

# Distribución y geometría del relleno sedimentario Neógeno y Cuaternario de la Fosa del Baix Ebre, Tarragona

*Geometry and distribution of Neogene and Quaternary sedimentary infill of the Baix Ebre graben, Tarragona*

A. Arasa y F. Colombo

Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona. Zona Universitària de Pedralbes. E-08071 Barcelona.

## ABSTRACT

*The Baix Ebre graben constitutes a small part of the western Mediterranean graben system related with the western European rift which is superimposed to the Alpine structural trend. In the Baix Ebre graben other small grabens (El Burgà, l'Ametlla, l'Ampolla, Tortosa, La Sénia, Sant Mateu and Vinaròs), can be distinguished by their sedimentary fill and structural geometries. In the Neogene deposits several lithostratigraphic units are distinguished; Mitaplana conglomerates (M), Vinaxarop siliceous gravels (Mt), Vinallop marls (P) and La Sénia lutites (Pv). The Quaternary lithostratigraphic units distinguished are: Pelós gravels (Q) and Sant Antoni gravels (Qp). The Neogene units represent midfan conglomerates (M), sedimentary fill of a paleovalley topography (Mt), confined marine marls (P) and distal alluvial fan deposits (Pv). During the Quaternary these units represent alluvial fan deposits (Q) and braided fluvial deposits (Qp). The sedimentary relationships of different subsurface stratigraphic units that fill the Neogene Baix Ebre graben basin are described by means of drill hole data which permits a new proposed lithostratigraphic correlation.*

**Key Words:** lithostratigraphic units, Baix Ebre graben, Neogene, Quaternary, Tarragona.

*Geogaceta*, 17 (1995), 35-38  
ISSN:0213683X

## Introducción

La Fosa del Baix Ebre forma parte del sistema de fosas del Mediterráneo Occidental, integrado en el "Rift" de Europa Occidental que se superpone al sistema estructural alpino. El movimiento de apertura se inicia a finales del Oligoceno superior - Mioceno inferior al norte de la cuenca balear-provenzal (Biju-Duval *et al.*, 1978; Fontboté *et al.*, 1990), mientras que en la zona de estudio y áreas adyacentes se inicia a principios del Mioceno con importantes manifestaciones neotectónicas (Santanach *et al.*, 1980)

La Fosa del Baix Ebre se puede subdividir en pequeñas fosas de orden menor (subfosas). Los depósitos cuaternarios, que se disponen discordantes sobre los materiales neógenos, muestran una disposición sedimentaria similar. La tipología de los materiales depende del área fuente local y de la interconexión con el Mediterráneo. A grandes rasgos se pueden distinguir las fosas de: El Burgà (B), l'Ametlla (AM), l'Ampolla (A), Tortosa (T), La Sénia (S), Sant Mateu (M) y Vinaròs (V) (fig.1).

La profundidad media del substrato, constituido por materiales mesozoicos (Jurásico y Cretácico medio) se sitúa aproxi-

madamente al nivel del mar, aunque localmente los márgenes de la fosa pueden situarse hasta 200 m por debajo de éste (Arasa, 1992). Sobre el substrato se desarrollan principalmente las series neógenas con considerables variaciones de potencia. Estas unidades neógenas se sitúan generalmente en el subsuelo, aunque localmente existen algunos afloramientos en superficie. En los alrededores de Rossell, aparece un afloramiento de materiales paleógenos carbonatados (Arasa y Colombo, 1991). Los materiales neógenos, principalmente de carácter detrítico, se presentan adosados a los relieves del Cardó (Arasa, 1990). A partir de estos relieves también se desarrollan los abanicos aluviales que rellenan la fosa.

En los márgenes del río Ebro se identifica un sistema de terrazas cuaternarias atribuidas al Tirreniense (Arasa, 1994, en prensa), mientras que el río Ebro discurre sobre los materiales holocenos que rellenan el valle fluvial actual (Maldonado, 1972).

## Litoestratigrafía

Los distintos sondeos estudiados aportan nuevos conocimientos del subsuelo, a partir de las prospecciones hidrogeológicas realizadas en la zona.

