representado por *M. pliocaenicus*. Tanto métrica como morfológicamente parece indistinguible de *M. vireti* del Mioceno superior de Lissieu (Hugueney y Mein, 1965). La supervivencia de esta especie en el Plioceno inferior deberá ser corroborada por una muestra más abundante.

DISCUSION

La unidad inferior (A), de origen marino restringido, ha proporcionado a Magné (1978) en los dos cortes referidos, una fauna de microforaminíferos bentónicos y escasos planctónicos a la que dicho autor asigna una edad Plioceno medio-superior. En función del estudio de los ostrácodos, atribuye dichos niveles a la parte inferior de la zona 3 de ULICZNY, que corresponde a la zona de *Globorotalia planoconvexa* (forma del grupo de *Globorotalia crassaformis*) y que caracteriza al Plioceno medio.

En una nota anterior (Agustí y Gibert, en prensa) se estableció para los niveles superiores de la cantera de Sant Onofre (unidad B) una edad que oscilaría entre la zona MN 14 (Rusciniense inferior) y la base de la zona MN 15 (Rusciniense medio). Los datos aportados en la presente nota permiten una mayor precisión en la datación. En efecto, la presencia de *Rhagapodemus* cf. *hautimagnensis* y el primitivismo de *Stephanomys* aff. *medius* permiten situar el yacimiento de Campredó dentro de la zona MN 14. La zona MN 14, base del Plioceno en la escala continental, está fundamentalmente caracterizada por la presencia de *R. hautimagnensis* y/o *Prosomys insuliferus*. Además de *R. cf. hautimagnensis*, la adscripción de Campredó a la citada zona viene confirmada por el grado de evolución de *Stephanomys* aff. *medius* casi idéntico al de *S. aff. donnezai* de Mont-Hélène (Aguilar et al., 1983), otra localidad con *R. hautimagnensis* y perteneciente, por tanto, a la zona MN 14. Con anterioridad, sólo otro yacimiento de Cataluña, La Fortesa (Gallart, 1978), había dado *R. hautimagnensis* y pertenecía, por tanto, con seguridad, a la base del Rusciniense.

Lo expuesto anteriormente implica que en el Baix Ebre niveles lacustres con fauna de edad Rusciniense anterior (Plioceno inferior de la escala continental) están por encima de niveles marinos de edad Plioceno medio-superior en la escala marina.

Agradecimientos

A los Dres. J. Michaux y J. P. Aguilar por permitir la comparación del material encontrado en Campredó con

el procedente del yacimiento de Mont-Hélène y a S. Moyá por su desinteresada colaboración en la prospección y revisión del material. Esta nota ha sido realizada dentro del proyecto Evolución Geodinámica de las fosas neógenas del noreste de la Península Ibérica, que se enmarca dentro del programa C-4-0010-81 (C. S. I. C. y Com. Ass. Científ. y Técnica).

