

SINTESIS BIOSTRATIGRAFICA DE LA FOSA DE LA Cerdanya (PIRINEOS ORIENTALES)

J. Agustí (*) y E. Roca (**)

RESUMEN

En el presente trabajo se describen las principales características estratigráficas y sedimentológicas del relleno de la fosa de la Cerdanya. A partir de éstas se han diferenciado dos unidades: la Unidad Neógena Inferior y la Unidad Neógena Superior que reflejan dos situaciones tectónicas diferentes. La Unidad Inferior corresponde al período de formación y posterior evolución de la fosa bajo el movimiento direccional de la falla NE-SW de la Tet, mientras que la Unidad Superior refleja una situación extensional generalizada.

La revisión de los numerosos yacimientos de Mamíferos fósiles de la Unidad Neógena Inferior, expuesta en esta nota, permiten concluir que esta se sedimentó en el Vallesiense. Por contra, el hallazgo del nuevo yacimiento de Can Vilella, indican que la sedimentación de la Unidad Superior se inició en el Turoliense superior (MN 13).

Palabras clave: *Fosa de la Cerdanya, Pirineos orientales, Mammalia, Vallesiense, Turoliense superior.*

ABSTRACT

In this paper, the main stratigraphical and sedimentological characteristics of the filling beds from the Cerdanya basin (Eastern Pyrenees) are described. Two units have been distinguished: the Inferior Neogene Unit and the Superior Neogene Unit, each one being the consequence of different tectonic situations. The Inferior Unit corresponds to the formation period of the basin and its subsequent evolution under the influence of the directional slip of the NE-SW La Tet fault. On the contrary, the Superior Unit corresponds to a later extensive phase.

The revision of the mammalian content of the many classical fossiliferous localities in the Inferior Unit allows its adscription to the Vallesian. On the other hand, the new locality of Can Vilella indicated an Upper Turolian (MN 13, uppermost Miocene) for the Superior Unit.

Key words: *Cerdanya basin, Eastern Pyrenees, Mammalia, Vallesian, Late Turolian.*

Introducción

Contexto geológico:

Durante el Neógeno, en el Pirineo oriental (Fig. 1), se desarrollaron un conjunto de fosas tectónicas asociadas a fallas orientadas NE-SW y E-W, entre las que destaca la falla NE-SW de la Tet. Esta falla que presenta asociadas las fosas neógenas de la Seu d'Urgell, Cerdanya y Conflent, es de hecho un complejo sistema de fallas con una historia estructural muy compleja. En este ámbito, dichas fosas se originaron, durante

el Mioceno (Deperet y Rérolle, 1885; Baudelot y Crouzel, 1974; Agustí *et al.*, 1979; Golpe Posse, 1979), como resultado del movimiento dextrógiro de la falla de la Tet (Roca, 1986, Cabrera *et al.*, 1988).

La depresión de la Cerdanya es una semi-fosa asimétrica orientada ENE-WSW, que se sitúa en el bloque occidental de la terminación SW de la falla de la Tet. La formación y posterior evolución de la fosa vino condicionada, principalmente, por el movimiento dextrógiro de dicha falla y por el movimiento normal de las fallas E-W que amortiguan el movimiento de ésta (Cabrera *et al.*,

(*) Institut de Paleontologia "M. Crusafont" (Sabadell, Barcelona).

(**) Dept. Geologia Dinàmica, Geofísica y Paleontologia. Universitat de Barcelona.

1988). Por consiguiente, la estructura de la fosa es debida a la falla NE-SW de la Tet que la limita al SE, y a la presencia dentro de la fosa de fallas E-W que se amortiguan hacia el W de forma que el interior de la fosa esta formado por diversos bloques que buzan al E-SE. Esta estructura (Fig. 2) confiere una marcada asimetría entre el mar-

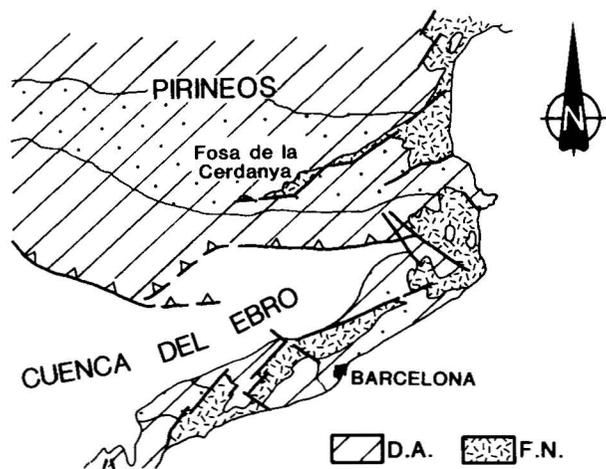


Fig. 1.—Situación geológica de la fosa de la Cerdanya. D.A. Areas deformadas durante la orogenia alpina; F.N. Fosas neógenas.

gen S y SE de la fosa y el N. De este modo, el margen S y SE es abrupto y viene caracterizado por importantes fallas subverticales NE-SW y E-W que ponen en contacto los materiales neógenos de la cuenca con el zócalo paleozoico, mientras que el margen septentrional, mucho más irregular, el contacto entre el relleno de la fosa y los del zócalo, a pesar que vino condicionado por fallas E-W, es básicamente discordante.