Los criterios para identificar las unidades de subsuelo se fundamentan en el estudio de los ripios y testigos continuos de sondeo que han podido ser recolectados. La gran abundancia de materiales terrígenos sin contenido faunístico no permite establecer criterios cronoestratigráficos suficientemente válidos. En consecuencia, las variables más destacadas que han sido utilizadas para su identificación se basan en la petrología de los clastos, en la tipología de las lutitas, en las asociaciones de facies y en la resistividad geoelectrónica de los materiales. Por otro lado, las observaciones de campo han permitido establecer la columna sintética de los materiales neógenos y cuaternarios que afloran en el Baix Ebre (Arasa, 1990) y conocer la evolución morfogenética del sistema de fosas del Maestrat (Simón *et al.*, 1983). Hay que destacar que en afloramiento puede observarse la serie pliocena con fauna marina, que se ha utilizado como nivel guía de manera que permita separar e identificar las distintas unidades supra e infrayacentes.

Las unidades litoestratigráficas de carácter informal y de mayor entidad que rellenan la fosa del Baix Ebre corresponden a: **Conglomerados de Mitaplana (M)**

Los materiales de esta Unidad se en-

cuentran ampliamente representados en las distintas fosas estudiadas. La mayor potencia (300 m) se observa en el margen occidental de la fosa de Tortosa, en la que está representada por una alternancia de conglomerados, de clastos carbonatados, bien cementados y lutitas rojas (Arasa, 1992). En la fosa de La Sénia, al sur de Tortosa, destaca una mayor predominancia de niveles lutíticos respecto a los conglomerados. En la fosa de Vinaròs solamente son reconocibles escasos metros de lutitas rojas en contacto con el zócalo mesozoico.

En general la serie está constituida por secuencias compuestas (Colombo 1989) granodecrecientes de 2-8 m, formadas por litosomas de conglomerados y lutitas al techo. Estas, a su vez, constituyen secuencias de segundo orden de 25-30 m, en las que el porcentaje de lutitas aumenta hacia el techo, configurando un carácter retrogradante a la serie. Estos materiales se atribuyen a depósitos de la zona media de abanicos aluviales antiguos, que se desarrollarían en la zona norte y centro de la fosa de Tortosa. En la fosa de La Sénia las secuencias son mucho más lutíticas. Esto sugiere que el sistema aluvial progradó principalmente de norte a sur.

Aunque la ausencia de marcadores cronoestratigráficos no permite una datación fiable, la tipología de las secuencias es similar a la que se observa en los Conglomerados del Rantxero, que afloran entre la fosa de Tortosa y l'Ampolla (Arasa, 1990) y que son atribuidos al Mioceno.

#### **Gravas silíceas de Vinaxarop (M<sub>v</sub>)**

Esta unidad, hasta el momento sólo ha podido ser reconocida en la fosa de l'Ampolla. Está formada por secuencias compuestas de 5-15 m de gravas silíceas en la base y niveles lutítico-arenosos a techo. La potencia máxima reconocida hasta el momento es de 70 m y no se llega a alcanzar la base. A techo existe una discordancia sobre la que se desarrolla la unidad suprayacente.

Esta unidad (M<sub>v</sub>) es correlacionable con los Conglomerados Silíceos de Anguera, a los que se atribuye una edad Turoliense (Arasa, 1990; Fleta *et al.*, 1991). Las observaciones de campo y la reducida área en que se cortan estos materiales en sondeo, sugieren que esta unidad debe presentar en el subsuelo una geometría lenticular que puede corresponder al relleno de un paleovalle.

#### **Margas de Vinallop (P)**

Constituyen una Unidad de extensión

geográfica bastante limitada. En la fosa de Tortosa corresponden a margas azules con fauna de agua dulce (Arasa, 1992). En la fosa de l'Ampolla las margas azules presentan un tramo inferior con fauna marina bentónica restringida y un tramo superior con fauna de agua dulce (Fleta *et al.*, 1991).

