

AMBIENTE SEDIMENTARIO Y EDAD DE LA UNIDAD SUPERIOR DE BRECHAS DE LA CUENCA DE QUESA (PROVINCIA DE VALENCIA)

C. de Santisteban *, F. J. Ruiz-Sánchez * y J. I. Lacomba Andueza **

RESUMEN

La cuenca miocena de Quesa está situada en la parte central de la provincia de Valencia. Es una cuenca continental del antepaís bético, con una estructura de semigraben, controlada por un sistema de fallas lítricas de orientación ENE-WSW.

La sucesión de los depósitos de esta cuenca tiene 440 metros de potencia. Está formada por brechas y arcillas rojas conteniendo intercalaciones de areniscas, conglomerados y calizas. Las brechas, que incluyen grandes bloques y olistolitos, forman los 70 metros superiores de la serie, en el sector oriental de la cuenca. Constituyen un cuerpo, en forma de cuña, que se interdigita hacia el centro de la cuenca con calizas blancas laminadas. Estas brechas son depósitos de coluviones formados por mecanismos de «debris-flow» en la base de un escarpe de falla. Han podido ser datadas como Aragoniense medio-superior gracias a un yacimiento de micromamíferos situado en su base. Esto nos permite considerar al conjunto de los depósitos y al control ejercido por la fractura, de una edad Mioceno medio como más reciente.

Palabras clave: *Transición Béticas-Ibérica, Aragoniense, Brechas sintectónicas, Cricétidos.*

ABSTRACT

The miocene deposits of the Quesa basin (Betic foreland) outcrops in the central part of the Valencia province (Spain). Quesa basin is a subsiding hanging-wall basin related to an ENE-WSW listric fault system. The deposits of this basin are formed by a 440 metres thick sequence of red clays, containing few intercalations of sandstones and micritic white limestones, and breccias. The upper 70 metres of this sequence is a wedge-shaped unit composed by breccias containing megablocks, wich interfinger with tabular limestones towards the central part of the basin. The breccias are foot-wall derived debris flow deposits formed during normal faulting. A mammal site close to the base of the breccias (Quesa 2), has yielded a fossil micromammal association of Middle to Upper Aragonian age. This allow us to consider as Middle Miocene the sediments and tectonic events in Quesa Basin.

Key words: *Iberian-Betics transition, Aragonian, Syntectonic breccias, Cricetidae.*

Introducción

Los materiales terciarios continentales de la provincia de Valencia fueron depositados en una decena de cuencas sedimentarias, de dimensiones variables entre algunas decenas de kilómetros cuadrados (Bicorp y Quesa), y más de 1.000 km² (Valencia-Llíria y Altiplano de Utiel-Requena). Estas cuencas, desarrolladas sobre carbonatos mesozoicos, están emplazadas en la zona de tránsito entre las cordilleras Ibérica y Béticas. La mayor parte de ellas tuvieron

un período de desarrollo de más de 10 millones de años. Las de menores dimensiones (Sieteaguas, Rambla de Bosna, Yátova, Dosaguas, Quesa, Bicorp y Navarrés), situadas en la parte central de la provincia de Valencia, están limitadas por fracturas que fueron activas durante la sedimentación. A causa de esto, tienen formas alargadas y estrechas y orientaciones variables entre NE-SW y ESE-WNW, a excepción de la de Navarrés, que es alargada en la dirección NW-SE. Se ha considerado a estas cuencas como «sinorogénicas» (Santisteban *et al.*, 1989), por

* Departament de Geologia. Universitat de Valencia. Av. Dr. Moliner, 50. 46100 Burjassot (Valencia).

** Conselleria de Medi Ambient. Cl. Arquitecto Alfaro, 39. 46011 Valencia.

estar sus depósitos emplazados bajo una discordancia regional relacionada aparentemente con el plegamiento bético.

Hasta el momento, el único dato seguro sobre la edad de sus materiales está basado en el yacimiento de Buñol (Crusafont y Truyols, 1957; Adrover, 1968; Crusafont, 1969; Daams y Freudenthal, 1974; Daams, 1976), quedando por confirmar la de todas las demás. El conocimiento de esta información es fundamental para el análisis geológico regional. En el presente trabajo se examina el ambiente sedimentario y la edad de un depósito de brechas relacionado estrechamente con la fractura principal que controló la cuenca de Quesa.

