

Los ciclos sedimentarios del Eoceno medio y superior en el sector NE de la depresión del Ebro (zona de Bergas-Vic). Caracterización de sus límites

E. Mató (*), E. Saula (*)

(*) Servei Geològic de Catalunya. Diputació, 92.08015 Barcelona.

ABSTRACT

In the middle and upper Eocene strata of the South Pyrenean foreland basin, three sedimentary cycles have been distinguished. These cycles are bounded by angular unconformities, each cycle being related to the development of a particular thrust system. The striking of the thrust systems is recorded by the angular unconformities that bound the cycles.

Key words: Pyrenees, sedimentary cycles, unconformities, thrusting, Eocene.

Geogaceta, 10 (1991), 45-48.

Introducción

El sector nororiental de la cuenca de antepaís surpirenaica proporciona numerosos ejemplos de relaciones entre tectónica y sedimentación. Estos han sido estudiados por diversos autores, como Riba, 1976; Puigdefábregas

et al., 1986; Martínez *et al.*, 1988; Pujadas *et al.*, 1989; Vergés y Muñoz, 1990. El presente trabajo pretende incorporar nuevos datos al esquema tectosedimentario del Eoceno medio y superior de esta parte de la cuenca. Para ello se estudia un sector muy concreto (fig. 1) en el que las relacio-

nes entre discordancias y estructuras son abundantes.