Presentan una potencia variable y pueden alcanzar los 150 m. Su base es irregular, ya que las margas reposan indistintamente sobre calizas mesozoicas o conglomerados rojos. El techo de esta unidad es también muy irregular y sugiere que está muy erosionado soportando discordantemente a las unidades suprayacentes.

La geometría de esta unidad sugiere el relleno de un paleovalle en la fosa de Tortosa, mientras que en l'Ampolla, esta Unidad es mucho más continua. Estos materiales son correlacionados con las Margas de Campredó (Arasa, 1992) atribuidas al Plioceno (Fleta *et al.*, 1991)

#### **Lutitas de la Senia (P<sub>v</sub>)**

Esta Unidad está caracterizada por lutitas rojas y ocreas con intercalaciones esporádicas de niveles poco potentes de arenas y conglomerados con clastos carbonatados. La alternancia de estos materiales sugiere que se organizan en secuencias compuestas de 10-25 m, formadas por gravas en la base y lutitas más o menos arenosas a techo. El conjunto forma una secuencia de segundo orden próxima a los 100 m.

Estos materiales, de extensión limitada hacia el norte, están íntimamente relacionados con los abanicos aluviales de la fosa de Sant Mateu, atribuidos al Plioceno superior (Simón *et al.*, 1983), así como a los conglomerados, arenas y arcillas, que afloran entre Rossell y la Sénia y que son atribuidos al Plioceno (Canerot *et al.*, 1973). Ambos sistemas deposicionales representan la superficie morfoestructural de antiguos abanicos aluviales, los cuales a su vez pueden ser correlacionables con los Conglomerados de Roca Corba, situados entre Tortosa y la Ampolla (Arasa, 1990; Fleta *et al.*, 1991). Así, esta Unidad también puede ser atribuida al Plioceno superior o Villafranquiense inferior.

#### **Gravas del Pelós (Q)**

Constituye la Unidad que agrupa las gravas carbonatadas que forman los abanicos aluviales que colmatan la fosa del Baix Ebre. Son muy continuas y se presentan en todos los sondeos, si bien están escasamente representadas en la fosa de Sant Mateu.

