

# Características sedimentarias y geométricas del abanico de capas conglomeráticas de Cabacés (Fm. Montsant, Tarragona)

## *Sedimentary and geometric characteristics of the conglomeratic cumulative wedge out strata of Cabacés (Montsant Fm, Tarragona)*

Clara Ferran y Ferran Colombo

Departamento de Estratigrafía, Paleontología y Geociencias Marinas, Facultad de Geología, Universitat de Barcelona. c/Martí Franquès, s/n 08028 Barcelona, España.  
cferranroig@gmail.com, colombo@ub.edu

### ABSTRACT

In the Cabacés area, the Tertiary deposits of the Montsant Formation arrangement of the layers has a characteristic morphology composed of a range of layers open to the SW. The main goal of this paper is to study this structure from a sedimentological point of view, relating it to the possible tectonic elements that affect it. A stratigraphic study of the area has been carried out to allow us to define which depositional processes have affected the materials and to determine the direction of the feeder stream and the source area of the clasts. The geometric distribution of the layers in the area has also been analyzed and related to the nearby similar structures in the Ulldemolins- La Llena Range area. These procedures have allowed us to establish that the materials in the Cabacés area correspond to alluvial deposits deposited under a fast, turbulent and high energy current which is a response to a tectonic activity in the source area. This sedimentation is syntectonic, caused by a compressive activity that corresponds to the continuation of the structures that affect the Catalan Coastal Ranges and it is shown as a progressive unconformity that correlates to the Ulldemolins area.

**Key-words:** Progressive unconformity, alluvial fan, Oligocene, Ebro Basin, sedimentation-tectonics.

### RESUMEN

En la zona de Cabacés, la disposición de las capas de los depósitos terciarios de la Formación Montsant tiene una morfología característica compuesta por una serie de capas abiertas hacia el SO. El objetivo principal de este trabajo es el estudio de esta estructura desde un punto de vista sedimentológico, relacionándolo con los posibles elementos tectónicos que lo afectan. Se ha llevado a cabo un estudio estratigráfico que ha permitido definir qué procesos deposicionales han afectado a los materiales y determinar la dirección de la corriente proveedora y el área fuente de los clastos. También se ha analizado la distribución geométrica de las capas, relacionándola con las estructuras similares cercanas en el área de Ulldemolins-Sierra de la Llena. El estudio ha permitido establecer que los materiales en el área de Cabacés corresponden a depósitos aluviales sedimentados por una corriente de alta energía, rápida y turbulenta como respuesta a una actividad tectónica en el área fuente. Esta sedimentación es sintectónica, causada por la prolongación de las estructuras compresivas que afectaron a las Cordilleras Costeras Catalanas y se muestra como una discordancia progresiva que se correlaciona con la zona de Ulldemolins.

**Palabras clave:** Discordancia progresiva, abanico aluvial, Oligoceno, Cuenca del Ebro, sedimentación-tectónica.

Geogaceta, 57 (2015), 87-90.  
ISSN (versión impresa): 0213-683X  
ISSN (Internet): 2173-6545

Fecha de recepción: 30 de junio de 2014  
Fecha de revisión: 22 de octubre de 2014  
Fecha de aceptación: 28 de noviembre de 2014

## Introducción

El Montsant es un macizo montañoso de la Cordillera Prelitoral Catalana que forma una unidad geográfica individualizada en la comarca del Priorat. La zona estudiada se centra en la parte sur-occidental de esta sierra entre Cabacés y la Ermita de la Mare de Déu de la Foia (Fig. 1). Esta zona se encuentra en el límite entre los materiales paleógenos de la Cuenca del Ebro y los paleozoicos y triásicos de la Cordilleras Costeras Catalanas. Los conglomerados oligo-

cénicos de la Fm. Montsant (Colombo, 1986), muestran en Cabacés una disposición geométrica muy característica en forma de abanico de capas. El objetivo principal de este trabajo es estudiar esta disposición desde un punto de vista sedimentológico.

## Estratigrafía

Se presenta una descripción específica de las facies y asociaciones de facies que conforman la Formación Montsant en la zona de estudio.