Los ciclos sedimentarios y sus límites

Los materiales aflorantes en el

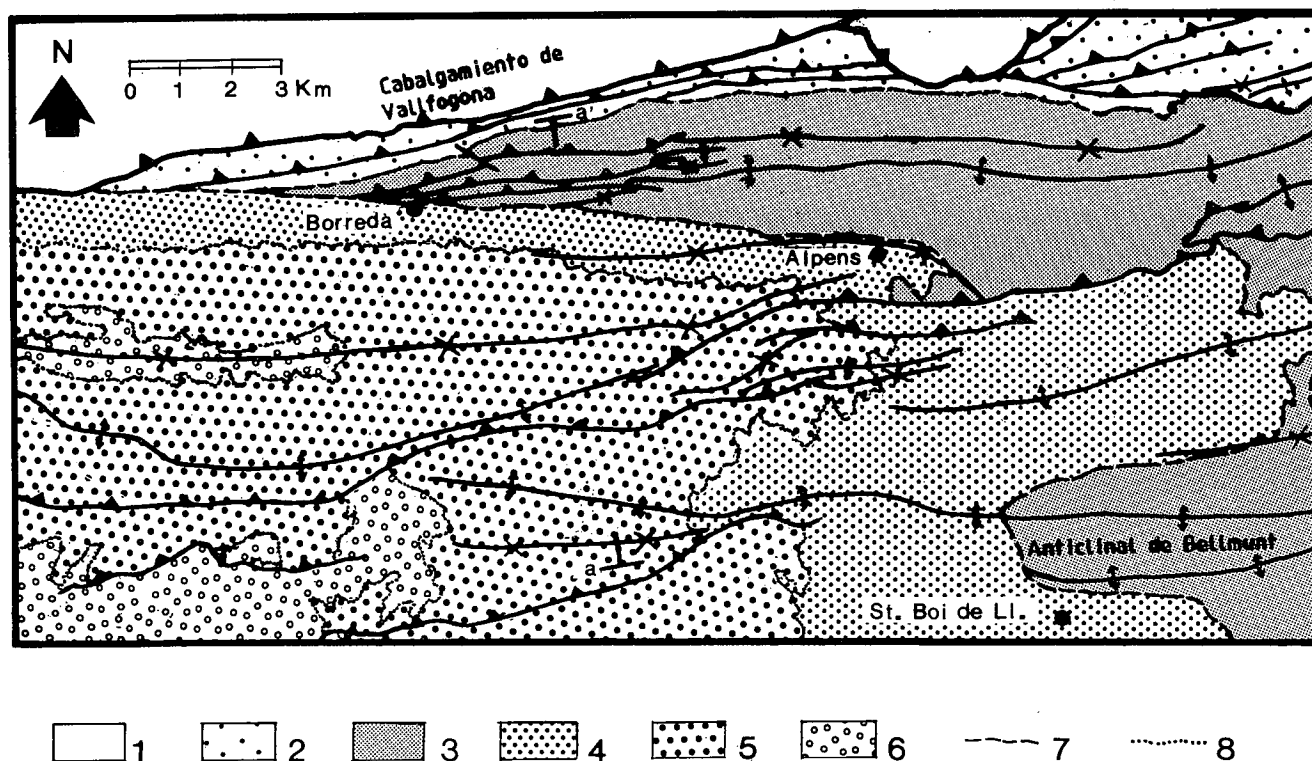


Fig. 1.—Esquema cartográfico. 1: Unidades alóctonas. 2: Ciclo sedimentario I. 3: Ciclo sedimentario II. 4: Sistema aluvial inferior. Ciclo sedimentario III. 5: Sistema aluvial medio. Ciclo sedimentario III. 6: Sistema aluvial superior. Ciclo sedimentario III. 7: Discordancia angular. 8: Contacto normal.

Fig. 1.—Schematic Map. 1: Alloctonous units. 2: Sedimentary cycle I. 3: Sedimentary cycle II. 4: Lower alluvial system. Sedimentary cycle III. 5: Middle alluvial system. Sedimentary cycle II. 6: Upper alluvial system. Sedimentary cycle III. 7: Unconformity. 8: Conformity.