El relleno sedimentario de la fosa, integrado por potentes sucesiones detríticas, se organiza en dos grandes unidades estratigráficas: la Unidad Neógena Inferior y la Unidad Neógena Superior. Estas unidades reflejan dos diferentes situaciones tectónicas que se suceden (Roca, 1986; Roca y Santanach, 1986); así, la deposición de la Unidad Neógena Inferior vino condicionada por el movimiento dextrógiro de la falla de la Tet que originó la fosa, mientras que la Superior registra la evolución final de la fosa bajo una situación extensiva generalizada. En esta última situación tectónica tuvo lugar, como resultado de un importante movimiento vertical de las fallas más meridionales, un basculamiento de unos 15-20° de la fosa hacia el S (zona occidental) o SE (zona oriental).

La relación geométrica entre ambas unidades presenta características variables, dependiendo del desarrollo de las diversas estructuras tectóni-

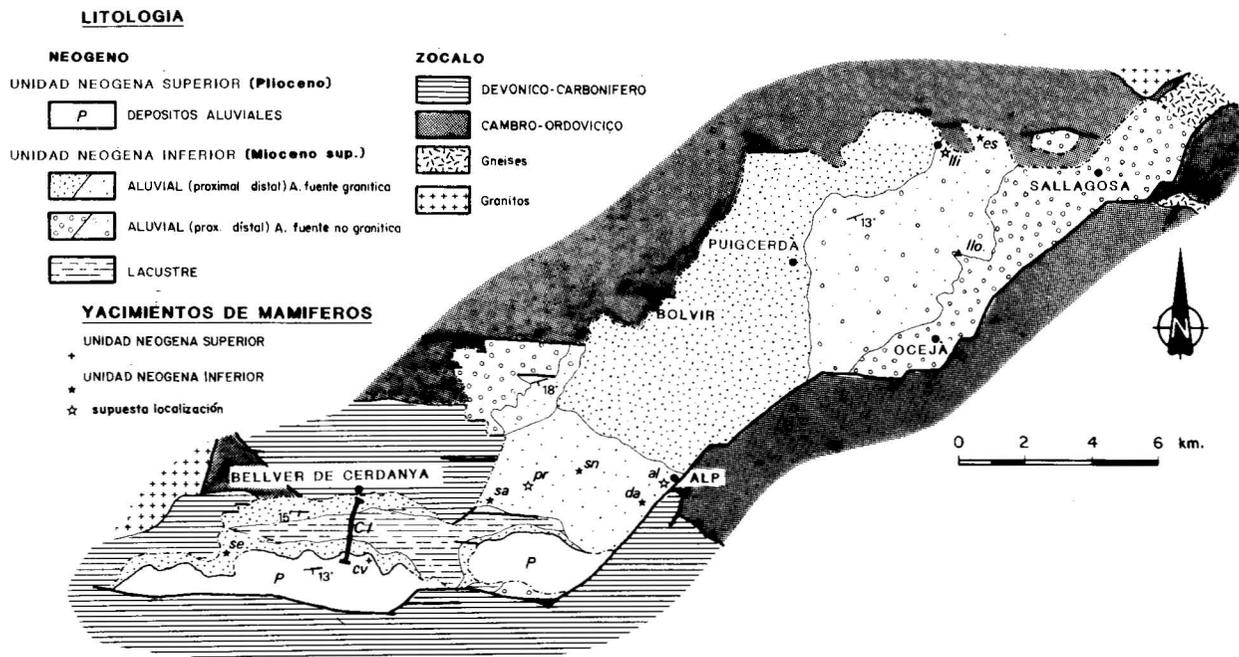


Fig. 2.—Esquema geológico de la fosa de la Cerdanya. Situación de los perfiles estratigráficos (C.1) y de los diferentes yacimientos de mamíferos: es- Estavar, lli- Llívia, llo- Sta. Llocaia, al- Alp, da- Das, sn- Sanavastre, pr- Prats, sa- Sampsor, se- Sta. Eugènia (Bellver) y cv- Can Vilella. llo- Sta. Llocaia, corresponde a un hallazgo de *Elephas meridionalis* (Autran y Guitard, 1975).

cas (principalmente pliegues NW-SE originados por el movimiento dextrógiro de la falla de la Tet) que afectan únicamente la Unidad Neógena Inferior. Así, el contacto puede ser discordante (zonas en las que la Unidad Inferior esta plegada) o concordante —paraconforme ?— (áreas no plegadas).

Posteriormente, durante el Cuaternario, la fosa de la Cerdanya registró diversas pulsaciones glaciares (Panzer, 1932; Gourinard, 1971) reflejadas por la deposición de extensos depósitos de carácter glaciar, fluvio-glaciar y fluvial (terrazas) que se disponen discordantemente tanto sobre el zócalo paleozoico como sobre el relleno neógeno de la fosa.

Unidad Neógena Inferior

Constituida por potencias sucesiones terrígenas (conglomerados, areniscas y lutitas) que descansan discordantemente sobre un zócalo paleozoico fracturado por fallas E-W. Localmente, estas sucesiones muestran asociadas niveles de lignitos. Por lo general, partiendo de diferencias litológicas y faunísticas, dentro de la Unidad Inferior pueden distinguirse dos tipos de asociaciones de facies (Fig. 2) que corresponden a diferentes condiciones ambientales:

a) Asociaciones de sucesiones terrígenas, que corresponden a depósitos aluviales y fluviales, donde la composición litológica y las características sedimentológicas dependen de la litología del área fuente. Así, se han diferenciado (Roca, 1986):

a1) Depósitos de áreas fuente graníticas, con dominio de las fracciones de tamaño arena, de composición arcósica, provenientes de la arenización de los granitoides. Estos depósitos presentan, en las sucesiones más distales (áreas fluviales), intercalaciones de lutitas grises y lignitos.

a2) Depósitos de áreas fuente esquistosa, constituidos por depósitos conglomeráticos y lutíticos masivos de color rojo o gris, con intercalaciones de lignitos en las áreas marginales (Estavar, Vilallobent).