Contexto geológico y estructura de la cuenca de Quesa

Los depósitos de la cuenca miocena de Quesa afloran en el sector central de la provincia de Valencia. La cuenca de Quesa formó parte, junto con las de Navarrés y Bicorp de un mismo sistema de cuencas continentales emplazadas en el dominio de antepaís Bético (fig. 1).

Los depósitos miocenos de la cuenca de Quesa se hallan situados en una depresión tectónica, formada, por fracturación, en materiales mesozoicos. Se extienden por ambos márgenes del Valle de Río Grande, sobre una superficie de 13 km². Sus afloramientos son continuos a lo largo de una franja de orientación ENE-WSW, de 9 km de longitud y 1,5 km de anchura promedio. Se hallan limitados, al sur, por un sistema de fallas lítricas de dirección ENE-WSW y buzamiento hacia el NNW (Rios *et al.*, 1981; Roca y Guimerà, 1992) el cual ha condicionado la configuración geométrica de la cuenca y su historia geológica. En concreto, en el área próxima a la falla principal que constituye el margen sur, se hallan los mayores espesores de depósitos miocenos y adyacentes a ella se encuentran coluviones de bloques y olistolitos. Esta fractura exhibe gran parte de sus características originales, y puede describirse como una falla normal, de plano en disposición subvertical, en superficie, y más de 400 m de desplazamiento vertical.

El contacto mecánico que constituye el borde norte de los afloramientos miocenos es el límite de una gran intrusión diapírica de materiales triásicos que separa los depósitos de la cuenca de Quesa de los de la de Bicorp.

Estratigrafía

En el sector oriental de la cuenca de Quesa, los depósitos miocenos totalizan un espesor de 440 m. Es-

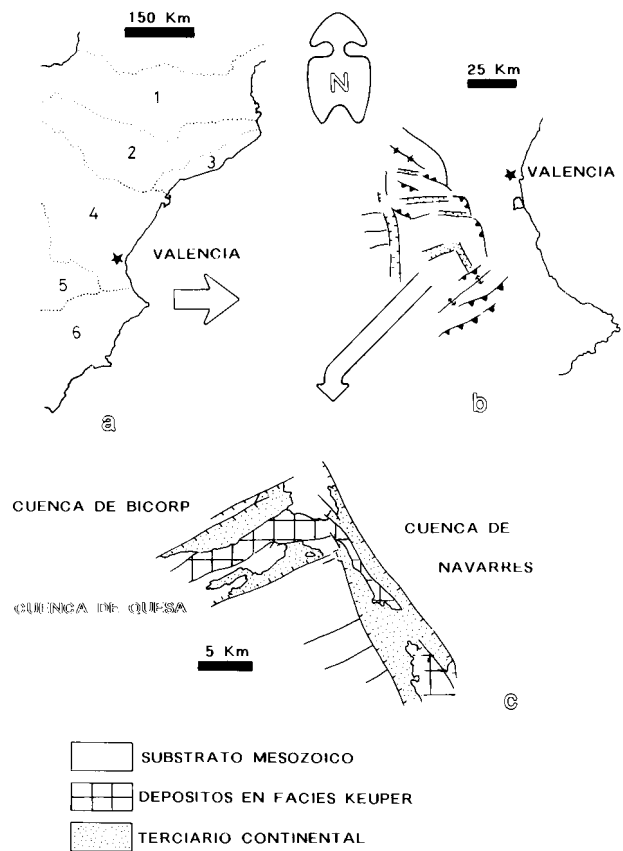


Fig. 1.—Situación geológica de la Cuenca de Quesa. a) Dominios tectosedimentarios del Este de la Península Ibérica: 1: Pirineos, 2: Depresión del Ebro, 3: Catalánides, 4: Cordillera Ibérica, 5: Depresiones del Cabriel y Júcar, 6: Béticas. b) Esquema estructural simplificado de la zona de tránsito entre la Ibérica y las Béticas. c) Sistema de cuencas terciarias de Bicorp-Quesa-Navarrés.

tán constituidos mayoritariamente por arcillas rojas, que ocupan la parte central de la cuenca, y conglomerados formando dos bandas adosadas a cada uno de sus márgenes mayores. Las arcillas rojas contienen numerosas intercalaciones de niveles de areniscas y conglomerados y 4 a 8 capas de calizas micríticas laminadas, que en su base llevan asociado un tramo de margas gris-oscuros ricas en materia orgánica.