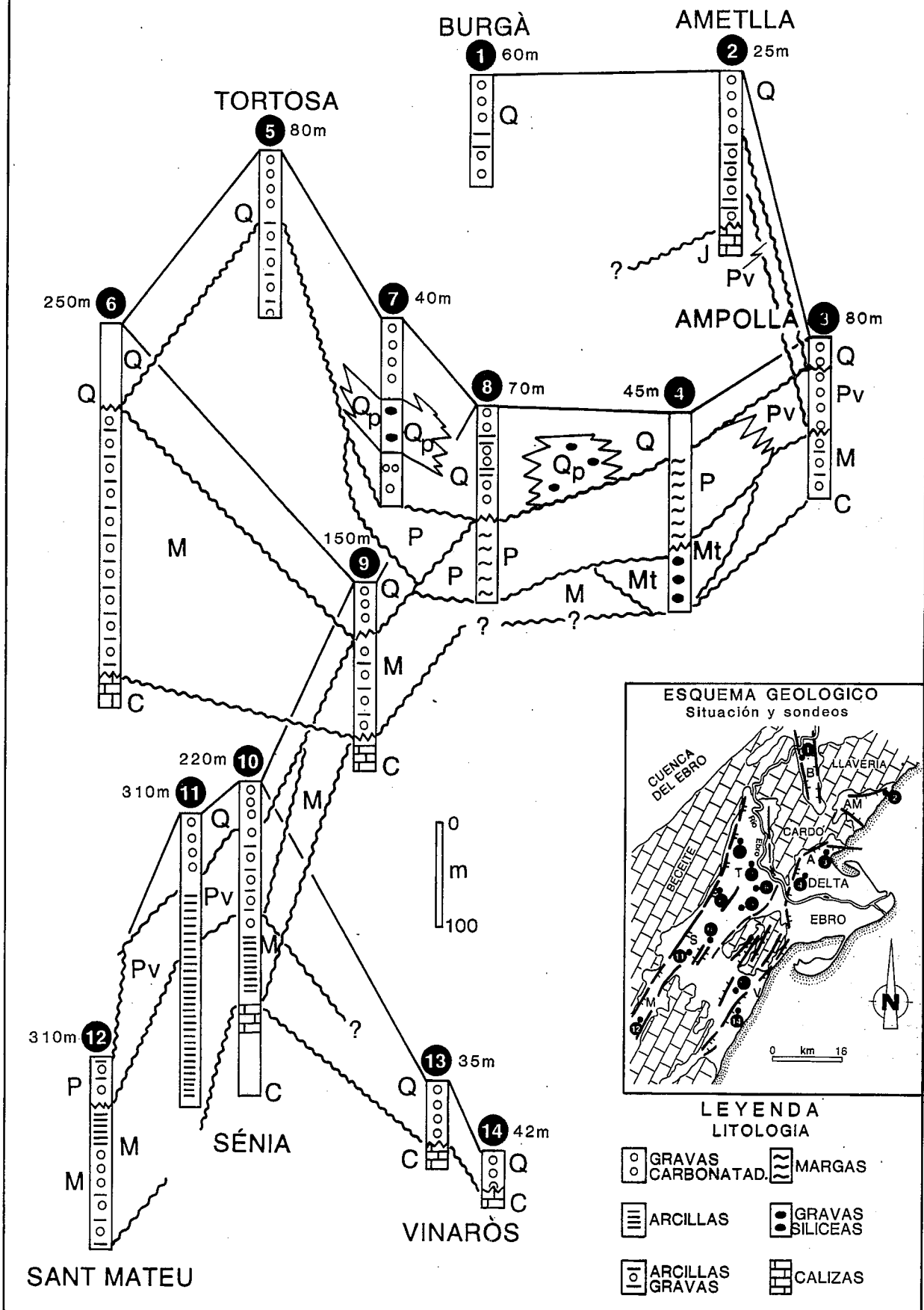
Su potencia es variable, pudiendo alcanzar los 100 m en el margen occidental de la fosa de Tortosa. Mientras que en la mayoría de los sondeos solamente se cortan potencias que varían entre 25-50 m. Hacia el centro de la cuenca sedimentaria, en las proximidades del río Ebro se indentan lateralmente con las Gravas de Sant Antoni de carácter silíceo (Arasa, 1992) a la vez que las recubren con potencias que varían entre los 10-15 m y escasos centímetros. Sobre estos materiales se desarrolla un importante paeosuelo (*caliche*) carbonatado. En sondeo se llegan a cortar hasta 200 m de espesor del conjunto de estos materiales, los cuales reposan discordantemente sobre las Margas de Vinallop.

La carencia, hasta el momento, de marcadores cronoestratigráficos no permite una datación paleontológica de estos materiales, si bien existen dataciones radiométricas de los caliches superiores, a los que se atribuye una edad de Cuaternario medio (Brückner y Radtke, 1986; Radtke *et al.*, 1988). Por criterios geomorfológicos y estratigráficos en general se atribuyen al Cuaternario inferior y medio (Arasa, 1994) al conjunto de estos materiales.

**Fig. 1.- Ensayo de correlación de las unidades litoestratigráficas que rellenan las fosas del Baix Ebre. Esquema geológico y situación de los sondeos. Estos se relacionan a partir de la superficie topográfica actual y manteniéndose la proporción relativa de las distancias horizontales. Fosas: B.- Fosa del Burgà. AM.- Fosa de l'Ametlla. A.- Fosa de l'Ampolla. T.- Fosa de Tortosa. S.- Fosa de La Sénia. V.- Fosa de Vinaròs. Unidades litoestratigráficas: M.- Unidad de Conglomerados de Mitanplana (Mioceno). MT.- Unidad de Gravas Silíceas de Vinaxarop (Turoliense). P.- Unidad de Margas de Vinallop (Plioceno). PV.- Unidad de Lutitas de La Sénia (Villafranquiense inferior). Q.- Unidad de Gravas del Pelós (Cuaternario inferior-medio). QP.- Unidad de Gravas de Sant Antoni (Cuaternario inferior-medio).**