Estas asociaciones terrígenas se localizan, principalmente, en el margen septentrional de la fosa y sus partes distales (áreas fluviales) muestran un gran desarrollo en las zonas centrales y orientales de ésta.

b) Asociaciones de sucesiones terrígenas finas y diatomitas, de origen lacustre, que contienen varios niveles de fosfatos (anapaíta principalmente) diagenéticos tempranos (Roca *et al.*, 1987) y un variado contenido faunístico: ostrácodos, insectos, peces, restos vegetales, etc. Esta asociación de facies exhibe un a gran extensión en las zonas más meridionales de la fosa (área de Bellver), y registra procesos sedimentarios desarrollados en una relativamente profunda zona lacustre (Margalef, 1957).

El conjunto de la unidad, bien desarrollada a lo largo de la fosa, se depositó en una gran variedad de ambientes entre los que destacan: diversos sistemas de abanicos aluviales, llanuras aluvio-fluviales, deltas y zonas lacustres, con una distribución en la cuenca claramente asimétrica (Fig. 2). Estos ambientes sedimentarios estaban fuertemente interrelacionados y experimentaron notables cambios en su extensión durante la evolución de la cuenca. A pesar de esta variabilidad, a partir de la distribución de facies y paleocorrientes observadas, es posible establecer una distribución paleogeográfica general para la cuenca durante el tiempo en que fue depositada la Unidad Neógena Inferior. En esta destaca el desarrollo, en el margen septentrional, de extensos sistemas de conos aluviales que pasarían gradualmente a centro y sur de la fosa a llanuras aluvio-fluviales que progradarían sobre un lago profundo (Margalef, 1957) situado en las áreas más meridionales de la cuenca.

Los datos de superficie así como los provenientes de sondeos geoelectrónicos (Pous *et al.*, 1986) señalan que la potencia de la Unidad Neógena Inferior es muy variable (400-800 m.) y que esta se ajusta al juego diferencial de los diversos bloques que constituyen la fosa. Del mismo modo, se observa que esta unidad integra varias megasecuencias granocrecientes y de somerización, la última de las cuales (Fig. 3) originó la colmatación definitiva del lago de la Cerdanya (Julià, 1984; Roca, 1986). Estas megasecuencias vienen marcadas, principalmente, por la progradación y retrogradación de los sistemas aluvio-fluviales en las áreas lacustres.

Esta unidad ha proporcionado un elevado número de localidades de Mamíferos fósiles (Fig. 2), revisadas en el presente trabajo, que han permitido datar la Unidad Neógena Inferior como Vallesiense (Mioceno superior). Estas localidades se sitúan, principalmente, en antiguas explotaciones de lignitos correspondientes, paleoambientalmente, a zonas marginales de los diferentes conos de deyección (Llivia, Estavar, Sta. Eugènia, Bellver ?) y/o zonas fluvio-deltaicas de

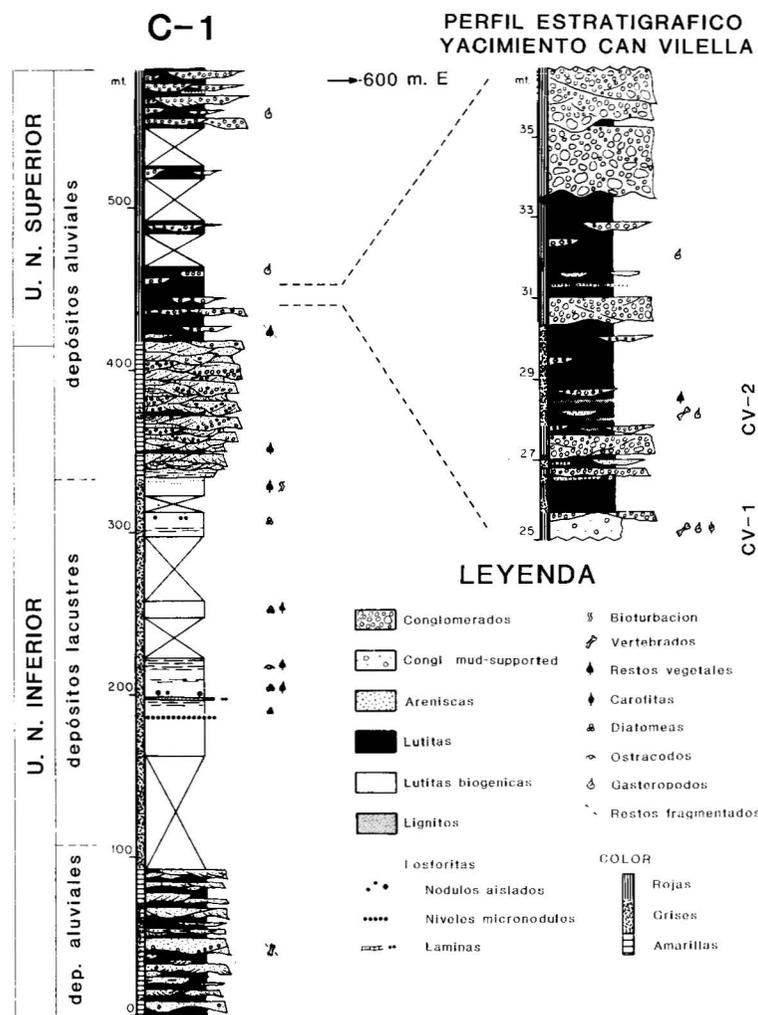


Fig. 3.—Perfil estratigráfico del yacimiento de Can Vilella (CV-1 CV-2) y su correlación con la sucesión estratigráfica general (Perfil C.1) del Neógeno del área de Bellver.

