

El carst de la falla del Vallés-Penedés (NE de España)

The karst of the Vallés-Penedés fault (NE Spain)

S. Belaid¹, V. Baqués², A. Travé², A. Benedicto¹ y V. Plagnes³

1 Laboratoire de Tectonique, CNRS/INSU UMR 7072. Université Paris Sud 11. 91405 Orsay, Francia. antonio.benedicto-esteban@u-psud.fr

2 Dpto. Geoquímica, Petrología y Estratigrafía, Facultad de Geología, Universitat Central de Barcelona, 08016 Barcelona, España.

3 Laboratoire Sisyphe, CNRS/INSU UMR 7619. Université Paris VI, 75252 Paris, Francia.

Resumen: En la cuenca neógena extensiva del Vallés-Penedés, numerosas fallas muestran figuras de disolución (cavidades) y relleno de tipo cárstico (sedimento, espelotemas). Estas figuras coexisten con rocas de falla (brechas y cataclasitas) y fracturas bien cementadas (calcita) en la zona de falla. El objetivo de este trabajo es el estudio de las relaciones entre el sistema cárstico como medio de aporte de fluidos meteóricos y la deformación y cementación en una zona de falla afectando rocas carbonatadas. El trabajo aquí presentado se centra en un afloramiento de la falla del Vallés-Penedés, límite occidental del semi-graben del Vallés-Penedés, situado en Castellvi de la Marca. En este resumen se presentan los resultados preliminares del estudio estructural de la zona de falla.

Palabras clave: Vallés-penedés, extensión, falla, carst, brecha.

Abstract: In the extensional neogen Vallés-Penedés basin numerous faults exhibit dissolution and filling patterns of karstic type. These features coexist with well calcite-sealed fault rocks and fault-related fractures in fault zones. The aim of this work is to study the relationships between faults and karstic systems. This work focuses on one outcrop of the Vallés-Penedés fault (Castellvi de la Marca). In this abstract, we present the preliminary results of the structural study of the fault zone.

Key words: Vallés-penedés, extension, fault, karst, breccia.

INTRODUCCION Y OBJETIVO

Este estudio se enmarca dentro del proyecto “Interacciones entre deformación y geofluidos en contexto de tectónica extensiva” presentado de forma general en este mismo congreso (Travé *et al.*, este volumen. Ver también Baqués *et al.* y Romaine *et al.* en este mismo volumen). Dicho proyecto aborda, entre otros, el estudio de las relaciones entre fracturación y circulación de fluidos, a distintas escalas, en la cuenca neógena del Penedés (Barcelona) (Fig. 1).

Nos focalizamos en el estudio de las relaciones entre las fallas de la cuenca y los sistemas cársticos desarrollados en la serie carbonatada del basamento mesozoico de la cuenca. Varios afloramientos a lo largo de la falla principal, que constituye el borde occidental de la cuenca del Penedés, muestran el desarrollo de modelado y relleno de tipo cárstico en la zona de falla. En este resumen presentamos los resultados preliminares del estudio estructural en curso de un afloramiento de la falla del Vallés-Penedés, localizado en Castellvi de la Marca (Fig. 1). Presentamos el conjunto de resultados de los análisis en curso: análisis petrológicos y geoquímicos de los cementos de las brechas tectónicas y de relleno cárstico, así como de las fracturas en la zona de falla.



FIGURA 1. Localización del área de estudio en su contexto tectónico regional.

CONTEXTO GEOLOGICO

La depresión del Vallès-Penedès, de orientación NE-SW, se localiza en las Sierras Costeras Catalanas (Fig. 1) y tiene su origen ligado a la obertura del surco de Valencia (Roca *et al.*, 1999). Rellena de depósitos continentales y marinos miocénicos, la cuenca se instala

sobre un basamento calizo y dolomítico mesozoico estructurado y exhumado durante la compresión alpina (Paleoceno-Eoceno).

Durante la fase compresiva, las fallas de dirección NE-SW y ENE-WSW actuaron como fallas direccionales siniestras e inversas provocando la surrección de las Sierras Costeras Catalanas. Posteriormente, durante la extensión neógena, fueron reactivadas como fallas normales creando el colapso parcial de estas sierras (fosa del Vallés-Penedés). Durante estas fases tectónicas, así como durante la regresión marina mesiniense del Mediterráneo, diferentes episodios cársticos pudieron desarrollarse sobre el basamento calizo controlados por las zonas de facturación.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA ZONA DE FALLA

En Castellvi de la Marca, el plano de la falla del Vallés-Penedés, de dirección N040-60, aflora a lo largo de una centena de metros y pueden estudiarse varias secciones transversales. La falla pone en contacto un protolito dolomítico jurásico (bloque inferior) y un relleno sedimentario margoso marino miocénico (bloque superior).

