

# Estratigrafía y evolución tectónica de las láminas cabalgantes con sedimentos lutecienses en el manto de las Sierras Marginales (Unidad Surpirenaica Central)

*Stratigraphy and tectonic evolution of minor thrust sheets containing lutetian sediments in the Sierras Marginales thrust sheet (South Pyrenean Central Unit)*

E. Saula y J.M. Samsó

Servei Geològic de Catalunya (ICC). Parc de Montjuïc. 08038 Barcelona.

## ABSTRACT

*The Sierras Marginales thrust sheet has been subdivided into three groups of minor thrust sheets, according to the features of the pre-lutetian stratigraphic succession, combined also with the features of the lutetian sediments and to its presence or absence. These are, from N to S, the Ager-Montroig, the Sant Salvador-Roca Roja and the Sant Llorenç de Montgai tectonic units. Lutetian sediments deposited in two separated areas, located respectively in the Sant Llorenç de Montgai and Sant Salvador-Roca Roja tectonic units, in shallow carbonate platform and nearshore to fluvial environments. The relationships between thrusts and three conglomerate units that outcrop in the tectonic units above mentioned, suggest that thrusts moved in an overstep thrusting sequence.*

**Key words:** *Sierras Marginales, thrust sheets, lutetian sediments, synorogenic conglomerates, thrusting sequence*

*Geogaceta, 20 (2) (1996), 458-461  
ISSN: 0213683X*

## Introducción

La cartografía a escala 1:25.000 de una parte del sector frontal de las Sierras Marginales catalanas (hojas de Camarasa y de Os de Balaguer; S.G.C. en preparación) dentro del proyecto "Cartografía Geològica de Catalunya a escala 1:25.000" (Berástegui y Losantos, este volumen), aporta nuevos datos acerca de la estratigrafía y la estructura del sector. El estudio estratigráfico en la unidad conocida como "calizas de alveolinas" (Mey *et al.*, 1968; Luterbacher, 1969; Rosell *et al.*, 1973; Pocoví, 1978), atribuida en las Sierras Marginales al Eoceno Inferior, permite datar parte de ésta como Luteciense. Asimismo, sedimentos que en su día fueron considerados biarriztienses por Hottinguer (1960) y Caus (1974, 1975 y 1979) son atribuidos al Luteciense en este trabajo. La caracterización de los sedimentos lutecienses ha facilitado la subdivisión del manto de las Sierras Marginales en unidades tectónicas de menor rango, y conjuntamente a la cartografía de los conglomerados discordantes, ha permitido conocer las relaciones tectoestratigráficas entre el Eoceno Medio y el Oligoceno. La secuencia de propagación de

bloque superior deducida para el conjunto de cabalgamientos contradice el trabajo de Martínez-Peña y Pocoví (1988), que obtiene una secuencia inversa. El emplazamiento en secuencia de bloque superior del cabalgamiento de Montroig ha sido sugerido por diversos autores (Puigdefàbregas *et al.*, 1989; Saez *et al.*, 1991 y Vergés, 1993).

## El manto de las Sierras Marginales

El manto de las Sierras Marginales es la división más meridional de la Unidad Sur-pirenaica Central (Seguret, 1972). Limita por el N con el manto del Montsec y cabalga hacia el S la cuenca de antepaís del Ebro. Está formado por una sucesión sedimentaria de hasta 2.500 m de espesor y edad comprendida entre el Triásico y el Oligoceno (Pocoví, 1978). Los sedimentos mesozoicos, paleocenos y del Eoceno Inferior describen, en conjunto, un prisma en forma de cuña que se adelgaza hacia el S (Vidal, 1898; Souquet, 1967; Garrido-Megías y Ríos, 1972 y Pocoví, 1978). El carácter sintectónico de los sedimentos marinos y transicionales del Eoceno Inferior ha sido reconocido por diversos autores (Mutti *et al.*, 1985; Sau-

la, 1986 y Zamorano, 1993). El Terciario continental muestra, asimismo, características sintectónicas y su espesor y distribución son muy irregulares.

Clásicamente, la subdivisión del manto de las Sierras Marginales en unidades menores ha sido realizada en base a criterios estratigráficos y estructurales. Siguiendo estos criterios, y al objeto de facilitar la descripción de la estratigrafía y de la evolución tectosedimentaria del área de estudio, proponemos la compartimentación del manto de las Sierras Marginales en tres conjuntos de láminas cabalgantes, con características claramente diferenciadas.