centro de cuenca (Sanavastre, Alp, Das, Prats y Sampsor). De las características litológicas y los restos faunísticos (gasterópodos de agua dulce, ciprínidos) se deduce, que dentro de estos ámbitos, los restos de mamíferos se depositaron tanto en niveles que registran una sedimentación desarrollada en charcas o zonas palustres (ex. Estavar) como en la base de canales fluviales —depósitos de lag (ex. Sampsor).

Estavar

Los primeros datos paleontológicos sobre esta localidad fueron proporcionados por Rérolle (1884-85), quien señala la presencia de un felido de gran talla que atribuye a *Felis* sp.

Posteriormente, Almera y Bofill, en 1887 y 1889 añaden el hallazgo de *Deinotherium bavarium* y *Mastodon angustidens*. En 1910, Depéret y Rérolle realizan una importante contribución al conocimiento de este yacimiento, ampliando notablemente la lista de Mamíferos. De todos modos, estos autores distinguen dos niveles diferentes en el conjunto de esta localidad. Así, señalan que “la plupart des especes proviennent de l’argile inférieure n.º 1, et des couches de lignite elle-mêmes”. Este es el caso de *Castor jaegeri*, *Mastodon* sp. y *Ictitherium* sp. De otro lado, en “l’argile sableuse n.º 2, au dessus de la mine d’Estavar” cita y describe diversos restos atribuidos a una nueva subespecie de *Amphycyon*, *A. major pyrenaicus*.

Bataller (1918), en su síntesis sobre los Mamíferos fósiles de Cataluña, recoge estos hallazgos y realiza una puesta al día sobre la fauna mastológica de la cuenca de la Cerdanya. Hay que esperar hasta Villalta y Crusafont (1947) para que se produzcan nuevas adiciones a la fauna de Estavar. En este caso, los citados autores mencionan la presencia de *Macrotherium grande* y *Dicerorhinus schleiernarcheri*. Finalmente, Golpe (1981) realiza una revisión de la fauna de macromamíferos en la que se modifican las atribuciones sistemáticas de algunas especies: *Progenetta* sp. (por *?Ictitherium* sp.), *Tetralophodon longirostris* (por *Mastodon angustidens*), *Deinotherium laevius* (por *D. bavaricum*).

En definitiva, la lista de Mamíferos de la localidad de Estavar queda como sigue:

Chalicomys jaegeri (KAUP).

Amphicyon major pyrenaicus DEPÉRET et RÉROLLE.

Progenetta sp.

Chalicotherium grande (LARTET).

Dicerorhinus scheleiermarcheri.

Tetralophon longirostris (KAUP).

Deinotherium aff. *laevius* JOURD.

Pese a la ausencia de datos sobre micromamíferos, la citada asociación permite algunas precisiones en cuanto a su edad. Así, a pesar de la ausencia de *Hipparion*, la presencia de *Dicerorhinus scheleiermarcheri* permite la adscripción de Estavar al Vallesiense. *Dicerorhinus scheleiermarcheri* aparece en el Vallès-Penedès en el Vallesiense inferior (MN 9 de Mein, 1975; zona con *Cricetodon* de Agustí, 1982) extendiéndose hasta el Turolense superior. El límite superior viene acotado por la presencia de *Amphicyon* y *Chalicotherium grande*, que en Cataluña no sobrepasan el Vallesiense superior. Así, pues, la localidad de Estavar debe ser adscrita al Vallesiense, sin que pueda especificarse su carácter superior o inferior.

Das

Las primeras indicaciones sobre la localidad de Das se encuentran en Bataller (1921), quien señala la existencia de *Susmajor*. Posteriormente, Crusafont et al. (1948) citan la presencia del castorido *Palaeomys castoroides* en este mismo yacimiento. Golpe (1981) realiza una síntesis de los hallazgos realizados, en base al material existente en el Museo Geológico del Seminario Conciliar de Barcelona, añadiendo *Tetralophodon longirostris?* y *Chalicotherium goldfussi?* (*C. grande*) y re-

visando la atribución del material de Suiformes, que clasifica como *Microstonyx antiquus*.

Microstonyx antiquus es una especie que en la Península Ibérica aparece en el Vallesiense superior. Aparte de la Cerdanya, en el Vallès-Penedès esta especie ha sido encontrada en las localidades de Caldes de Montbui y Sant Miquel de Taudell (Viladecavalls, MN 10). La dispersión prácticamente restringida al Vallesiense superior de este taxón queda rota por su presencia en el Vallesiense inferior (MN 9) de Eppelsheim. De todos modos, éste constituye un límite inferior de distribución de esta especie que en la Península Ibérica parece claramente restringida a la biozona MN 10. En el Vallès-Penedès, *M. antiquus* es remplazado en el Turolense inferior de Piera por *M. major* (Golpe, op. cit.). Así pues, la atribución de la localidad de Das al Vallesiense superior parece segura.