A lo largo de la sucesión vertical, los depósitos detríticos finos, formados por arcillas y areniscas con pasadas de microconglomerados y conglomerados, predominan en los 120 m inferiores (fig. 2). A este tramo le siguen cerca de 250 metros de arcillas, con algunas intercalaciones de calizas laminadas y areniscas. Finalmente, el techo de la serie en su sector oriental y próximo a la fractura que limita la cuenca por el sur, está constituido por 70 metros de brechas intercaladas con calizas micríticas laminadas, y grandes bloques aislados.

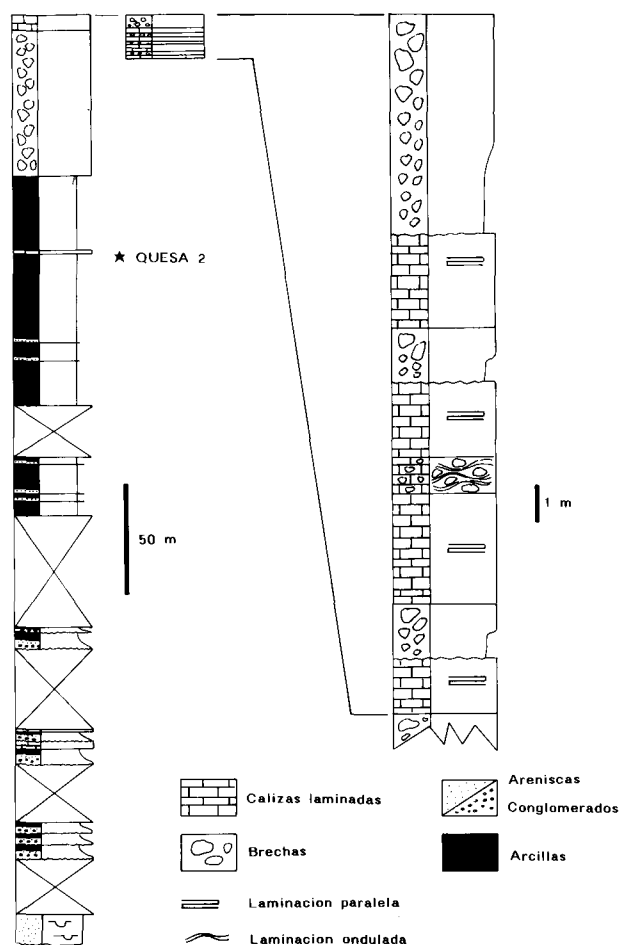


Fig. 2.—Columna geológica representativa de los depósitos terciarios del sector oriental de la cuenca de Quesa.

El objetivo del presente trabajo es el estudio de las condiciones de sedimentación, edad e implicaciones en el análisis de cuenca de los depósitos de los últimos 70 metros (asociación de facies de calizas micríticas laminadas y asociación de facies de brechas y bloques).

Asociación de facies de calizas micríticas laminadas

Los niveles de calizas micríticas laminadas se presentan a lo largo de toda la serie tipo de los depósitos miocenos de Quesa. Sin embargo, los mayores espesores se hallan próximos al techo de la misma, allí en donde se intercalan con los materiales de la «asociación de facies de brechas y bloques». Estos niveles de calizas micríticas tienen espesores que varían entre 75 cm y 7 m.

Esta asociación de facies consiste en calizas blancas estratificadas y tableadas (de 0,5 m a 0,5 cm de

espesor), con una característica laminación interna milimétrica. Las superficies de estratificación tienen una forma a gran escala plano-paralela y una disposición subhorizontal allí en donde la deformación tectónica no ha alterado la disposición original de las capas. La laminación puede ser indistintamente plano-paralela, ondulada paralela o crenulada. Ocasionalmente, tanto la laminación como la estratificación pueden ser onduladas no paralelas debido a su adaptación sinsedimentaria a las irregularidades en la forma del substrato, a fenómenos de «slumping» o a fluidificación.