El conjunto de mayor extensión es el formado por láminas cabalgantes que involucran sedimentos marinos de edad comprendida entre el Triásico y el Eoceno Inferior, al que referimos como unidad tectónica de Ager-Montroig (Fig. 1). Comprende lo que Pocoví (1978) denomina "conjunto norte" (pliegues y láminas cabalgantes que involucran una cobertera moderadamente gruesa; también "unidad tectónica de Montroig" de Vergés, 1993) y parte del "conjunto centro" (láminas cabalgantes constituidas por una cobertera muy reducida).

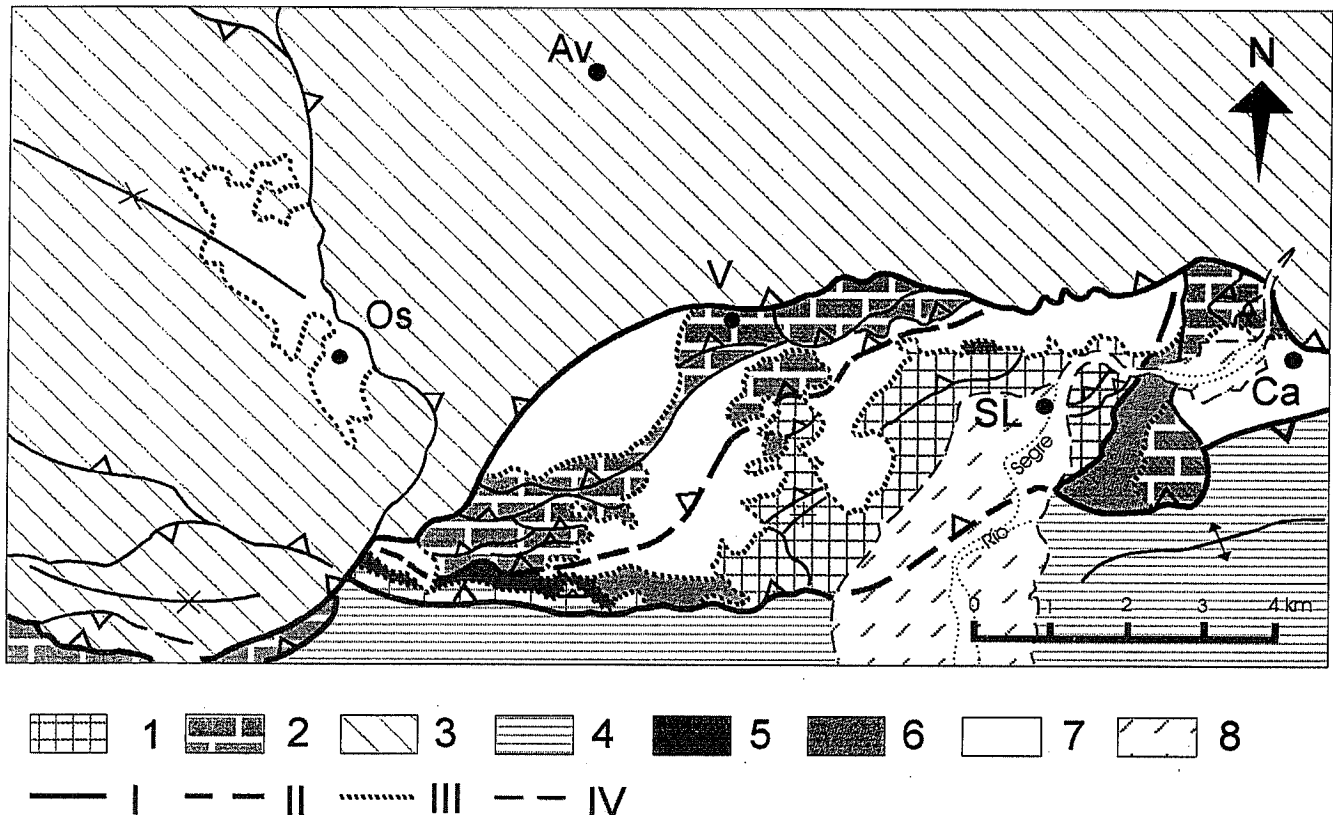


Fig. 2.- Esquema de relaciones tectoestratigráficas. Ver leyenda en Fig. 1.

Fig. 2.- Sketch of tectostratigraphic relationships. See Fig. 1 for references.