## Facies

Se diferencian cinco facies según su litología y granulometría:

1) Lutitas: presentan composición variable (de arcilla a limo) y a menudo con alineaciones milimétricas arenosas. Son de color rojo u ocre-dorado.

2) Areniscas: granulometría de media a gruesa. Presentan estructuras sedimentarias tractivas como laminaciones de pequeña escala en niveles lenticulares. Son de color rojo a ocre-dorado.

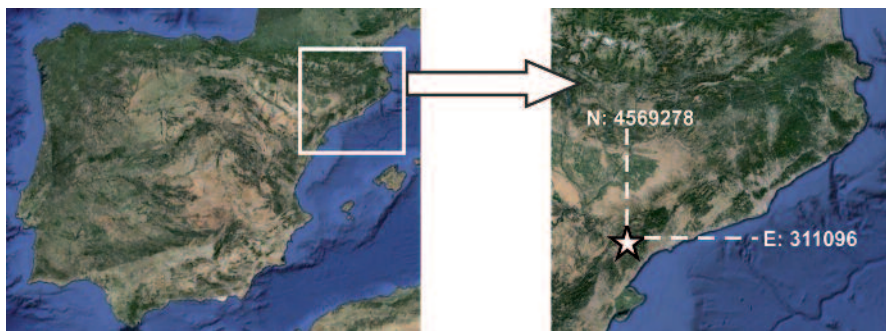


Fig. 1.- Localización de la zona de estudio. Coordenadas de latitud y longitud UTM 31, ETRS 89.

Fig. 1.- Location of the studied area. Latitude and longitude coordinates UTM 31, ETRS 89.

3) Microconglomerados: cuerpos lenticulares o alineaciones de clastos con fábrica variable. Los clastos son heterométricos (de granulometría milimétrica a centimétrica) y con redondeamiento variable. Son predominantemente carbonatados y silíceos.

4) Conglomerados poligénicos: cuerpos lenticulares de aspecto muy heterogéneo. Muestran una fábrica clasto-soportada y una selección muy mala, tanto de los clastos (1-10 cm de diámetro) como de la matriz arenosa. El redondeamiento de los clastos también es muy variable. Tienen composición poligénica formada básicamente por clastos carbonatados pero con un marcado contenido de clastos de sílex (6%), que son bastante angulosos y alcanzan tamaños de hasta 15 cm de diámetro. Los clastos representan el 66% respecto al 34% de la matriz.

5) Conglomerados monogénicos: cuerpos prácticamente tabulares de aspecto homogéneo. Tienen una fábrica clasto-soportada, los clastos están bien redondeados y son heterométricos (2-10 cm de diámetro). Son esencialmente carbonatados con excepción de algún canto de arenisca o cuarítico de segunda generación. Los clastos presentan el 60% de la facies mientras que el 40% corresponde al conjunto de matriz y cemento que también son carbonatados.

#### Asociaciones de facies (AL)

Se han definido seis asociaciones de litofacies (AL) para caracterizar la distribución vertical y lateral de los materiales:

1) AL1: horizontes amarillentos de areniscas tabulares o ligeramente lenticulares alternados con lutitas. Las capas tienen una potencia que varía entre centimétrica y decimétrica. Las areniscas presentan laminación cruzada de pequeña escala y las lutitas en algún tramo tienen nódulos carbonatados.

2) AL2: niveles de areniscas lenticulares de base irregular y nítida encajados sobre lutitas. Normalmente no alcanzan el metro de potencia. A menudo se interdigitan con alineaciones de microconglomerado. También muestran estructuras tractivas asintóticas.

3) AL3: areniscas con alineaciones de microconglomerado que se interdigitan con lutitas por cambio lateral de facies, suelen ser niveles con una potencia alrededor de 2 metros.

4) AL4: cuerpos lenticulares de conglomerados poligénicos de base irregular muy nítida encajados en lutitas. Su potencia va desde decimétrica a un máximo de 2 metros y con frecuencia se produce amalgamamiento de niveles.