Otras estructuras sedimentarias muy comunes en los materiales de esta asociación de facies son las grietas poligonales y moldes de grietas de retracción por desecación e impresiones de cristales lenticulares, aparentemente de sulfato de calcio. Su contenido en restos y trazas orgánicas consiste en conchas de gasterópodos y ostrácodos, algas micritizadas y filamentos micritizados de probable origen cianobacteriano. Petrológicamente, estas calizas laminadas están constituidas por láminas de 0,01 a 2 mm de espesor, de colores claros y oscuros debido a su distinta textura y proporción relativa entre micrita y microsparita. Estas láminas tienen frecuentemente una configuración crenulada y están formadas mayoritariamente por peloides y filamentos micritizados.

Los niveles de calizas se hallan intercalados entre arcillas rojas. Presentan asociados en su base, por medio de un contacto transicional, un tramo de (25 cm a 1,5 m de espesor) de margas gris-oscurs ricas en materia orgánica. Estas margas no se presentan junto a los niveles de calizas intercalados entre las brechas y los bloques de los 70 m superiores de la serie.

Interpretamos la formación de estas calizas micríticas como un depósito subacuático somero, originado en su mayor parte por la aglutinación de partículas de carbonato sobre un tapiz cianobacteriano que se desarrollaba en un ambiente palustre semipermanente.

Asociación de facies de brechas y bloques

Los depósitos de esta asociación de facies se caracterizan por estar formados por una masa gris-blancuecina de fragmentos sin organizar de dolomías albienses y cenomanienses del substrato mesozoico. Este depósito es heterométrico, con partículas de un tamaño que varía desde el límite inferior de la clase rudita hasta el de clastos métricos. Los materiales de esta asociación de facies orllan, sobre el bloque hundido, la fractura que limita el margen sur de la cuenca, formando un depósito alargado y estrecho que se extiende verticalmente paralelo a la falla. En una lo-

calidad (X: 0° 45' 25", Y: 39° 06' 38") constituye el soporte de un gran bloque de un volumen aproximado de 600.000 m³ («Olistolito de Quesa») (fig. 3).

A pesar de la gran diversidad en tamaños, se puede considerar que los clastos de más de 20 cm flotan aisladamente en una matriz constituida por una masa de partículas de 2 a 10 cm de magnitud máxima. La mayor parte de los elementos presentan índices de redondez mínimos y máxima angulosidad, siendo ambos más acusados en los componentes de mayor tamaño.

Los materiales de esta asociación de facies tienen un carácter masivo y una estructura interna caótica. Por sus características se corresponden con la facies «G» («gravel beds») de Ghibaudo (1992). Únicamente en sus partes más distales exhiben una pobremente definida estratificación discontinua, marcada por superficies de erosión irregulares que limitan secuencias granocrecientes hacia el techo.

En la parte superior de este conjunto de materiales los niveles de brechas se intercalan con calizas micríticas laminadas formando secuencias compuestas de brechas en la base y calizas en el techo (fig. 2). El contacto entre las brechas y las calizas es neto litológicamente, pero con carácter de atenuación por la adaptación de las láminas orgánicas a las irregularidades de los componentes de las brechas. El contacto superior de cada secuencia es neto erosivo.

Interpretamos ambientalmente los materiales de esta asociación de facies como un depósito formado a partir de un flujo gravitacional en masa, del estilo de una dispersión muy concentrada de cantos y bloques (debris flow). En parte, estos flujos se emplazaron en el medio acuático en el que estaban formándose las calizas laminadas. La sedimentación de ma-

sas como la del Olistolito de Quesa son hechos excepcionales en la evolución de una cuenca sedimentaria y tiene su origen en las mismas causas que formaron los flujos de partículas.

Edad del tramo superior de los depósitos miocenos de la Cuenca de Quesa

A escasamente 30 m por debajo del depósito de brechas y bloques asociados al Olistolito de Quesa, se ha hallado un yacimiento paleontológico (Quesa 2) en un nivel de margas gris-oscuras, emplazado en la base de una capa de calizas laminadas (fig. 2). Después de realizado el muestreo se ha comprobado que si bien el contenido paleontológico es bastante pobre, la fauna que contiene puede permitir realizar una datación fiable. El procesado de aproximadamente 2.000 kg de sedimento ha proporcionado una pequeña colección de restos de micromamíferos compuesta por 38 piezas identificables del grupo de los cricétidos, más algunos elementos aislados del grupo de los insectívoros.