El protolito

Se trata de una dolomicrita de color gris con un grado de fracturación elevado. Se dispone en estratos de 0,30 cm a 1,5 metros de potencia ligeramente basculados hacia el oeste. Mineralógicamente esta compuesta por cristales de dolomita de morfología anédrica, de tamaño inferior a 10 μm , a subédrica, de tamaño entre 50 y 100 μm (ver Baqués *et al.*, este volumen). Este protolito aparece localmente carstificado.

La zona de falla

En la sección más espectacular (Fig. 2), la zona de falla está constituida, desde el bloque inferior hacia el plano, por:

- Una protocataclasita cohesiva (brecha tectónica) de aspecto masivo, de clastos monogénicos de la dolomía encajante de talla centimétrica (zona A en la Fig. 2). Esta brecha está afectada ella misma por dos sistemas de fracturas secundarias rellenas por varias generaciones de calcita. Las primeras orientadas según la dirección de la falla mayor y las segundas, minoritarias, orientadas ortogonalmente. Estas últimas están cortadas por las primeras indicando su anterioridad (probablemente relacionadas con la compresión alpina). Algunas de las fracturas paralelas a la falla mayor presentan un juego cizallante normal coherente con la extensión miocena. Dicha brecha aparece también afectada por microcavidades y conductos de tipo cárstico rellenos de

sedimento fino bien cementado y laminado horizontalmente (Fig. 2)

- Una zona de aproximadamente un metro y medio constituida por 4 bandas paralelas (B-E) de espesor decimétrico y sub-paralelas al plano de falla mayor.

La banda B (Fig. 2) esta formada por lo que parece una brecha tectónica cataclástica. Los clastos son angulosos, polygénicos, de talla milimétrica a centimétrica, envueltos en una matriz rojiza. Los clastos presentan marcas de impresión (presión-disolución).

Las bandas C a E (Fig. 2) están constituidas por depósitos de tipo relleno cárstico con granoclasificación desde la base de cada banda hacia su techo. Se trata de brechas sedimentarias de elementos angulosos, de hasta varios centímetros de talla, que pasan progresivamente a depósitos terrígenos de grano fino, laminados y bien cementados. Los clastos son poligénicos y la mayor parte de ellos están envueltos por concreciones de calcita de cristales automorfos típicas de espeleotemas cársticos. La banda D (Fig. 2) es literalmente un suelo estalagmítico y detrítico de granos redondeados con laminación oblicua.

La banda E (Fig. 2) esta constituida de una espectacular brecha de relleno cárstico con elementos subangulosos, de tamaño centimétrico, envueltos y soldados por varias generaciones de espeleotemas y cavidades de tipo geódico.

Excepto la banda B, ninguna otra presenta indicios de deformación mayores. Solo se observan algunas fracturas y fallas normales secundarias discretas de fuerte buzamiento, algunas de ellas rotadas hasta una posición inversa, y fracturas aparentemente tardías de bajo ángulo (Fig. 2). Ambas de dirección coherente con la extensión neógena.

- Por último, una ultracataclasita de 5 a 10 cm de grosor que tapiza el plano de falla, compuesta de algunos granos muy finos, poligénicos, flotando en un cemento calcítico dominante (Fig. 2).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados preliminares de este estudio muestran la presencia de cuatro tipos de brechas en la zona de falla. La primera es una brecha tectónica de tipo cataclástico (zona A), monogénica, cuyo origen puede relacionarse con la fricción en la zona de falla durante su actividad. La segunda, bandas C a E, es una brecha de relleno cárstico asociada a depósitos de sedimento fino laminado y espeleotemas. La tercera, banda B, es seguramente un depósito de relleno cárstico ligeramente deformado en la zona de falla lo que le da un aspecto de cataclasita (brecha tectónica). La cuarta, F, es una ultracataclasita (brecha tectónica) desarrollada en el plano de falla y a partir de los depósitos de relleno cárstico de las bandas subyacentes.