En el bloque inferior de la unidad de Ager-Montroig, aflora otro conjunto de láminas cabalgantes cuya característica principal es la de involucrar sedimentos marinos del Eoceno Medio y que denominamos unidad tectónica de Sant Salvador-Roca Roja (Fig. 1). El tramo inferior de la sucesión estratigráfica contiene términos similares a los de las láminas cabalgantes con cobertera más adelgazada de la unidad de Ager-Montroig, en las que la serie mesozoica tiene un espesor de pocas decenas de metros y Jurásico y Eoceno Inferior generalmente no se reconocen. El tramo superior presenta un espesor relativamente importante (hasta 200 m) de sedimentos del Eoceno Medio. Esta unidad corresponde a una parte del "conjunto centro" de Pocoví (1978) y comprende la unidad de Monteró-Sant Salvador, definida en la región de Camarasa por Martínez-Peña y Pocoví (1988).

Finalmente, la unidad tectónica de Sant Llorenç de Montgai (Fig. 1) contiene un Mesozoico muy adelgazado, formado únicamente por sedimentos triásicos recubiertos localmente por calizas de facies Garumniense, y el Eoceno Medio

con un mínimo de 350 m de potencia. Las características estratigráficas del Eoceno Medio son distintas a las de los sedimentos de la misma edad de la unidad de Sant Salvador-Roca Roja. La unidad aflora en diversos sectores del borde meridional del manto de las Sierras Marginales y coincide prácticamente con el denominado por Pocoví (1978) "conjunto Sur" y por Martínez-Peña y Pocoví (1988) unidad de Sant Llorenç de Montgai. Al W de Camarasa, fallas de dirección NNE-SSE y N-S ponen en contacto lateral esta unidad con la unidad de Sant Salvador-Roca Roja (Fig. 1). Estas fallas son interpretadas por Martínez-Peña y Pocoví (1988) y Vergés (1993) como rampas oblicuas-laterales.

#### Estratigrafía del eoceno medio de las unidades tectónicas de Sant Llorenç de Montgai y de Sant Salvador-Roca Roja

*Unidad de Sant Llorenç de Montgai:* La sucesión estratigráfica del Eoceno Medio ha sido dividida en tres tramos. El límite inferior del conjunto es una discordancia angular.

A) El tramo basal está constituido por

40 m de conglomerados y lutitas rojas.

B) El tramo intermedio son 90 m de calizas bioclásticas blanquecinas, que en los metros basales contienen arena de cuarzo.

C) El tramo superior son 220 m de calizas bioclásticas ocreas.

La edad de los tramos A y B, por comparación con la asociación faunística reconocida por Samsó *et al.*, (1994) en el Eoceno Medio de la Sierra de Guara (Sierras Exteriores aragonesas), y por Samsó *et al.*, (en prep.) en la hoja 1:50.000 de Apies (serie MAGNA; ITGE), es Luteciense Inferior. El tramo superior es Luteciense Inferior-Medio.

Los afloramientos disponibles no permiten determinar la evolución lateral de las facies o las potencias, aunque estos sedimentos no se reconocen en las unidades tectónicas de más al N, por lo que debieron acuñarse en este sentido.

*Unidad de Sant Salvador-Roca Roja:* El Eoceno Medio incluye tres tramos. Se asume que el límite inferior es una discordancia de bajo ángulo, puesto que el tramo inferior se asienta sobre niveles progresivamente

más antiguos hacia el S. El contacto con los sedimentos infrayacentes muestra localmente características erosivas.

A) El tramo basal está formado por 45 m de areniscas de cuarzo, calizas bioclástico-areniscosas y calizas con rodolitos algales.

B) El tramo intermedio está compuesto por 80 m de calizas con algas rojas y foraminíferos.

C) El tramo superior son 85 m de calizas bioclásticas.

La edad es Luteciense Inferior, según los mismos criterios utilizados previamente. El tramo superior podría correlacionarse, en base a criterios de facies, con el tramo superior de la unidad de Sant Llorenç de Montgai, por lo que su edad se situaría en el Luteciense Inferior-Medio.

Las láminas cabalgantes de la unidad tectónica de Sant Salvador-Roca Roja que están en contacto con la unidad tectónica de Sant Llorenç de Montgai incluyen una sucesión estratigráfica luteciense muy adelgazada, representada por facies litorales muy areniscosas. En las láminas cabalgantes más próximas al cabalgamiento frontal de la unidad de Ager-Montroig, los sedimentos lutecienses tienen mayor espesor, las facies litorales están menos desarrolladas y localmente, afloran facies de mayor profundidad con numulites, que recubren una serie pre-luteciense más potente que incluye al Eoceno Inferior. Cabe suponer que estos sedimentos lutecienses se acuan también hacia el N, puesto que no se reconocen en la unidad de Ager-Montroig. A partir de estos datos, y considerando las directrices estructurales predominantes en la región, interpretamos que su deposición tuvo lugar en una subcuenca alineada W-E y abierta al W.