5) AL5: cuerpos conglomeráticos monogénicos tabulares o ligeramente lenticulares de gran extensión lateral. Están encajados en lutitas y areniscas correspondientes a las asociaciones de litofacies AL1 y AL2. Los cuerpos conglomeráticos son muy potentes (entre 3 y 6 metros), de base irregular y nítida. En el techo, donde dominan areniscas con laminación cruzada, el contacto es nítido. Las capas conglomeráticas presentan múltiples cicatrices que a menudo están resaltadas por alineaciones de clastos. También muestran una cantidad significativa de cantos blandos.

6) AL6: capas de limos carbonatados (entre 10 y 20 cm de potencia) intercalados entre lutitas. Los límites de las capas son poco marcados y los limos presentan estructuras sedimentarias de tipo ripple marks. Las secuencias no suelen alcanzar potencias mayores a 2 metros.

#### Subunidades

En la zona de Cabacés se han definido tres subunidades a partir de las asociaciones de facies conglomeráticas dominantes.

De base a techo son:

a) Subunidad inferior dominada por la asociación de litofacies 5. Tiene una potencia aproximada de 100 metros.

b) Subunidad media dominada por la asociación de litofacies 4. Tiene una potencia máxima de 100 metros.

c) Subunidad superior dominada por la asociación de litofacies 5. Es muy parecida a la Subunidad inferior y alcanza 50 metros de potencia. (Fig. 2)

A estas subunidades les corresponden dos tipos de procesos deposicionales diferentes:

1) Subunidades inferior y superior dominadas por asociaciones de litofacies 5: Subunidades con predominancia de asociaciones de litofacies AL5, AL1 y AL2. Corresponden a las primeras y las últimas decenas de metros de la secuencia estratigráfica. Formadas por cuerpos conglomeráticos de morfología suavemente lenticular o prácticamente tabular de gran extensión lateral (cientos de metros) intercalados entre materiales detríticos más finos (lutitas y areniscas). Los cuerpos conglomeráticos son muy potentes y de aspecto muy homogéneo. Presentan estructuras tractivas y rasgos deposicionales característicos de flujos turbulentos (bases erosivas, fábrica clasto-soportada, tendencia ligeramente grandeciente). Además, la presencia de paleocanales, de incisiones de base y la existencia de techos de capa de tendencia plano-convexa son características que indican flujos muy rápidos y energéticos.

2) Subunidad media dominada por asociación de litofacies 4: Esta Subunidad está formada predominantemente por las asociaciones de facies AL4, AL3, AL2 y, con menor proporción, AL6. Corresponde a la parte media de la secuencia estratigráfica. Estos cuerpos, presentan una morfología lenticular, una extensión lateral limitada y una escasa potencia relativa. Su aspecto masivo y heterogéneo junto con las características de los clastos que los forman, así como la fuerte heterometría, la mala selección, el redondeamiento muy variado y el carácter grosero de la matriz, sugieren que los materiales fueron transportados mediante un flujo de alta densidad. Las marcadas bases erosivas implican que el flujo, además de ser denso, también era turbulento y altamente energético. El elevado número de cuerpos lenticulares (canaliformes) de potencia limitada entre

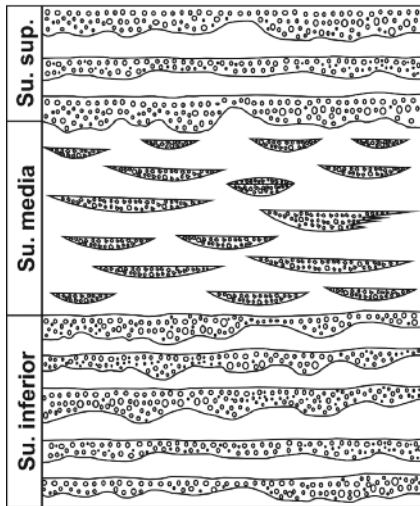


Fig. 2.- Esquema conceptual de la disposición estratigráfica de las Subunidades.

Fig. 2.- Conceptual diagram of the stratigraphic arrangement of Subunits.

materiales lutíticos indica que el flujo que los depositó debió ser episódico.