Sanavastre

Bofill (1899) menciona la presencia de *Hipparion gracile* en esta localidad. Este material es posteriormente atribuido a *Hipparion catalaunicum* por Golpe (1981). *Hipparion primigenium catalaunicum* PIRLOT, definido en Hostalet de Pierola, es una especie característica del Vallesiense.

Prats y Sampson

Como en el caso anterior, las primeras citas de esta (o estas) localidad(es) se refieren a *Hipparion gracile* (ver Rérolle, 1884-85). En 1947, Villalta y Crusafont citan además *Dicerorhinus scheleiermarcheri*. Golpe (1981), en su revisión de las faunas de la Cerdanya, pone en interrogante este último hallazgo, al no haber dado con el material correspondiente y atribuye los restos de *Hipparion* a la especie *H. primigenium catalaunicum*. En realidad, y como se ha comentado para Estavar y Sanavastre, ambas citas se complementan perfectamente, permitiendo la inclusión de Prats y Sampson en el Vallesiense (sin que pueda especificarse su atribución a la MN 9 ó MN 10). Recientemente, nuevos restos de *Hipparion primigenium catalaunicum* han sido recogidos en este yacimiento, permitiendo la confirmación de esta edad.

Santa Eugènia (=Bellver)

Depéret y Rérolle (1885) figuran ya de esta localidad una porción de maxilar superior izquierdo

que refieren a *Sus major*. Tras diversas vicisitudes, este material fue revisado por Golpe (1981), quien lo atribuye a *Microstonyx antiquus*. Como en el caso de Das, esta determinación permite el reconocimiento de Vallesiense superior en esta localidad.

Llívia

Bataller (1921) cita por primera vez en esta localidad la presencia de *Cervulus dicraniocerus*. Posteriormente, esta forma es mencionada por Crusafont, Villalta y Trullols en los Catálogos Paleomastológicos del Tercer Cursillo Internacional de Paleontología de Sabadell (1956) como *Euprox dicraniocerus*. En la Península Ibérica, esta especie tiene una distribución que comprende el Vallesiense inferior (sólo en Hostalets de Pierola *E. dicraniocerus* aparece en niveles anteriores a la entrada de *Hipparion*). Así pues, si se confirmase la mencionada determinación específica, muy probablemente la localidad de Llivia debería ser incluida dentro del Vallesiense inferior.

Unidad Neógena Superior

Superpuesta a la Unidad Neógena Inferior, esta unidad se ha reconocido únicamente en las partes más meridionales de la fosa. Las secuencias de esta unidad están formadas esencialmente por conglomerados, brechas y lutitas rojas que lateralmente y hacia centro de cuenca gradan a lutitas grises con intercalaciones conglomeráticas y algún nivel de lignitos. Los clastos de la facies conglomeráticas muestran una composición litológica, a diferencia de la Unidad Neógena Inferior, esencialmente carbonática. Este cambio litológico viene condicionado por que el área fuente de estos sedimentos terrígenos se sitúa en el margen meridional de la fosa, el cual está constituido principalmente por rocas carbonatadas del Devónico, Mesozoico y Paleógeno (Fig. 2).

Del estudio sedimentológico (Roca, 1986) se deduce que la Unidad Neógena Superior se depositó en un sistema de conos aluviales adosado a las fallas E-W que limitan al S la fosa de la Cerdanya. A partir de la distribución de las facies, las paleocorrientes, la composición de los clastos, así como la existencia de discordancias internas progresivas (Roca, 1986) se deduce que la evolución de dichos conos estuvo esencialmente controlada por el movimiento normal de las fallas meridionales de la fosa.

La potencia de la Unidad Neógena Superior, bastante constante, es de unos 250 m. integrada

en una gran megasecuencia granocreciente (Fig. 3) que origina, en las partes más altas de la serie, la colmatación final de la cuenca de la Cerdanya.

A diferencia de la unidad Inferior, la Unidad Neógena Superior no había proporcionado hasta la actualidad localidades fosilíferas que permitieran su datación. De ahí que fuera atribuida tanto al Mioceno superior (Golpe Posse, 1979; Roca, 1986) como al Plioceno (Mengel, 1913; Boissvain, 1934; Solé Sabarís, 1971; Julià, 1984).

En el presente trabajo se da cuenta del hallazgo de una nueva localidad de micromamíferos situada cerca de la base de la Unidad Neógena Superior (Fig. 3) en un torrente localizado a unos 300 m. al SE de Can Vilella —Bellver de Cerdanya— (Fig. 2). Este yacimiento, formado por dos niveles (CV-1 y CV-2), está constituido por lentes de conglomerados que se intercalan entre lutitas rojas y grises que localmente muestran niveles de acumulaciones de restos vegetales y de lignitos. Las lutitas presentan abundantes restos de gasterópodos de agua dulce y ocasionalmente carófitas. A partir de dichas características, se interpreta que este yacimiento correspondería a una zona distal de los conos aluviales, en la que se desarrollarían áreas palustres y/o lacustres.

La lista de mamíferos de Can Vilella-1 está integrada por las siguientes especies:

Soricidae indet.

Apodemus gudrunae VAN DER WEERD.

Kowalskia sp.

Epimeriones aff. *austriacus* DAXNER-HÖCK.

Sminthozapus janossy SULIMSKY.

Muscardinus aff. *vireti* MEIN ET HUGUENEY.