**Evolución tectosedimentaria en base a los conglomerados sinorogénicos asociados**

Tres conjuntos de conglomerados discordantes se relacionan con las unidades tectónicas comentadas. Son discordantes entre si y de más antiguo a más moderno nos referimos a ellos como C1, C2 y C3 (Fig. 1). Sus características estratigráficas resumidas son las siguientes:

C1) Son conglomerados con elementos procedentes mayormente de rocas del Eoceno Medio de la unidad de Sant Llorenç de Montgai, donde afloran. Presentan mejor cementación y contienen generalmente más cantos de cuarzo que los conglomerados de C2 y C3. Están interestratificados con calcarenitas bioclásticas y con niveles de calizas algales. La potencia del conjunto puede alcanzar los 80

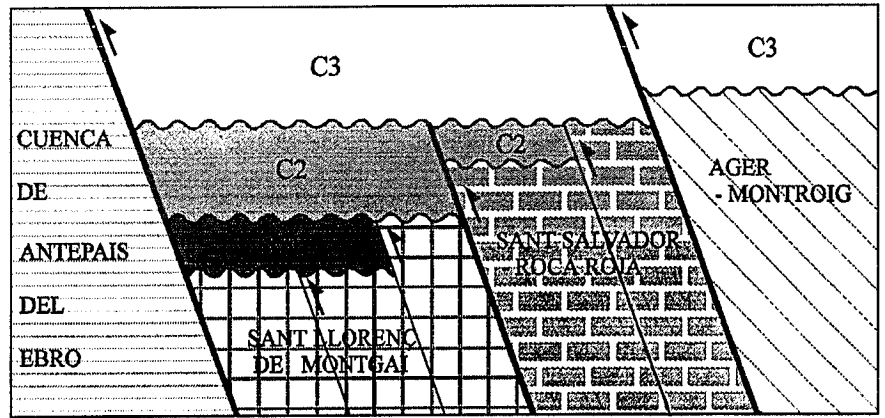


Fig. 1.- Mapa geológico de la región de Os de Balaguer-Camarasa. 1- Unidad tectónica de Ager-Montroig. 2- Unidad tectónica de Sant Salvador-Roca Roja. 3- Unidad tectónica de Sant Llorenç de Montgai. 4- Cuenca de antepais del Ebro. 5- Conglomerados C1. 6- Conglomerados C2. 7- Conglomerados C3. 8- Cuaternario. I- Contacto entre unidades tectónicas. II- Contacto fosilizado entre unidades tectónicas. III- Límite inferior de unidad conglomerática (discordancia). IV- Límite inferior del Cuaternario. Localidades / Sites: Os de Balaguer (Os), Les Avellanes (Av), Vilanova de la Sal (V), Sant Llorenç de Montgai (SL) y Camarasa (Ca).

Fig. 1.- Geological map of the Os de Balaguer-Camarasa area. 1- Tectonic unit of Ager-Montroig. 2- Tectonic unit of Sant Salvador-Roca Roja. 3- Tectonic unit of Sant Llorenç de Montgai. 4- Ebro foreland basin. 5- C1 conglomerates. 6- C2 conglomerates. 7- C3 conglomerates. 8- Quaternary. I- Boundary between tectonic units. II- Boundary between tectonic units (buried). III- Lower boundary of conglomerate units (unconformity). IV- Lower boundary of the quaternary sediments.

m. Se trata de sedimentos transicionales asociados a abanicos deltaicos. Su edad debe situarse entre la de los sedimentos lutecienses infrayacentes y el Priaboniense, ya que no se reconocen sedimentos marinos por encima del Bartonense en este sector de la cuenca (Serra-Kiel, com. pers).

C2) Son conglomerados con cantos de calizas mesozoicas y eocenas. La potencia se sitúa alrededor de los 400 m. No han sido datados, aunque su edad está comprendida entre la de los conglomerados de C1 y C3.

C3) Comprende varios abanicos conglomeráticos que gradan rápidamente a sedimentos lutíticos y en último término a yesos y margas grises. La procedencia de los cantos es local. Estos sedimentos son atribuidos por Puigdefàbregas *et al.*, (1989) al Eoceno Superior y según Saez *et al.*, (1991) comprenden en parte al Eoceno Superior y también al Oligoceno Inferior.