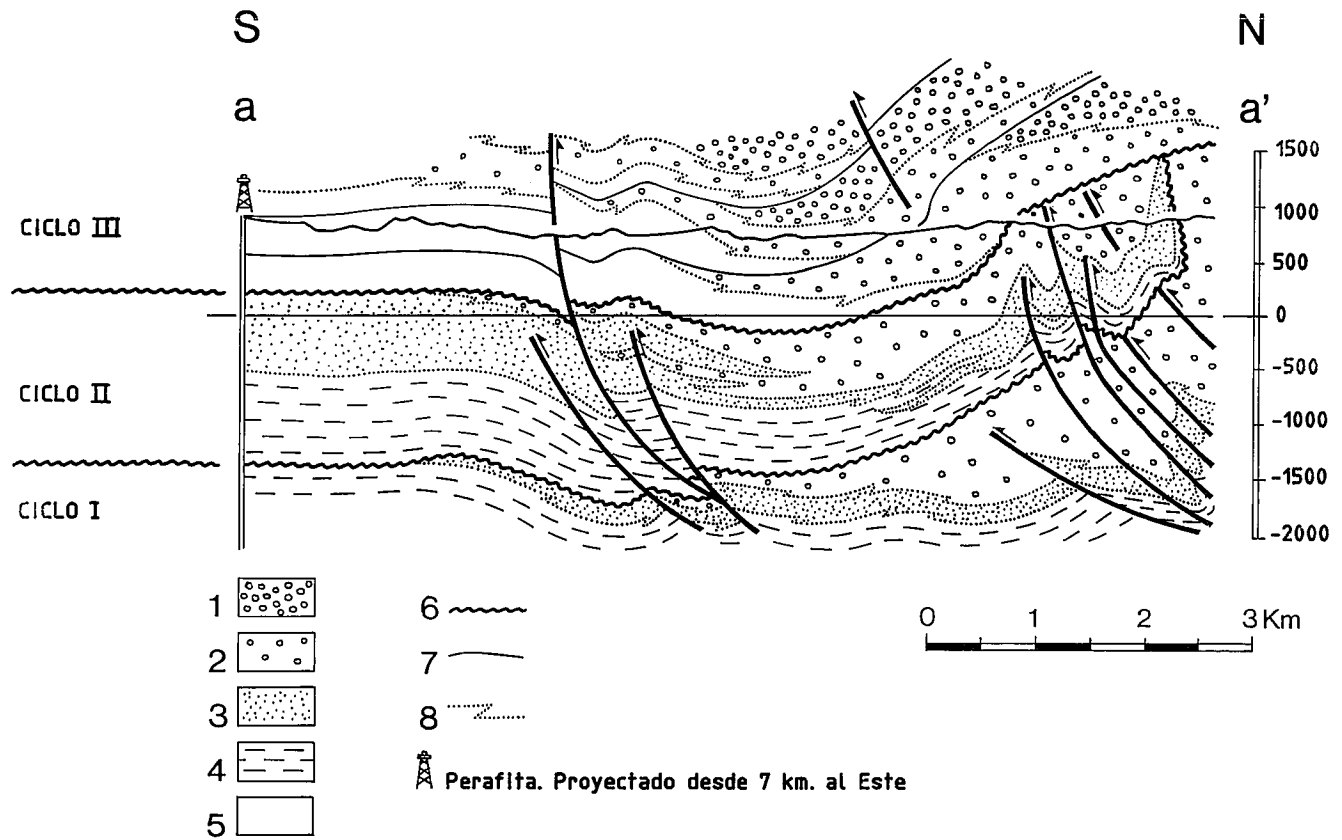


Fig. 2.—Corte geológico. 1: Facies aluviales proximales. 2: Facies aluviales distales y de llanura deltaica. 3: Facies de nearshore. 4: Facies de off-shore. 5: Facies fluviales. 6: Discordancia angular. 7: Contacto normal. 8: Cambio lateral de facies.

Fig. 2.—Geological cross-section. 1: Proximal alluvial facies. 2: Distal alluvial and deltaic plain facies. 3: Nearshore facies. 4: Off-shore facies. 5: Fluvial facies. 6: Unconformity. 7: Conformity. 8: Lateral facies transition.

borde NE de la depresión del Ebro están constituidos por una serie sedimentaria de 5.000 m. de edad Eoceno medio y superior. Comprenden, a grandes rasgos, diversos sistemas detríticos gruesos cuyas partes más proximales se sitúan al N.

En su conjunto, el depocentro de estos abanicos aluviales y deltaicos fue trasladándose hacia el S a medida que la cuenca de antepaís se incorporaba a nuevas unidades tectónicas en su secuencia «piggy-back» (Puigdefábregas *et al.*, 1986). La migración hacia el S de los depocentros presenta, sin embargo, alguna importante alteración.

Utilizamos el término *ciclo sedimentario* para caracterizar tres estadios evolutivos principales diferenciados. Los tres ciclos sedimentarios están limitados entre sí por dos importantes discordancias angulares y erosivas. Estas fosilizan varios sistemas de pliegues y cabalgamientos (fig. 2), conllevando asimismo importantes cambios en el medio sedimentario

rio y en la paleogeografía. Cada ciclo sedimentario puede incluir una o varias secuencias deposicionales.

Ciclo Sedimentario I

El primer ciclo sedimentario está constituido por un conjunto de abanicos aluviales y sistemas fluviales (Fm. Bellmunt de Gich, 1972) en continuidad con abanicos deltaicos (Fm. Barcons de Gich, 1972) relacionados distalmente con margas prodeltaicas (Fm. Banyoles de Ríos y Masachs, 1953). La edad de estos materiales es luteciense (fig. 3).

Las partes proximales del sistema se sitúan en general hacia el N, aunque las estructuras tectónicas condicionaron fuertemente la paleogeografía a escala más o menos local.

Su espesor mínimo es de 1.000 m., si bien en el área estudiada el límite basal de este primer ciclo sedimentario se halla siempre cabalgado. Su depocentro se sitúa entre 5 y 15 km. al S

del cabalgamiento de Vallfogona (Puigdefábregas *et al.*, op. cit.).

Ciclo Sedimentario II

El segundo ciclo sedimentario posee una gran complejidad interna y en él cabe diferenciar una unidad inferior y una unidad superior. Una y otra tienen distinto significado dentro de la evolución general de la cuenca. Eventualmente, podrían ser considerados como dos ciclos sedimentarios distintos. Su edad incluye el Bartonense y parte del Priabonense (Serra-Kiel; com. pers.).