Prolagus michauxi LÓPEZ.

El género *Epimeriones* fue originalmente definido en el Turolense inferior de Eichkogel (Austria, Daxner-Höck, 1972). Se trata de un grupo de cricétidos pertenecientes a la subfamilia Gerbillinae, que en la actualidad agrupa a formas saltadoras o excavadoras de ambientes desérticos o subdesérticos. Entre otros caracteres, *Epimeriones* se diferencia de otros géneros como *Gerbillus* o *Protatera* por presentar una cresta longitudinal continua en los molares inferiores.

Epimeriones austriacus DAXNER-HÖCK, la especie tipo, es una forma primitiva que, pese a su hipsodontia, todavía conserva estructuras primitivas propias de los cricétidos braquiodontos (por ejemplo, la presencia de anterolóbulo labial o de esbozo de posterosénido). Kowalski (1974) describió una segunda especie dentro del género, *E. progressus*, del Plioceno inferior de Podlesize, ca-

racterizada por una mayor hipsodontia, ausencia de anterolofido y posterolofido y otras características morfológicas. Posteriormente, Terzea (1978), en base a un M 2 superior y un incisivo, describió *E. dacicus* del Pleistoceno inferior de Beftia XIII. Esta última especie presenta, como *E. progressus*, caracteres más avanzados que *E. austriacus* (mayor hipsodontia, molares más simplificados). Desgraciadamente, la escasez de material impiden llegar a una mayor precisión sobre sus relaciones con la especie polaca.

Epimeriones aff. *austriacus* de Can Vilella-1 presenta una morfología general muy próxima a la forma de Eichkogel (anterocónido ancho, bien separado del conjunto protocónido-metacónido, M 2 inferior con arterolofido labial, etc.). Sin embargo, la población de la Cerdanya presenta un grado de evolución claramente más avanzado (hipsodontia superior, ausencia de anterolofido y posterosénido en el M 1 inferior, etc.). Por el contrario, *Epimeriones* aff. *austriacus* no parece relacionado con *Epimeriones progressus* del Plioceno inferior de Podlesize. En efecto, esta última especie presenta un M 1 inferior peculiar, con anterocónido alargado, ampliamente confluyente con el conjunto protocónido-metacónido. Así, en el límite Mio-Plioceno, coexistirían dos líneas diferentes dentro del género *Epimeriones*.

Por lo que hace a *Sminthozapus janossy* SULIMSKY, la población de Can Vilella muestra un protostilido bien desarrollado que se fusiona al metacónido, lo que permite diferenciarla de *Prototapus intermedius* BACHMAYER and WILSON, una especie ampliamente expandida en el Turoliense y Plioceno inferior de Europa. *Sminthozapus janossy* SULIMSKY fue definida en el Plioceno inferior de Weze y se encuentra también en el Plioceno superior de Rebielice. En la Península Ibérica, este taxón sólo había sido citado en el Plioceno inferior de la fosa de Teruel (MN 14 y MN 15; Mein *et al.*, 1983).

En cuanto a *Kowalskia* sp., se trata de una forma de talla similar a *Cricetus kormosi* pero cuyo M 1 superior muestra un anterolofido labial y mesolofos largos. Este carácter impide la adscripción de esta especie a cualquiera de las formas de *Kowalskia* citadas en la Península Ibérica (*Kowalskia* aff. *fahlbuschi*, *Kowalskia adroveri*), caracterizados por poseer mesolofos y mesolofidos cortos o nulos. Por el contrario, la presencia de mesolofos largos pudiera indicar una relación con las poblaciones centro-europeas de *Kowalskia-fahlbuschi*.

La situación de Can Vilella en el marco bioestratigráfico de Europa puede ser establecida en base a la presencia de *Apodemus gudrunae* VAN

DER WEERD. En efecto, la presencia de esta especie permite la adscripción del yacimiento al Turoliense superior, zona MN 13 (zona de *Stephanomys ramblensis sensu* Van der Weerd, 1976). El resto de la asociación, con *Epimeriones* y *Sminthozapus*, representa un caso anómalo en el contexto del Turoliense superior ibérico. Así, Can Vilella constituye la cita más occidental (y, a la vez, más meridional) de *Epimeriones*, que por primera vez es citado en la Península Ibérica. En España, los Gerbillinae han sido citados en otras localidades del Mioceno superior y del Plioceno inferior (por ejemplo, localidades de Salobreña, Gorafe 1 y 4, Alcoy, etc.), pero están representados por el género *Protatera*, de claras referencias africanas, y cuya entrada se asocia comúnmente a la crisis de salinidad messiniense (Moya-Sola *et al.*, 1983). Por el contrario, *Epimeriones* mantiene a lo largo de su historia un marcado carácter centro-europeo, como lo demuestra el hecho de que, hasta el presente, las citas más occidentales de este género se reducen al Turoliense inferior de Amberieu-3 (9%) y al Turoliense superior de Lissieu (menos del 0.5%; ver Mein, 1983).

Con respecto a *Sminthozapus*, *S. janossy* ha sido citado por primera vez en la Península Ibérica en el Plioceno inferior de la fosa de Teruel (Mein *et al.*, *op. cit.*). Su presencia en la Cerdanya indica que la entrada de este taxón se produjo ya en el Mioceno terminal. Finalmente, la presencia de *Muscardinus* aff. *vireti* MEIN et HUGUENEY otorga un carácter húmedo o forestado a la asociación.

