

Introducción

El anticlinal de La Massana es una estructura entiformal de dirección E-W (Zwart, 1965) que forma parte del zócalo hercínico del Pirineo. Está constituido por materiales cambro-ordovícicos, ordovícicos superiores y silúricos, y se halla limitado al norte y al sur por los sinclinales de Tor y de Llavorsí (fig. 1). Algunos autores han interpretado este anticlinal como un pliegue de la fase principal hercínica (Zandvliet, 1960; Zwart, 1965 y Eeckhout, 1986) mientras que Hartevelt (1970) lo considera una estructura previa a la fase de deformación principal.

Estructura

Un estudio detallado muestra que la estructura del anticlinal de la Massana es el resultado de una tectónica polifásica caracterizada por la superposición de diversos sistemas de pliegues y de cabalgamientos. En primer lugar se desarrollan dos sistemas de pliegues pre-esquistosos, métricos a hectométricos, unos con plano axial E-W y vergentes hacia el N, y otros N-S. A ambos se superpone un par sinclinal-anticlinal de pliegues hectométricos de la fase principal, orientados E-W y vergentes hacia el S (fig. 2). Los pliegues de la fase principal están

asociados a la formación de la esquistosidad regional y a pliegues de dimensiones menores. Los ejes de los pliegues menores sinuosos y las lineaciones de intersección asociadas presentan dispersión sobre los planos de los pliegues anteriores (fig. 3). Esta tiene una disposición constante, con una dirección E-W y un fuerte buzamiento hacia el N o subvertical (fig. 3). El conjunto de estructuras está deformado por kink bands, esquistosidades de crenulación, localmente desarrolladas, y por un sistema de cabalgamientos de dirección E-W y buzamiento hacia el N. Estos cabalgamientos limitan el anticlinal por el N y por el S poniéndolo en contacto, respectivamente con los «sinclinales» de Tor y de Llavorsí y condicionando su orientación cartográfica E-W. Si bien la mayoría de estas deformaciones son hercínicas, no cabe descartar que algunas de las más tardías —kink bands, crenulaciones— puedan ser alpinas.

Discusión y conclusiones

La complejidad de la estructura interna del anticlinal de La Massana contrasta con su aparente simplicidad cartográfica. Esto es debido a la interacción de pliegues y cabalgamientos cuyas trazas son subparalelas. Esta situación es común a otras unidades estructurales del Pirineo tales como el

«sinclinal» de Llavorsí y el «domo» del Orri que presentan una historia deformacional comparable a la del anticlinal mencionado. Las estructuras internas de estas unidades no corresponden a un sinclinal y a un domo, respectivamente, y también están limitados por cabalgamientos E-W (Casas y Poblet, 1989 y Speksnijder, 1987). Todo ello plantea el problema de la significación de las estructuras mayores de plegamiento definidas hasta ahora en los materiales hercínicos del Pirineo a partir fundamentalmente de criterios cartográficos. Así, pues, es necesaria la revisión de las unidades estructurales del Pirineo central, con especial atención a su estructura interna y a los límites que las separan.

Referencias

- Casas, J. M. & Poblet, J. (1989): *C. R. Acad. Sci. Paris*, 308, sér. II: 427-433.
 Eeckhout, B. van den (1986): *Geol. Ultraectina*, 45, 1-193.
 Hartevelt, J. J. A. (1970): *Leidse Geol. Meded.*, 45, 167-236.
 Speksnijder, A. (1987): *Eclogae geol. Helvet.*, 80, 697-733.
 Zandvliet, J. (1960): *Leidse Geol. Meded.*, 25, 1-127.
 Zwart, H. J. (1965): *Leidse Geol. Meded.*, 33, 191-254.

Recibido el 1 de febrero de 1990
 Aceptado el 23 de febrero de 1990

Tectónica y sedimentación en el margen oeste del «rift» terciario del valle de Ayora-Cofrentes (Valencia)

C. de Santisteban*, J. Saiz*, D. Bello* y F. J. Ruiz Sánchez*

* Departamento de Geología. Universidad de Valencia. Av. Doctor Moliner, 50. 46100 Burjassot (Valencia).