Para el objetivo de este trabajo se ha procedido al estudio de los restos de los cricétidos, por pertenecer a un grupo que permite realizar dataciones fiables. Este material se compone de una asociación monoespecífica perteneciente al género *Megacricetodon*, característico del Aragoniense. El género *Megacricetodon* presenta dos líneas evolutivas, la primera, que aparece a partir del Aragoniense inferior, comprende desde *Megacricetodon primitivus* hasta *M. ibericus*, y la segunda que es la línea *M. minor* - *M. debruijni*. Nuestro material, por su morfo-

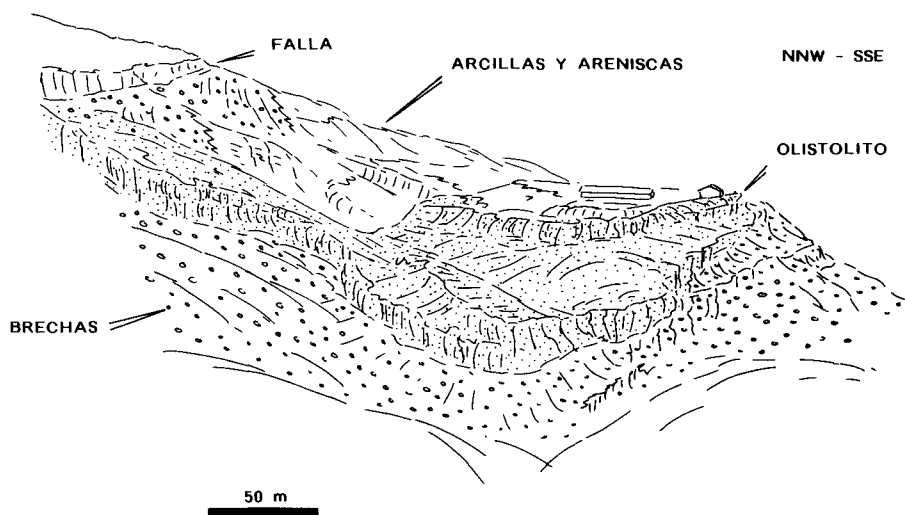


Fig. 3.—Dibujo de campo del «Olistolito de Quesa» asociado a los depósitos de brechas.

Tabla 1.—Medidas de *Megacricetodon collongensis* del yacimiento de micromamíferos de Quesa 2

	N	Long.			N	Anch.		
		Mín.	Med.	Máx.		Mín.	Med.	Máx.
M ₁	7	14,8	15,4	15,9	8	8,9	9,6	10
M ₂	10	10,9	12,3	13,3	10	7,7	9,7	10,7
M ₃	7	8,5	10,1	10,7	7	8,1	8,5	8,8
M ¹	5	15,5	16,5	17,8	5	10,4	10,9	11,5
M ²	6	10,7	11,5	12,2	6	9,3	9,9	10,4
M ³	2	7,7	7,7	7,7	2	7,7	8,1	8,5

logía y talla, podemos encuadrarlo dentro de la línea *M. primitivus* - *M. ibericus* (Tabla I).

La línea *M. primitivus* - *M. ibericus* se caracteriza, a lo largo de su evolución, entre otras cosas, por un aumento gradual de la talla de los molares y por el cambio en el anterocónido de M₁, que en las formas primitivas se presenta como un anterocónido compuesto por una sola cúspide donde no se aprecian signos de subdivisión. A lo largo del tiempo este carácter varía, aumentando proporcionalmente los M₁ con anterocónidos parcialmente divididos o ya perfectamente divididos en las formas más modernas del género.

Nuestro material presenta mayoritariamente anterocónidos parcialmente divididos y algún ejemplar con anterocónido perfectamente dividido (fig. 4). De este modo, identificamos nuestro material con formas intermedias de esta línea evolutiva.

Otro carácter morfológico de interés es la longitud de mesolofos y mesolófidis. De igual forma que existe una variación de la estructura del anterocónido a lo largo de las especies que componen la línea evolutiva *M. primitivus* - *M. ibericus*, los mesolofos y mesolófidis varían su longitud desde mesolofos y mesolófidis largos, presentes en formas primitivas, hasta mesolofos y mesolófidis cortos o inexistentes.