Conclusiones

A partir de los estudios recientes sobre la estratigrafía y marco tectónico de la fosa de la Cerdanya (Roca, 1986), puede concluirse que la formación y evolución de ésta vino condicionada por dos situaciones tectónicas diferentes reflejadas en la deposición de dos unidades estratigráficas: la Unidad Neógena Inferior y la Unidad Neógena Superior.

La Unidad Neógena Inferior registra una situación tectónica marcada por el movimiento dextrógiro de la falla NE-SW de la Tet, que da lugar a la fosa de la Cerdanya a resultas de las situaciones extensivas que origina en su terminación SW. Sedimentológicamente esta unidad se caracteriza por el desarrollo de importantes conos aluviales situados en el margen N de la fosa y por la aparición de un lago relativamente profundo en el área más SW de ésta.

La Unidad Neógena Superior, por contra manifiesta una situación tectónica claramente exten-

siva que origina el movimiento normal de la mayoría de las fallas (principalmente las más meridionales). Este cambio tectónico da lugar a un diferente modelo de deposición en la fosa de la Cerdanya que queda reflejado en la Unidad Superior; así esta unidad viene dada por diversos conos aluviales adosados a las fallas meridionales de la fosa de manera que se superponen a la área ocupada anteriormente por los depósitos lacustres de la Unidad Neógena Inferior.

De la revisión de los restos mastológicos de la Unidad Neógena Inferior puede deducirse que ésta se depositó, primordialmente, en el Vallesiense. Esta afirmación se basa en el hecho que las localidades de Mamíferos más antiguas —Vallesiense s.l. y Vallesiense inferior— (Estavar y Llivia) se sitúan en las zonas más septentrionales de la fosa, donde a causa del buzamiento general (15-20°) de ésta, afloran los depósitos inferiores de la Unidad Neógena Inferior. En cambio las localidades que han datado Vallesiense superior (Das y Sta. Eugénia) se sitúan en zonas relativamente altas de la serie de la Unidad Inferior. Sin embargo hay que reseñar que a causa del carácter morfológico irregular del fondo de la fosa pudieran existir en las partes centrales y orientales de ésta depósitos pre-vallesienses. Del mismo modo la falta de yacimientos de Mamíferos en los términos detríticos-aluviales del techo de la Unidad Neógena Inferior, posibilitan la existencia de depósitos tuolienses dentro de ésta.

El hallazgo del yacimiento de Can Vilella con la fauna seguidamente reseñada, ha permitido indicar que la deposición de la Unidad Neógena Superior se inició en el Tuoliense superior (zona MN13 de MEIN). La situación de este yacimiento en la base de la Unidad Superior permite así mismo suponer que los términos superiores sean ya pliocenos. La lista de mamíferos hallada en el yacimiento es la siguiente:

- Soricidae indet.
Apodemus gudrunae VAN DER WEERD.
Kowalskia sp.
Epimeriones aff. *austriacus* DAXNER-HÖCK.
Sminthozapus janossy SULIMSKY.
Muscardinus aff. *vireti* MEIN ET HUGUENEY.
Prolagus michauxi LOPEZ.

A partir de estos datos, puede concluirse que el cambio de situación tectónica reflejada por la Unidad Neógena Inferior y la Unidad Neógena Superior tuvo lugar en el Tuoliense, sin que pueda, a falta de dataciones a techo de la Unidad Inferior, precisarse el momento ni el periodo que representa la discontinuidad que las separa.

AGRADECIMIENTOS

Los datos geológicos en el que se basa el presente artículo se han obtenido en el marco del proyecto CAICYT n.º PR83-3085-C02-02.