### Sistema deposicional

Los depósitos de la Subunidad inferior y superior han sido interpretados como depósitos de arrollada en manto (*sheet flood*).

Los depósitos de la Subunidad media han sido interpretados como materiales depositados por flujos episódicos, rápidos y altamente energéticos. Muestran características de retrabajamiento de los materiales infrayacentes. La mezcla de clastos muy redondeados con otros subangulosos y el carácter heterométrico de los cuerpos lenticulares sugiere el reciclaje de materiales depositados previamente.

Este conjunto de procesos deposicionales se ha considerado como perteneciente a un sistema de abanicos aluviales desarrollados durante el Oligoceno. Los sedimentos clásticos fueron acumulados por flujos hidráulicos, rápidos, turbulentos y altamente energéticos con una gran eficacia de transporte. Sin embargo se produjeron una serie de variaciones en los procesos deposicionales que quedaron reflejados en la sedimentación.

La posibilidad de que se trate de un sistema fluvial de tipo trenzado se ha descartado ya que las variaciones de las paleocorrientes indican que existe una focalización del flujo principal, rasgo más propio de los sistemas aluviales. Asimismo, trabajos anteriores en esta zona, reafirman el carácter aluvial de los depósitos (Co-

lombo, 1986). Sin embargo es posible que existieran pequeños flujos de tipo trenzado en el mismo cuerpo aluvial.

Las diferencias sedimentológicas de la Subunidad media respecto a la inferior y superior implican un aumento del gradiente longitudinal durante la deposición de ésta. Dicho aumento posiblemente es causado por el levantamiento tectónico de los materiales infrayacentes.

### Área fuente

Las capas conglomeráticas de la zona de Cabacés están formadas básicamente por clastos mesozoicos: areniscas y clastos cuarcíticos de segunda generación de la facies Bundsantstein, carbonatos del Muschelkalk inferior y superior, dolomías jurásicas y carbonatos cretácicos (Colombo, 1994).

La Subunidad media muestra rasgos propios de procesos de retrabajamiento de los materiales infrayacentes. Además de presentar clastos redondeados carbonatados procedentes de la Subunidad inferior, estas capas presentan grandes clastos de sílex poco rodados (más de 10 cm de diámetro) que podrían proceder de los materiales de la base del Terciario de la unidad infrayacente, el Complejo de Ulldemolins (Colombo, 1986).

Las direcciones de las paleocorrientes

son muy diversas debido a la variación de la dirección del pendiente principal durante el proceso de agradación aluvial, hecho que implica un amplio desarrollo de canales suministradores de los materiales procedentes de direcciones diferentes y/o con una actividad tectónica en el área fuente que condicione la dirección del flujo.

El área fuente corresponde a los macizos de las Cordilleras Costeras Catalanas del sector meridional (Sierras de Pàndols y Cavalls, Sierra de Llaberia, Sierra de Tivissa, etc.) que se encuentran entre 20 y 50 Km al SSE de la zona de estudio. Estos macizos, durante el Paleógeno, quedaron afectados por una serie de estructuras compresivas que produjeron la generación de relieves montañosos. Así, los conglomerados oligocenos de Cabacés serían la respuesta sedimentaria a este levantamiento topográfico.

### Distribución geométrica

Las capas que dan forma al relieve de la zona estudiada, que se extiende desde la localidad de Cabacés hasta la Ermita de la Mare de Déu de la Foia, siguen una dirección SO-NE buzando hacia el NO. Se disponen en forma de abanico abierto hacia el NO con buzamientos que pasan progresivamente de 85° a 20° en una distancia horizontal de pocos cientos de metros. Hacia el NE, en la Ermita de la Foia, las capas se colocan sub-