El material de Quesa 2 presenta mesolofos largos o medianos en los molares superiores, y mesolófidis cortos o inexistentes en los molares inferiores (fig. 4). Este hecho nos permite localizar, de nuevo, nuestro material en formas intermedias de la línea evolutiva *Megacricetodon primitivus* - *Megacricetodon ibericus*. Por todas sus características arriba mencionadas, creemos que este agregado puede ser atribuible a *M. collongensis*, forma incluida en esta línea.

La línea evolutiva *M. primitivus* - *M. ibericus* transcurre a lo largo del Aragoniense y parte del Vallesense, comprendiendo desde el Mioceno inferior hasta el Mioceno medio-superior. *M. collongensis* ha sido encontrado en otras cuencas de la Península Ibérica y Europa, y ha permitido, junto a otras de este mismo género, realizar una biozonación bastante fia-

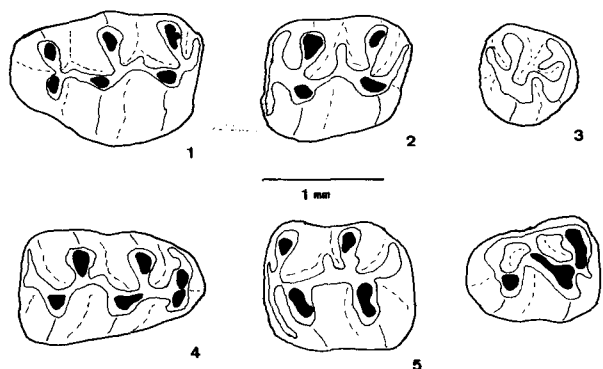


Fig. 4.—*M. Collongensis* Mein, 1958). 1: M¹ izq. (QS2-4); 2: M² izq. (QS2-24); 3: M³ izq. (QS2-37); 4: M₁ dch. (QS2-7); 5: M₂ izq. (QS2-19); 6: M₃ dch. (QS2-34).

ble. Para localizar temporalmente el material de Quesa 2, utilizamos la biozonación efectuada por Daams y Freudenthal (1981, 1988) en la Cuenca de Calatayud - Teruel), por su proximidad geográfica y la similitud de las faunas representadas. La talla relativamente mayor de *M. collongensis* de Quesa 2 nos sitúa en la biozona «E» del Aragoniense medio-superior de Daams y Freudenthal (1981, 1988).

Discusión

Coluviones semejantes en muchos aspectos a los que se han descrito bajo la denominación de «asociación de facies de brechas y bloques» se forman normalmente por erosión de escarpes en el relieve. Cuando este escarpe es el producto de estructuras de fractura los depósitos asociados a él pueden aportarnos información sobre el desarrollo de fenómenos de inestabilidad gravitacional, paleosismicidad y parámetros geométricos de la falla (Nelson, 1992). Estos materiales se forman, generalmente por mecanismos de «debris-flow» sobre el bloque relativamente hundido, en la forma de brechas, coluviones, abanicos aluviales o fan-deltas. Han sido descritos en la mayoría de los modelos de cuencas sedimentarias distensivas, relacionadas con fallas normales, que presentan una estructura de semigraben (Leeder y Gawthorpe, 1987). De este tipo de depósitos la formación más conocida es la «Violin Breccia» (Link y Osborne, 1978), relacionada con la falla de San Gabriel, con 11.000 m de espesor, 30 km de longitud y sólo 1.500 m de amplitud. En el ejemplo de Quesa, el desarrollo de las brechas y bloques se extiende a lo largo de más de 400 m de potencia, de lo que se deduce este mínimo valor de desplazamiento en vertical de la falla a la que están asociados. La geometría de esta unidad sugiere que el margen sur de la

cuenca no ha tenido variaciones en su posición desde el inicio de la fracturación hasta la actualidad.

El régimen de los esfuerzos, en toda la historia contemporánea con la formación de los depósitos de la cuenca miocena de Quesa, es distensivo, y la edad del último gran acontecimiento de inestabilidad gravitacional como consecuencia de la falla, y que llevó al emplazamiento de un gran olistolito es Aragoniense medio-superior. Esta datación nos lleva a discrepar de la atribución de edad (Mioceno superior) (Ríos *et al.*, 1981, Moissenet, 1985, Roca y Guimerà, 1992) que se tiene por válida actualmente. En nuestra opinión, la edad de la cuenca de Quesa, así como de los esfuerzos distensivos implicados en su formación, es como más reciente Mioceno medio.