**Fig. 1.- Preliminary correlation of the lithostratigraphic units which fill the Baix Ebre graben. Schematic geologic map and location of boreholes. The datum corresponds to the present sea-level elevation, and relative horizontal distances are maintained. Small grabens; El Burgà (B), l'Ametlla (AM), l'Ampolla (A), Tortosa (T), La Sénia (S), Vinaròs (V). Lithostratigraphic units; M, Mitanplana Conglomerates (Miocene). MT, Vinaxarop Siliceous Gravels (Turolian). P, Vinallop Marls (Pliocene). PV, La Sénia Lutites (Lower Villafranquian). Q, Pelós Gravels (Lower-Middle Quaternary). QP, Sant Antoni Gravels (Lower-Middle Quaternary).**

# DISTRIBUCION Y GEOMETRIA DEL RELLENO NEOGENO Y CUATERNARIO DE LA FOSA DEL BAJO EBRO



**Gravas de Sant Antoni (Q<sub>p</sub>)**

Esta Unidad aflora en los márgenes del Valle Fluvial del río Ebro. Se caracteriza por los cantos silíceos de origen alóctono, procedentes posiblemente del Priorato, ya que contienen abundantes fragmentos de rocas graníticas, esquistos, cuarzos hidrotermales, etc. Los clastos de calizas con alveolinas sugieren un origen pirenaico.

Litológicamente representan un nivel muy continuo, ya que puede seguirse a ambos márgenes del río Ebro más allá de Pina de Ebro y en el Gállego. De la misma manera que es muy continuo a lo largo del río Segre.

Se presentan formando secuencias detríticas compuestas de 15-20 m de potencia con tendencia granulométrica positiva. Corresponden a un cuerpo de gravas masivas y estratificación cruzada entre las que se intercalan niveles de arenas, mientras que los niveles lutíticos son escasos y presentan bioturbación por raíces. Estas secuencias se asimilan a depósitos fluviales de ríos entrelazados (Arasa, 1994).

La potencia máxima atravesada se aproxima a los 175 m entre los que se cortan niveles de gravas exclusivamente con clastos carbonatados. Estos materiales son recubiertos por las Gravas del Pelós a la vez que son sus equivalentes laterales. En las cercanías de Tortosa, debido a fenómenos de neotectónica, se pueden observar dos etapas sinsedimentarias de deformación que se manifiestan por sendas superficies erosivas. La erosión basal de estos materiales afecta indistintamente al Plioceno y Mioceno. Esta unidad fue depositada durante el Cuaternario inferior (Arasa, 1994)

**Discusión y conclusiones**

La fosa del Baix Ebre puede ser dividida en pequeñas fosas de orden menor (subfosas), separadas por altos morfoestructurales mesozoicos. Esta disposición también afecta el zocalo de las subfosas, pero con menor entidad.

Las subfosas están principalmente controladas por fracturas de orientación catalánide (NE-SW). Las orientaciones ibéricas (NW-SE) son secundarias, aunque pueden condicionar la subfosa del Burgá y l'Ametlla. Todas las fosas son correlacionables entre sí en función de las unidades litoestratigráficas que las colmatan.

En la fosa del Baix Ebre, los materia-

les paleógenos son escasos y solamente están representados por afloramientos reducidos y aislados, entre los que cabe destacar los "Carbonatos de Rossell" (Arasa y Colombo, 1991) y las "Arcillas pisolíticas" en las cercanías de Tortosa (Arasa, 1990).

Los materiales miocenos presentan mayor desarrollo. Los Conglomerados de Mitanplana se detectan en la mayor parte del subsuelo de las distintas fosas y principalmente están caracterizados por secuencias retrogradantes de conglomerados y lutitas. En el margen occidental de la fosa de Tortosa llegan a alcanzar potencias del orden de 300 m. Estas zonas corresponden a las de mayor grado de subsidencia. La mayor presencia de secuencias conglomeráticas en el margen occidental de la fosa de Tortosa, que pasan lateralmente a secuencias mucho más lutíticas hacia el Este y hacia el Sur en la fosa de la Sénia, sugiere la existencia de un mismo sistema de drenaje que estaría separado por el Bloque del Montsià.