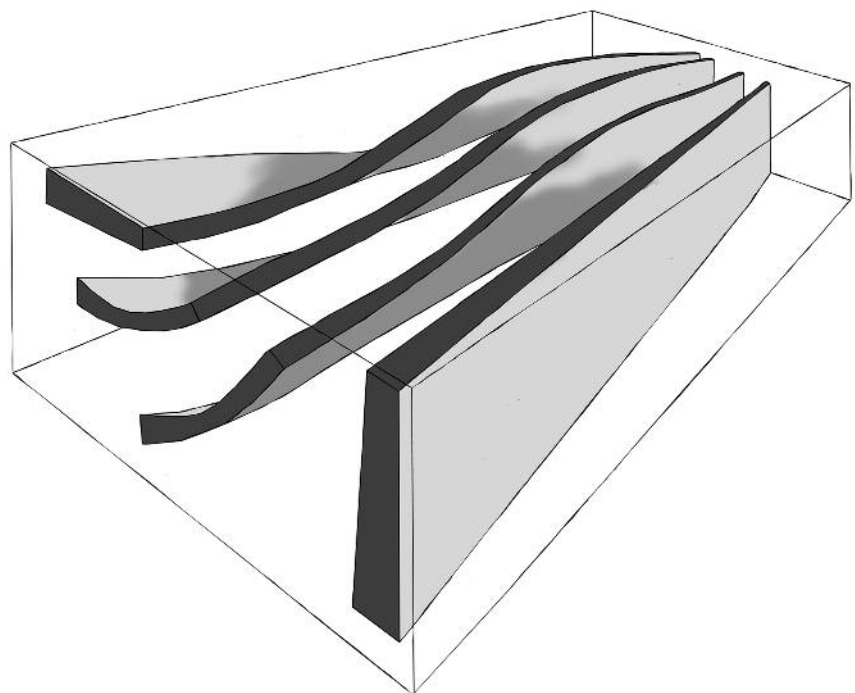


Fig. 3.- Esquema de la disposición de las capas en la zona de Cabacés-La Foia.

Fig 3.- Diagram of the layers arrangement in Cabacés-la Foia area.

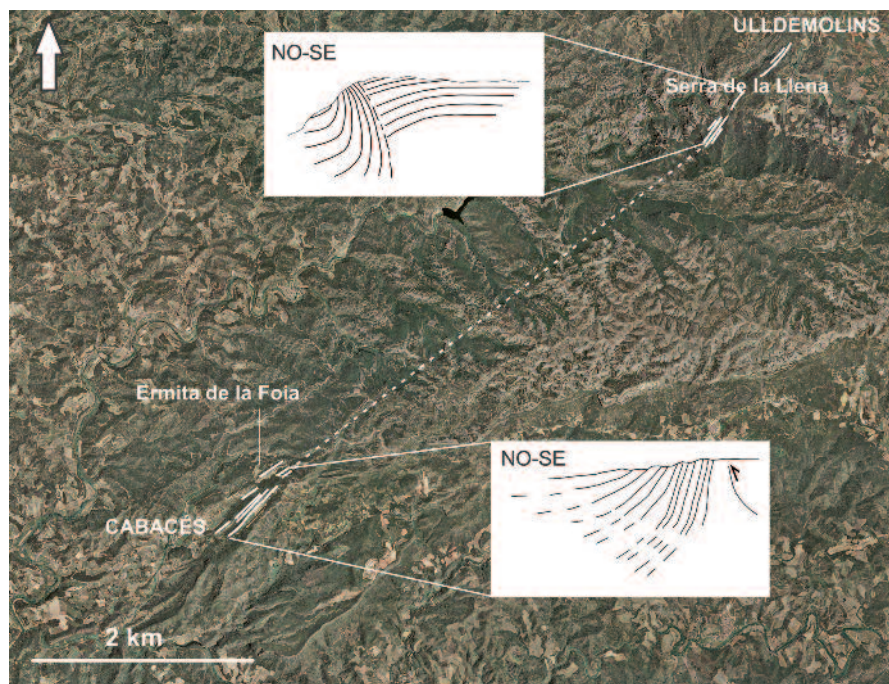


Fig. 4.- Ortophoto de la zona de Cabacés y Ulldemolins. Las líneas fotogeológicas y los cortes muestran la similitud cartográfica y geométrica entre las dos zonas. Ortophoto modificada de Institut Cartogràfic de Catalunya [en línea]. Coordenadas UTM ETRS 89: Cabacés E: 3104449.8 N: 4568798.0 Ulldemolins E: 319192.0 N: 4575564.0.