Referencias

- Agustí, J. (1982). Biozonación del neógeno continental de Cataluña mediante roedores (Mammalia). *Acta Geológica Hispánica*, 17, 21-26.
- Agustí, J., Gibert, J., Moya, S., y Cabrera, L. (1979). Roedores e insectívoros (Mammalia) del Mioceno superior de la Seu d'Urgell (Cataluña, España). *Acta Geológica Hispánica*, 14, 362-369.
- Almera, J. y Bofill, A. (1887). Descubrimiento de grandes mamíferos fósiles de Cataluña. *Crónica Científica*, 10, 1-4.
- Almera, J. y Bofill, A. (1889). Recientes descubrimientos paleontológicos en Cataluña. *Crónica Científica*, 12, 1-5.
- Autran, A. y Guitard, G. (1975). Géologie générale de la feuille Prades. Notice explicative de la carte 1:80.000 Prades.
- Bataller, J.R. (1918). Mamífers fòssils de Catalunya. *Treballs de l'Institut Català d'Historia Natural*, 4, 111-271.
- Bataller, J.R. (1918). Mamífers fòssils de Catalunya. *Treballs de l'Institut Català d'Historia Natural*, 4, 111-271.
- Bataller, J.R. (1921). Mamífers fòssils de Catalunya. Nota paleontològica. *Bulletí del Institut Català d'Historia Natural*, 21, 80-86.
- Baudelot, S. y Crouzel, F. (1974). La faune burdigalienne des gisements d'Espira-du-Conflent (Pyrénées-Orientales). *Bull. Soc. Hist. nat. de Toulouse*, 110, 311-326.
- Bofill, A. (1899). Sobre la presencia de *Hipparion gracile* KAUP, en la mina de lignito denominada "Mercedes" de Sanabastre, Cerdaña. *Bol. R. Acad. de Ciencias y Artes de Barcelona*, 1, 567.
- Boissovain, H. (1934). Etude géologique et géomorphologique d'une partie de la vallée de la haute Sègre (Pyrénées catalanes). *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse*, 66, 33-170.
- Cabrera, L., Roca, E. y Santanach, P. (1988). Basin formation at the end of a strike-slip fault: the Cerdanya basin (eastern Pyrenees). *J. Geol. Soc., London*, 145; en prensa.
- Crusafont, M., Villalta, J.F. y Bataller, J.R. (1948). Los castores fósiles de España. I. Parte general y descriptiva. *Bol. Geol. Min.*, 61, 321-423.
- Daxner-Höck, G. (1972). Die Wirbeltierfauna aus dem Alt-Pliozän (Pont) vom Eichkogel bei Mödling (Niederösterreich). IV. Gerbillinae (Rodentia, Mammalia). *Ann. Naturhistorisches Museum in Wien*, 76, 143-160.
- Depéret, Ch., y Rérolle, L. (1885). Note sur la géologie et sur les Mammifères fossiles du bassin lacustre miocène supérieur de la Cerdagne. *Bull. Soc. Géol. France*, 13, 488-506.
- Golpe Posse, J.M. (1979). Sobre la biostratigrafía de las cuencas de Cerdanya, s.a., y la Seu d'Urgell (depressiones pirenaicas). *Bulleti informatiu, Institut de Paleontologia de Sabadell*, 11, 25-28.
- Golpe Posse, J.M. (1981). Los Mamíferos de las Cuencas de Cerdanya y Seu d'Urgell (depressiones pirenaicas) y sus yacimientos; Vallesiense Medio-Superior. *Bol. Geol. Min.*, 92, 91-100.
- Gourinard, Y. (1971). Détermination cartographique et géophysique de la position des failles bordières du fossé néogène de Cerdagne (Pyrénées-Orientales franco-espagnoles). 96. *Cong. Nat. Soc. Sav., Toulouse, sciences*, 2, 245-263.
- Julià, R. (1984). Síntesis geológica de la Cerdanya. Girona. In: *El borde mediterráneo español: evolución del orógeno bético y geodinámica de las depresiones neógenas* (C.S.I.C.), 95-98.
- Kowalski, K. (1974). Remains of *Gerbillinae* (Rodentia, Mammalia) from the Pliocene of Poland. *Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences, Sér. Sc. Biol.*, Cl. 22, 591-595.
- Margalef, R. (1957). Paleocología del lago de la Cerdaña. *Public. Inst. de Biología Aplicada*, 25, 131-137.

- Mein, P. (1983). Composition quantitative des faunes de Mammifères du Miocene moyen et supérieur de la région lyonnaise. *Paléobiologie continentale*, 14, 339-346.
- Mein, P.; Moissenet, E., y Adrover, R. (1983). L'extension et l'âge des formations continentales pliocenes du fossé de Teruel (Espagne). *C.R. Acad. Sci. Paris.*, 296, 1.603-1.610.
- Mengel, O. (1913). Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1912. Feuille de l'Hospitalet (Cerdagne espagnole). *Bull. Carta Geol. France*, 22, 159-164.
- Moya-Sola, S.; Agustí, J., y Pons-Moya, J. (1983). The Mio-Pliocene insular faunas from the West Mediterranean. Origin and distribution factors. *Paléobiologie continentale*, 14, 347-357.
- Panzer, W. (1932). Die eiszeitlichen Endmoränen von Puigcerdá (Ostpyrenäen). *Zeitschrift für Gletscherkunde. Annales de Glaciologie*, 20; 411-421.
- Pous, J.; Julià, R., y Solé Sugañes, L. (1986). Cerdanya basin geometry and its implication on the neogene evolution of the Eastern Pyrenees. *Tectonophysics*, 129, 355-365.
- Rérolle, L. (1884-85). Etude sur les végétaux fossiles de Cerdagne. *R. Sci. Nat. de Montpellier*, 4, 167-191, 252-298, 368-386.
- Roca, E. (1986). *Estudi geològic de la fossa de la Cerdanya*. Tesis de Licenciatura, Universitat de Barcelona, 109 pàgs.
- Roca, E. y Santanach, P. (1986). Génesis y evolución de la fosa de la Cerdanya (Pirineos Orientales): *Geogaceta*, 1, 37-38.
- Roca, E., Julià, R., Cabrera, Ll. y Anadón, P. (1987). Late Miocene lacustrine diatomites and early diagenetic phosphates from the Cerdanya Basin (eastern Pyrenees). *Terra Cognita*, 7 (2-3), 222.
- Terzea, E. (1978). *Epimeriones dacicus* n.sp. (Rodentia, Mammalia) du Villafranchien supérieur de Roumanie. *Trav. Ins. Spéol. "Emile Racovitza"*, 17, 135-138.
- Solé Sabarís, L. (1971). *Explicación de la hoja n.º 217 (Puigcerdá) del Mapa geológico de España a escala 1:50.000*. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 23 págs.
- Van Deer Weerd, A. (1976). Rodent faunas of the Mio-Pliocene continental sediments of the Teruel-Alfambra Region, Spain. *Utrecht Micropal. Bull. Spe. Pub.*, 2.
- Villalta, J. y Crusafont, M. (1947). Les gisements de Mammifères du Néogène espagnol. *C.R. Som. Soc. Geol. de France*, 28-30.

Recibido el 4 de Diciembre de 1987
Aceptado el 29 de Diciembre de 1987