Los conglomerados de C1 recubren discordantemente la sucesión estratigráfica de la unidad tectónica de Sant Llorenç de Montgai y fosilizan alguna lámina cabalgante de su sector frontal (Fig. 1), siendo cortados a su vez por otros cabalga-

mientos menores (Fig. 2; la última relación de corte no es visible en la Fig. 1 por problemas de escala). Los conglomerados de C2 son erosivos respecto los de C1 y fosilizan también cabalgamientos en el interior de la unidad de Sant Llorenç de Montgai. No están cortados por ningún cabalgamiento de esta unidad tectónica y sí están cortados por el cabalgamiento basal de la unidad de Sant Salvador-Roca Roja. En esta unidad se encuentran pequeños afloramientos de conglomerados discordantes de litofacies igual a C2 que son cortados por cabalgamientos internos de la unidad. Los conglomerados y yesos de C3 fosilizan el cabalgamiento basal de la unidad de Sant Salvador-Roca Roja así como numerosas estructuras en el interior de la unidad, aunque son cortados de nuevo por algún cabalgamiento interno y por el cabalgamiento basal de la unidad tectónica de Ager-Montroig. Las relaciones de corte entre cabalgamientos y conglomerados indican una secuencia de propagación de bloque superior para los cabalgamientos internos de la unidad tectónica de Sant Llorenç de Montgai (considerados en conjunto) y para los cabalgamientos

frontales de Sant Salvador-Roca Roja y de Ager-Montroig (Fig. 2).

#### Agradecimientos

Los autores agradecen a X. Berástegui y a P. Arbués su aportación en la redacción del trabajo.

#### Referencias

- Caus, E. (1974): *Rev. Esp. Micropaleont.*, VII, (2), 297-316.
- Caus, E. (1975): *Acta Geol. Hisp.*, 10(5), 175-178.
- Caus, E. (1979): *Geobios*, 12, 1, 17 pp.
- Garrido-Megías, A. y Ríos, L.M. (1972): *Bol. Geol. Min.*, 83(1), 1-47.
- Hottinguer, L. (1960): *Mem. Suisses de Paléont.*, 75-76, I-243.
- Luterbacher, H. P. (1969): *Men. B.R.G.M.*, (69), 225-232.
- Martínez-Peña, B. y Pocoví, A. (1988): *Acta Geol. Hisp.*, 23(2), 81-94.
- Mey, P. H., Nagtegaal, P. J., Roberti, K. J. y Hartevelt, J. J. (1968): *Leidsche Mededelingen*, (41), 221-228.
- Mutti, E., Rosell, J., Allen, G.P., Fonessu, F. y Sgavetti, M. (1985): *Exc. Guide-book 6th Regional Meeting*. Llérida, Spain, 579-600.
- Pocoví, A. (1978): *Tesis doctoral*, Univ. de Barcelona. 218 pp.
- Puigdefàbregas, C.; Nijman, W. y Muñoz, J.A. (1989): *4th Int. Conf. Fluv. Sedimentol.*, (M. Marzo y C. Puigdefàbregas Eds.). Publ. SGC., 176 pp.
- Rosell, J. y Luterbacher, H. P. (1973): XIII Col. Europ. Micropal. Publ. ENADIMSA, 29-61.
- Saez, A.; Vergés, J.; Pueyo, J.J.; Muñoz, J.A. y Busquets, P. (1991): *I Congr. G.E.T.*, Vic. Libro-Guía Exc. 5 (F. Colombo Ed.), 85 pp.
- Samsó, J.M.; Serra-Kiel, J.; Tosquella, J. y Travé, A. (1994): *II Congr. G.E.T., Jaca*. Comunicaciones, 205-208.
- Samsó, J.M.; Sanz, J. y García-Senz, J.: *Mem. Hoja 1:50.000 Apies* (Serie MAG-NA, ITGE). En prensa.
- Saula, E. (1986): *Tesis de licenciatura*, 119 pp.
- Seguret, M. (1972): *Publ. USTELA, Sér. Geol. Struct.* n°2, 155 pp.
- Souquet, P. (1967): *Not. y Com. Inst. Geol. Min. España*, (93), 105-107.
- Vergés, J. (1993): *Tesis doctoral*, Univ. de Barcelona. 203 pp.
- Vidal, L.M. (1898): *Bull. Soc. géol. France*, (3), XXVI, 884-900.
- Zamorano, M. (1993): *Tesis doctoral*, Univ. Autònoma de Barcelona. 161 pp.