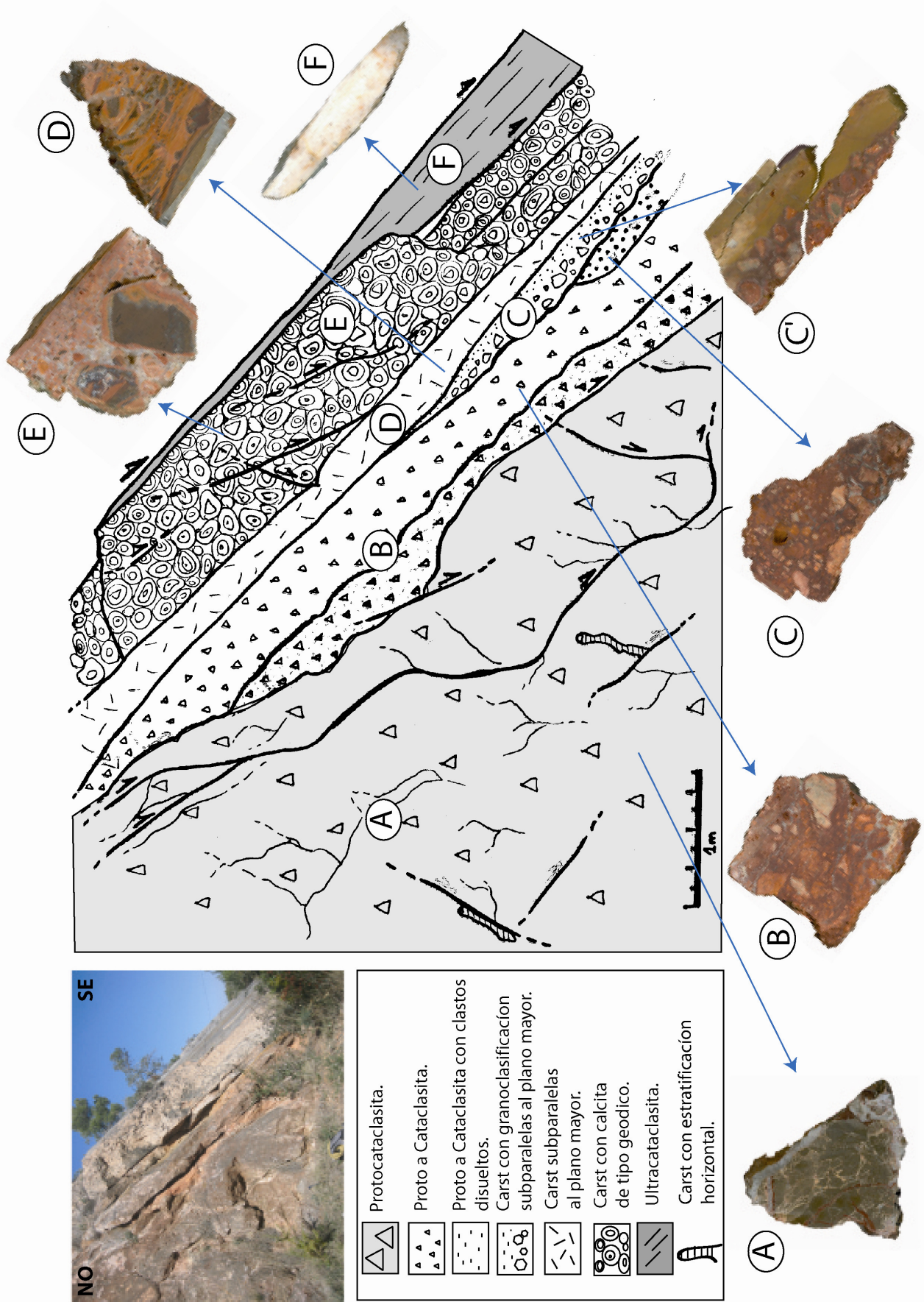


FIGURA 2. Esquema estructural de la zona de falla de la falla del Vallés-Penedés en Castellvi de la Marca (ver localización en Fig. 1).

La disposición de la granoclasificación en las bandas de depósitos de relleno cárstico indica la sedimentación de estos materiales horizontalmente, luego anteriormente a su basculamiento en la zona de falla. Así este carst (formación de conductos cársticos y cavidades por disolución) se desarrolló y se rellenó (brechas y sedimentos laminados) con anterioridad a la extensión de la cuenca; probablemente durante la compresión alpina durante el paleoceno.

Al contrario, las cavidades y conductos de tipo cárstico que afectan la brecha tectónica (zona A, Fig. 2) están rellenas de sedimento laminado con disposición horizontal y sin ninguna deformación aparente. Lo que parece indicar la posterioridad de esta carstificación y relleno con respecto a la brechificación tectónica, es decir posterior a la actividad de la falla, carstificación post-tectónica. Esta carstificación post-tectónica puede ser la responsable de la disolución de los clastos de roca encajante y de la formación de cavidades vacías como se observa a lo largo de la zona de falla.

Los análisis petrológico y geoquímico en curso de los diferentes cementos de calcita tanto de las brechas tectónicas como de los espeleotemas y de las fracturas y fallas secundarias nos permitirán un análisis más completo de las relaciones espaciales y temporales entre carstificación y tectónica en este margen fallado de la cuenca.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación esta financiada por el proyecto DGICYT CGL2006-04860, la beca BES-2007-14935 y el *Grup Consolidat de Recerca "Geologia Sedimentària"* (2005SGR-00890) de la Universitat de Barcelona.

REFERENCIAS

- Roca, E., Sans, M., Cabrera, L. y Marzo, M. (1999): Oligocene to Middle Miocene evolution of the central Catalan margin (northwestern Mediterranean). *Tectonophysics*, 315: 209-233.