Conclusiones

La cuenca miocena de Quesa presenta, en su margen sur, una unidad de brechas y bloques relacionadas sedimentariamente con calizas palustres. Estos depósitos consisten en coluviones formados por mecanismos de transporte tipo «debris-flow» y caídas gravitacionales de bloques aislados a lo largo de un escarpe subvertical de falla que ha constituido el margen sur de la cuenca. La extensión vertical de esta unidad indica que la falla, desarrollada en régimen distensivo, tuvo un salto vertical mínimo de 400 m, y el último gran fenómeno de inestabilidad deposicional causado por ella se desarrolló en el Aragoniense medio-superior.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer las facilidades ofrecidas por los miembros del Excelentísimo Ayuntamiento de Quesa, durante el período de muestreo y excavación del yacimiento Quesa 2.

Referencias

- Adrover, R. (1968). Los primeros micromamíferos fósiles de la cuenca valenciana de Buñol (nota preliminar). *Acta Geol. Hispánica*, 3: 78-80.
- Crusafont, M. (1969). Sobre la edad del yacimiento de mamíferos fósiles de Buñol. *Acta Geol. Hispánica*, 4: 64-66.
- Crusafont, M. y Truyols, J. (1957). Descubrimiento del primer yacimiento de mamíferos fósiles de la cuenca valenciana. *Notas y Comunicaciones*, 48: 5-22.
- Daams, R. (1976). Miocene rodents (Mamm.) from Cetina de Aragon and Buñol. *Proc. Kon. Ned. Akad. v. Met.*, B, 79/3: 152-182.
- Daams, R. y Freudenthal, M. (1974). Early Miocene cricetidae (Rodentia, Mammalia) from Buñol. (Prov. de Valencia, Spain). *Scripta Geologica*, 24: 1-19.
- Daams, R. y Freudenthal, M. (1981). Aragonian: The Stage concept versus Neogene Mammal Zones. *Scripta Geologica*, 62: 1-17.
- Daams, R. y Freudenthal, M. (1988). Cricetidae (Rodentia) from the type Aragonian; the genus *Megacricetodon*. In: Biostratigraphy and paleoecology of the Neogene micromammalian faunas from the Calatayud-Teruel Basin (Spain). *Scripta Geologica*, Special Issue 1. M. Freudenthal (ed.), 39-132.
- Ghibaudo, G. (1992). Subaqueous sediment gravity flow deposits: practical criteria for their field description and classification. *Sedimentology*, 39: 423-454.
- Leeder, M. R. and Gawthorpe, R. L. (1987). Sedimentary models for extensional tilt-block/half-graben basins. Coward, M. P., Dewey, J. F. and Hancock, P. L. (Eds.), Continental extensional tectonics. *Geol. Soc. Spec. Publ.* n.º 28: 139-152.
- Link, M. H. and Osborne, R. H. (1978). Lacustrine facies in the Pliocene Ridge Basin Group: Ridge Basin, California. *Spec. Publ. Int. Ass. Sediment.* 2: 169-187.
- Moissenet, E. (1985). Les dépressions tarditectoniques des Chaînes Ibériques méridionales: distension, diapirisme et dépôts néogènes associés. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 300/11: 523-528.
- Nelson, A. R. (1992). Lithofacies analysis of colluvial sediments an aid in interpreting the recent history of Quaternary normal faults in the Basin and Range province, Western United States. *J. Sedimen. Petrol.*, 62/4: 607-621.
- Ríos Aragües, L. M., Beltrán, F. J., Zapatero, M. A., Goy, J. L. y Zazo, C. (1981). Mapa geológico de España, Hoja 769 (Navarrés). Escala 1:50.000, 2.ª Serie. *Instituto Geológico y Minero de España*. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- Roca, E. y Quimera, J. (1992). The Neogene structure of the eastern Iberian margin: structural constraints on the crustal evolution of the Valencia Trough (Western Mediterranean). *Tectonophysics*, 203/3-4: 203-218.
- Santisteban de, C., Ruiz-Sánchez, F. J. y Bello, D. (1989). Los depósitos del terciario de Bicorp (Valencia) *Acta Geol. Hispánica*, 24: 299-307.

Recibido el 17 de septiembre de 1993
Aceptado el 21 de noviembre de 1993