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, J. P., CALVET, M. et MICHAUX, J., 1983: "Les rongeurs pliocènes du Mont-Hélène (Pyrénées orientales), nouveau jalon entre les faunes d'Hautimagne et de Sète; implications sur les environnements continentaux dans le sud de la France". *Med. Neog. Cont. Paleoenv. Paleocl. Evol. Inter-Coll.*, Montpellier.
- AGUSTÍ, J., 1982: "Los Roedores (Mammalia) del Pleistoceno inferior de la "Cueva Victoria" (Murcia, España)". *Endins*, 9: 49-55, Ciutat de Mallorca.
- AGUSTÍ, J. y GIBERT, J., 1983: "Roedores y lagomorfos (Mammalia) del Plioceno de Sant Onofre (Baix Ebre, NE de España)". *Bol. I.G.M.E.* (en prensa).
- BATALLER, J. R. y LOPEZ, M., 1929: Mapa Geológico Nacional. E. 1:50.000, Hoja nº 522, Tortosa, 1ª serie, *I.G.M.E.*, 61 pp.
- BRUIJN, H. De, DAWSON, M. and MEIN, P., 1970: "Upper Pliocene Rodentia, Lagomorpha and Insectivora (Mammalia) from the isle of Rhodes (Greece)". *Kon. Ned. Akad. Wetensch., Proc. Ser. B*, 73: 535-584.
- BRUIJN, H. De and VAN DER MEULEN, A. J., 1975: "The Early Pleistocene rodents from Tourkobounia-1 (Atens, Greece)". *Kon. Ned. Akad. Wetensch. Proc. Ser. B*, 78: 314-338.
- BRUIJN, H. De, MEIN, P., MONTENAT, C. et VAN DER WEERD, A., 1975: "Les gisements de Mammifères du Miocène supérieur d'Espagne meridional (prov. de Alicante et Murcia). Correlations avec les formations marines du Miocène terminal". *Kon. Ned. Akad. Wetensch. Proc. Ser. B*, 78: 1-32.
- CANEROT, J., 1974: "Recherches géologiques aux confins des Chaînes Iberiques et Catalane (Espagne)". Thèse doct., Toulouse, 1974. *Enadimsa, Trab. de Tesis*, nº 4: 517 pp.
- CANEROT, J., FONOLLOSA, Mr. J. et WALLEZ, M. J., 1975: "Identification du Miocène inférieur-moyen dans la basse vallée de l'Ebre. Conséquences sur l'âge de la tectogénese alpine aux confins des Chaînes Ibérique et Catalane (Espagne)". *C.R. Acad. Sc., Paris*, t. 280, sér. D: 1951-1954.
- FONT y SAGUÉ, N., 1905: "Nota sobre la presencia del terreno pliocénico en la comarca de Tortosa". *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 2ª Epoca, t. II: 59-61.
- GALLART, F., 1978: "Primeros datos sobre el Plioceno continental del Penedés". *Act. Geol. Hispanica*, 13 (2): 70.
- GIGNOUX, M. et FALLOT, P., 1922: "Le Pliocène marin sur les côtes méditerranéennes d'Espagne". *C. R. Acad. Sci. Paris*, 249: 2351-2353.
- HUGUENEY, M. et MEIN, P., 1965: "Lagomorphes et Rongeurs du Néogène de Lissieu (Rhône)". *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, N.S.*, 12: 109-123.
- LOPEZ, N., MICHAUX, J. et VILLALTA, J. F., 1976: "Rongeurs et Lagomorphes de Bagur-2 (Prov. de Gerone, Espagne). Nouveau remplissage de fissure du début du Pleistocene Moyen". *Acta Geol. Hisp.*, 11 (2): 46-54.
- MAGNE, J., 1978: "Etudes microstratigraphiques sur le Néogène de la Méditerranée Nord-Occidentale. Les bassins néogènes catalans". *Ed. C.N.R.S.*, 259 pp.
- MAGNE, J. et VIALLARD, P., 1977: "L'évolution tectonique alpine dans la Chaîne Ibérique: le Tertiaire marin aux abords du delta de l'Ebre et du Pliocène post-tectogénique". *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 285, sér. D: 1275-1278.
- MALDONADO, A., 1972: "El Delta del Ebro. Estudio sedimentológico y estratigráfico". *Bol. de Estratigr.*, vol. I, 486 pp.
- MEIN, P., BIZON, G., BIZON, J. J. et MONTENAT, C., 1973: "Le gisement de Mammifères de La Alberca (Murcia, Espagne meridionale). Correlations avec les formations marines du Miocène terminal". *C. R. Ac. Sc. Paris*, sér. D., 276: 3077-3080.
- MONTENAT, C. and DE BRUIJN, H., 1976: "The Ruscinian Rodent faunule from La Juliana (Murcia): its implication for the correlation of continental and marine biozones". *Kon. Ned. Akad. Wetensch. Proc.*, Ser. B, 79 (4): 245-255.
- SANTANACH, P. F., SANZ DE GALDEANO, C. y BOUSQUET, J. C., 1980: "Neotectónica de las regiones mediterráneas de España". *Bol. I.G.M.E.*, 41: 417-440.
- SOLE, L., MACAU, C., VIRGILI, C. y LLAMAS, M. R., 1965: "Sobre los depósitos pliocénicos y cuaternarios del Bajo Ebro". *Mem. y Com. Inst. J. Almera, C.S.I.C.*, Barcelona, 2ª serie, t. 1: 83-92.

Recibido, septiembre 1983