Fig. 4.- Orthophoto from Cabacés and Ulldemolins area. The photogeological lines and the sections show the cartographic and geometric similarity between the two zones. Modified orthophoto from Cartographic Institute of Catalonia [in line]. Coordinates UTM ETRS 89: Cabacés E: 3104449.8 N: 4568798.0 Ulldemolins E: 319192.0 N: 4575564.0.

verticales ya que en esta zona se produce una rotación de los estratos subhorizontales que pasan a verticalizarse mediante una superficie deformada (plano alabeado). Hacia el NE también se hace visible un acuñaamiento sutil de las capas. (Fig. 3).

### Relación con Ulldemolins-Sierra de la Llena

En la Sierra de la Llena, la disposición general de los depósitos formando una flexión monoclinial buzando hacia el NO, indica un control tectónico de la deposición mediante dos láminas cabalgantes en profundidad que desencadenan la formación de discordancias progresivas (Colombo y Vergés, 1992).

En la zona de Cabacés, los aspectos morfológicos como la dirección y buzamiento de las capas y la disposición en forma de abanico, muestran una evidente semejanza con la zona de Ulldemolins.

Considerando que las dos regiones co-

rresponden al margen de la Cuenca del Ebro y que muestran aspectos deposicionales similares, se puede interpretar en los dos casos la existencia de un borde de cuenca tectónicamente activo durante la sedimentación.

Por otro lado, mediante el análisis de líneas fotogeológicas se observa una similitud cartográfica entre las capas de estas dos zonas. (Fig. 4).

### Discusión y conclusiones

La zona de Cabacés-La Foia muestra una geometría directamente condicionada por la distribución de las capas de los materiales detríticos aluviales. Podría corresponder a un pliegue causado por un episodio tectónico compresivo. No obstante, varias características sedimentológicas y geométricas ponen en duda esta hipótesis.

En cuanto a las características geométricas no se observa un paralelismo entre las capas propio de un pliegue. En cambio se

aprecia una morfología en abanico de capas abierto hacia el NO. Por otro lado se observa un sutil acuñaamiento doble de las capas hacia el frente tectónico (SE) y hacia el NE. Así pues, descartando la hipótesis de pliegue, solo existe la posibilidad correspondiente a una discordancia progresiva (Riba, 1976).

Este fenómeno sintectónico afectando el sistema aluvial, explicaría una serie de episodios de retrabajamiento de los conglomerados. La presencia de clastos redondeados anómalos en los depósitos de la Subunidad media sugiere la erosión y reciclaje de los materiales de la Subunidad inferior. También explica la presencia de clastos terciarios del Complejo Ulldemolins en capas intermedias en lugar de encontrarse en las capas de la base según el modelo de la distribución vertical de los clastos en forma de "montaña invertida" (Colombo, 1994).

Existe una evidente similitud con la disposición geométrica de Ulldemolins-Sierra de la Llena. Esto sugiere que la estructura compresiva causante de esta sedimentación sea la misma y que corresponda posiblemente a la prolongación del sistema tectónico que afecta a los materiales del área fuente.

Estas características geométricas y sedimentológicas sumadas a las estructuras tectónicas compresivas paleógenas presentes en la zona (Guimerà, 1984; Teixell, 1985) indican que la zona de Cabacés corresponde también a un borde de cuenca tectónicamente activo sincrónico a la acumulación sedimentaria.

### Referencias

- Colombo, F. (1986). *Cuadernos de Geología Ibérica* 10, 55-115.
- Colombo, F. (1994). *Geology* 22, 235-238.
- Colombo, F. y Vergés, J. (1992). *Acta Geologica Hispanica* 27, 33-54.
- Guimerà, J. (1984). *Geological Magazine* 121, 413-420.
- Riba, O. (1976). *Sedimentary Geology* 15, 213-233.
- Teixell, A. (1985). *Estudi geològic de les serres de Pàndols, de Cavalls i del Montsant i de les seves relacions amb les depressions de l'Ebre i de Móra (Tarragona)*. Tesis doctoral, Univ. de Barcelona. 149 p.