En su límite inferior este ciclo sedimentario está separado del primero por una importante discordancia angular y erosiva, presente únicamente en las posiciones más septentrionales del borde N de la cuenca. Esta discordancia fosiliza estructuras previamente formadas.

La unidad inferior de este segundo ciclo constituye un importante episo-

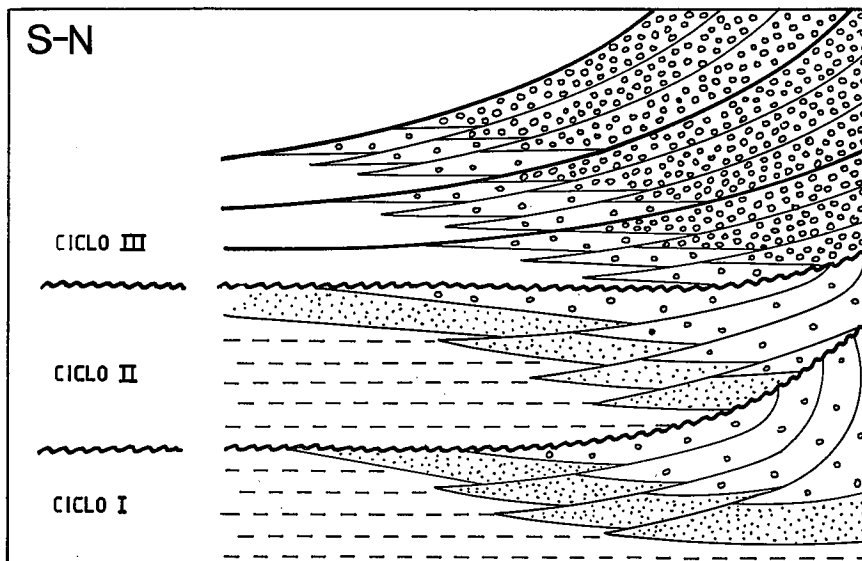


Fig. 3.—Esquema estratigráfico. Leyenda en fig. 2.

Fig. 3.—Stratigraphic sketch. Legend on fig. 2.

dio transgresivo, en el que aparece una variada distribución de facies. Su geometría es bastante compleja, existiendo una acusada variación de potencia entre las series meridionales y septentrionales.

Las series meridionales tienen un espesor medio de 300 m., hallándose su depocentro en posiciones similares a las del ciclo anterior. Están representadas por un conjunto de sedimentos deltaicos con retrabajamiento mareal y de oleaje. Las areniscas de Folgueroles (Reguant, 1967) y la Formación Puigsacalm (Gich, 1969) forman parte de este sistema deltaico. En el sector meridional las facies de «nearshore» predominan especialmente hacia el E, apareciendo hacia el W potentes tramos margosos y limosos de «off-shore» genéticamente ligados a los anteriores.

En posiciones más septentrionales, esta unidad inferior, en continuidad física con las series meridionales está únicamente representada por una sección condensada de potencia métrica. Esta consiste en uno o varios niveles de areniscas muy glauconíticas con abundantes restos bioclásticos, que se intercalan entre unos pocos metros de areniscas finas y limos de «off-shore».

La unidad superior de este segundo ciclo tiene un espesor próximo a los 1.500 m., situándose su depocentro unos 5 km. más al N que la unidad transgresiva basal, de la que está separada por una discordancia. Durante los sucesivos episodios progradacionales

que componen la unidad, el depocentro migró progresivamente hacia el S unos 10 km. Está compuesta por un sistema de abanicos deltaicos de clara procedencia septentrional (Formaciones Milany y Sta. Magdalena de Gich, 1969). Las partes más distales de estos sistemas han sido estudiadas en el sector de Vic por diversos autores (Reguant, 1967; Busquets, 1975; Taberner, 1983; Barnolas *et al.*, 1981, 1988).