Las Gravas Silíceas de Vinaxarop, de procedencia alóctona, sólo han sido detectadas al SW de la fosa de l'Ampolla. En afloramiento, la disposición geométrica de estos materiales, representados por los Conglomerados Silíceos d'Anguera, sugieren el relleno de un importante paleovalle (Arasa, 1990). En sondeo también presentan una escasa extensión lateral, lo cual sugiere que están ocupando formas lenticulares interpretadas como el relleno de un paleovalle originado por erosión remontante durante la crisis Messiniense. Este sistema de drenaje, que sería paralelo al actual curso del río Ebro llegaría a afectar a la Cubeta de Móra, la Depresión del Ebro y el Priorato, como testimonian la gran cantidad de clastos silíceos de esa procedencia.

Las unidades pliocenas representan un sistema deposicional transgresivo-regresivo que culmina con una fase de desmantelamiento del relieve circundante. En la fosa de Tortosa se rellena un importante paleovalle paralelo al actual río Ebro. En la fosa de l'Ampolla estas unidades presentan geometría tabular y se indentan con depósitos de ambientes marinos restringidos. En la fosa de La Sénia, son materiales terrígenos los que colmatan un pequeño paleovalle que es difícilmente detectable en la fosa de Vinaròs. En las fosas del Burgá, l'Ametlla y Vinaròs, no se detecta la presencia del Plioceno

marino o lacustre, como ocurre en las fosas de l'Ampolla y Tortosa. Sinsedimentariamente, la alineación estructural del Montsià delimita una zona interna con materiales continentales y una zona externa con influencia marina durante el Plioceno.

Las unidades cuaternarias se desarrollan de forma general en todas las fosas, recubriendo los materiales más antiguos. Estas unidades persisten generando secuencias negativas progradantes, que sugieren la existencia de nuevos episodios tectónicos. El mayor grado de subsidencia se detecta en la fosa de Tortosa en su margen oriental paralelo al eje del río Ebro, donde los reajustes tectónicos del Bloque del Cardó condicionan una tasa de sedimentación mayor.

**Referencias**

- Arasa, A. (1990): *Act. Geol. Hisp.* 25(4): 271-287
- Arasa, A. y Colombo, F., (1991): *Comunicaciones, I Cong. Grupo Español del Terciario*. Vic. pp. 20-24.
- Arasa, A. (1992): *III Cong. Geológico de España y VIII Cong. Latinoamericano de Geología*. Actas t. 1: 40-44. Salamanca.
- Arasa, A. (1994): *Geogaceta* nº 15: 98-101
- Colombo, F. (1989): *Sedimentología* (Arche, A. ed). CSIC, v. 1: 143-218.
- Biju-Duval, B., Letouzey, J. y Montadert, L. (1978): *Initial Rep. of the DSDP*, 42/1: 951-984.
- Brückner, H. y Radtke, U. (1986): *Quaternary Climate in Western Mediterranean* (Lopez Vera, L. ed.) pp. 467-486.
- Canerot, J., Leyva, F. y Martin, L. (1973): *Mapa Geológico de España. Hoja de Ulldecona*. 1:50.000. IGME.
- Fleta, J., Arasa, A. y Escuer, J. (1992): *Libro Homenaje a D. Oriol Riba*. Act. Geol. Hisp. 26(3-4): 159-171.
- Fontbote, J. M., Guimera, J., Roca, E., Sabat, F., Santanach, P. y Fernandez-Ortigosa, F. (1990): *Rev. Soc. Geol. España*, 3, (3-4), 249-259.
- Maldonado, A. (1972): *Bol. Estrat.*, v.1, 486 pp. Univ. Barcelona.
- Radtke, U., Brückner, H., Mangini, A., Hausmann, R., (1988): *Quatern. Sc. Reviews* 7: 439-445.
- Santanach, P., Sanz de Galdeano, C., Bousquest, J. C. (1980): *Bol. Geol. Min.*, XCI-II, 417-440.
- Simon, L. L., Perez A., Calvo, A. (1983): *Estud. Geol.* 39, 167-177.