Ciclo Sedimentario III

El ciclo III significa el fin de la sedimentación marina en la cuenca de antepaís. En el borde NE de la cuenca, está constituido por el sistema conglomerático de Berga (fig. 3), con sus tres episodios progradacionales y sus más de 2.000 m. de espesor (Saula y Mató, 1989).

Su límite inferior consiste en una discordancia que fosiliza numerosas estructuras al S del cabalgamiento de Vallfogona, incluyendo el anticlinal de Bellmunt (fig. 1). Esta discordancia es claramente angular. En los primeros estadios deposicionales del ciclo puede aparecer además una discordancia progresiva en el contacto con algunas estructuras tectónicas.

Evolución tectosedimentaria

El ciclo I es contemporáneo con la

formación de un sistema de pliegues y cabalgamientos desarrollados al S del actual emplazamiento del cabalgamiento de Vallfogona. En los materiales de la Fm. Bullmunt son frecuentes las discordancias sintectónicas (Martínez y Vergés, com. pers.). Este conjunto de estructuras quedó fosilizado por los materiales del Eoceno superior marino (ciclo II), y actuó como un umbral alineado E-W, que evitó y probablemente desvió aportes septentrionales durante la deposición de la unidad inferior del segundo ciclo sedimentario. Posteriormente, la estructuración de nuevas unidades al N provocó el desarrollo de sistemas detríticos gruesos (unidad superior del ciclo II) que progradaron hacia el S (Puigdefábregas, *et al.*, op. cit.). Estos sistemas detríticos presentan discordancias sintectónicas en sus partes más proximales.

El ciclo III, representado por el sistema aluvial de Berga, fosiliza este conjunto de estructuras. A su vez, se ve afectado por el emplazamiento del cabalgamiento de Vallfogona, provocando una discordancia progresiva a la base de los conglomerados de Berga. La sedimentación se produce en una cuenca endorreica a partir de la base de este tercer ciclo. Un sistema de pliegues y cabalgamientos fuera de secuencia afectó posteriormente a los tres episodios progradacionales del sistema aluvial de Berga.

Agradecimientos

Agradecemos a J. A. Muñoz, C. Puigdebábregas, J. Vergés y A. Barnolas los comentarios realizados, y a C. Losantos sus ideas y colaboración en el diseño de las figuras.

Referencias

- Barnolas, A.; Busquets, P. y Serra-Kiel, J. (1981): *Acta Geol. Hisp.*, 16 (4), 215-221.
 Barnolas, A.; Samsó, J.; Serra-Kiel, J. y Tosquella, J. (1988): *Geogaceta*, 5, 69-71.
 Busquets, P. (1981): Tesis doctoral. Univ. de Barcelona, 543 p.
 Gich, M. (1969): *Acta Geol. Hisp.*, 4 (1), 5-8.
 Gich, M. (1972): Tesis doctoral. Univ. de Barcelona, 477 p.
 Martínez, A.; Vergés, J. y Muñoz, J. A. (1988): *Acta Geol. Hisp.*, 23 (2), 119-128.

Puigdefábregas, C.; Muñoz, J. A. y Marzo, M. (1986): *Spec. Publ. IAS.*, 8, 229-246.
Pujadas, J.; Casas, J. M.; Muñoz, J. A. y Sabat, F. (1989): *Geodinámica Acta*, 3, 3, 195-206.
Reguant, S. (1967): *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 68, 330 p.

Riba, O. (1976): *Sedim. Geol.*, 15, 213-233.
Ríos, J. M. y Maschs, V. (1953): *Mem. Hoja 295 (Banyolas). IGME.*
Saula, E. y Mató, E. (1989): *XII Congr. Esp. Sed. Bilbao. GES.* Vol. Publ.
Taberner, C. (1983): Tesis doctoral. Univ. de Barcelona, 1400 p.

Vergés, J. y Muñoz, J. A. (1990): *Bull. Soc. géol. France.* *, VI (2), 265-271.

Recibido el 1 de octubre de 1990
Aceptado el 1 de marzo de 1991

Contenidos de materia orgánica de formaciones evaporíticas peninsulares*

Organic matter contents in the evaporitic formations of Iberian Peninsula

A. Permanyer, F. Ortí, M. Inglés, L. Rosell y J. M^a Salvany

Departamento de Geoquímica, Petrología y Prospección Geológica. Facultad de Geología, 08028 Barcelona. Universidad de Barcelona.

ABSTRACT

More than two hundred lutitic samples belonging to several marine and non-marine evaporitic formations (Triassic to Upper Miocene) in the Iberian Peninsula were studied by the Rock Eval pyrolysis method and gas chromatography in order to document their potential interest as source rocks for hydrocarbons. In general, all samples which are stratigraphically located close to or inter-layered within sulfate or chloride (halite) layers show negative values. By contrast, some lutitic sequences displaying typical pre-evaporitic conditions in the marine Tertiary (Eocene, Messinian) basins give positive values.

Key words: *Organic matter, evaporites, Spain.*

Geogaceta, 10 (1991), 48-52.

Introducción

Los ambientes evaporíticos actuales se caracterizan por su alta productividad orgánica, en general poco diversificada y tendente al carácter monoespecífico. En las formaciones antiguas es frecuente la existencia de rocas-madre de hidrocarburos asociadas a las evaporitas y este hecho, junto con el comportamiento de los cuerpos halíticos como roca selladora, confiere al conjunto de las formaciones evaporíticas un incuestionable interés petrolero.

Por su peculiar historia geológica, la Península Ibérica es muy rica en formaciones evaporíticas pertenecientes al Ciclo Alpino, tanto marinas como continentales. En el presente artículo se ofrecen los resultados más relevantes de un estudio general sobre contenidos y tipos de materia orgánica en un amplio y representativo grupo de dichas formaciones, de las cuales se ha obtenido previamente un conocimiento composicional, sedimentológico y diagenético (Ortí *et al.*, 1987).

Metodología

Se ha realizado un estudio por pirólisis Rock Eval (Espitalié *et al.*, 1977; Espitalié *et al.*, 1985-86) sobre un total de 228 rocas lutíticas intercaladas o relacionadas con capas de sulfatos o cloruros, procedentes de muestreos sistemáticos de series estratigráficas escogidas (Tabla 1). Los resultados correspondientes a las lutitas con un contenido en carbono orgánico total (TOC) igual o superior a 0,5% en peso se presentan en la Tabla 2 y fig. 1. De ellas, y en función de los parámetros S₁, S₂ e índice de hidrógeno (HI), se ha seleccionado 15 para análisis por cromatografía de gases de los hidrocarburos (HC) saturados, previa extracción con CH₂ Cl₂. Complementariamente han sido realizados estudios mineralógicos y geoquímicos de las propias lutitas de los niveles muestreados.

Resultados y discusión

Del conjunto de 103 muestras ana-

lizadas correspondientes a formaciones evaporíticas de origen continental, sólo unas pocas pertenecientes a las cuencas del Tajo y las Minas de Hellín (Tabla 2) han presentado el mínimo en TOC antes referido, aunque ninguna de ellas ha resultado de interés potencial como roca-madre. Ello refleja, en general, la baja capacidad de los ambientes evaporíticos del Terciario continental (cuerpos lacustres muy someros y sabkhas; Ortí, 1988; Ortí *et al.*, 1989) como productores o preservadores de materia orgánica transformable en hidrocarburos. Se ha detectado tan sólo un nivel interesante en el Terciario de la cuenca del Tajo (muestra 1.198, sondeo 3-605 de ENUSA) con un potencial genético de 15 kg/ton correspondiente a materia orgánica de medios lacustres, aunque muy inmadura. En la serie yesífera de las Minas de Hellín, donde es conocida la existencia de algún nivel de pizarra bituminosa, los resultados han sido también negativos. A pesar de la existencia muy puntual de otras formaciones evaporíticas lacustres que