ABSTRACT

The Ayora-Cofrentes valley (Valencia) presents a rift-like structure of probable Lower Tertiary age. Its western margin is formed by a system of lystric faults with a vertical displacement of 300 m. This main fault is affected by a zone of dextral E-W strike-slip, which caused the development of a symmetrical graben. This structure is active since the Tertiary.

Key words: Tertiary, alpine deformation, betic foreland, Valencia province.

Geogaceta, 8 (1990), 44-47.

Introducción

El área considerada hasta el presente como el Sector Ibérico de la

provincia de Valencia se caracteriza por estar estructurada por una red jerarquizada de fracturas (Ortí, 1981; Santisteban y Brito, 1988), constitu-

yendo un conjunto que denominamos «Antepais Bético Fracturado (ABF)». Estas estructuras son la consecuencia de una extensión horizontal ENE-

WSW desarrollada durante el Terciario. Su evolución durante el plegamiento alpino nos sugiere que existe una mejor correlación con los principales acontecimientos tectosedimentarios del área Bética (Santisteban *et al.*, 1987) que con el resto de las cuencas terciarias de la Cordillera Ibérica.

Las estructuras distensivas más importantes de esta zona tienen una dirección NNW-SSE y discurren a lo largo del valle de Ayora-Cofrentes y en la vertical de Picassent. Ambas son zonas de fractura penetrativas en la corteza que presentan manifestaciones de un volcanismo reciente asociado. Su posición es perpendicular a la banda NE-SW de Antepaís Bético Plegado (ABP) conocida como «Pre-bético» (fig. 1).

Durante el Terciario estas estructuras distensivas han funcionado indistintamente como zonas de «strike-slip» o como sistemas de fallas normales. En el primer caso han condicionado la formación, en la cobertura mesozoica, de una fracturación secundaria en bloques, creando cuencas sedimentarias intramontañosas a favor de fallas de «strike-slip» de orientación variable entre NE-SW y SE-NW (Santisteban *et al.*, en prensa).

La cuenca de Ayora-Cofrentes

La cuenca de Ayora-Cofrentes es estructuralmente un «rift» terciario (NNW-SSE), limitado en ambos márgenes

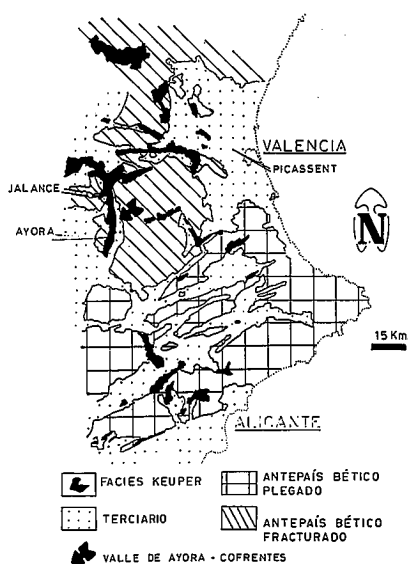


Fig. 1.—Síntesis tectónica del sector levantino de la Península Ibérica.

genes por un sistema de fallas listricas que han provocado un escalonamiento de bloques descendentes hacia el centro.

Hasta el Terciario inferior-medio existió en esta zona una cuenca sedimentaria sintectónica con unos límites y dimensiones semejantes a los del valle actual. Esta cuenca fue colmatada en el Turoliense con depósitos lacustres a la vez que las Depresiones del Júcar y Utiel-Requena. Es durante el intervalo Plioceno-Cuaternario que se han desarrollado las características actuales de este valle. En su evolución reciente caben destacar tres hechos importantes: a) la reactivación del sistema de fracturas terciarias; b) la inyección de materiales plásticos del Keuper en su parte central, y c) el volcanismo de Cofrentes.

A pesar de que esta actividad tectónica Plio-Cuaternaria ha significado importantes modificaciones en la disposición original de los depósitos terciarios, éstos aún conservan muchas de sus características deposicionales. Así, en ambos márgenes todavía pueden reconocerse restos de conglomerados y brechas del ápice de abanicos aluviales, fosilizando los planos de las fallas que fracturaron el sustrato mesozoico. En el margen este (entre Teresa de Cofrentes y Cofrentes) aflora una única falla parcialmente fosilizada en el contacto discordante entre los depósitos mesozoicos y los terciarios. En el margen oeste, en las proximidades de Jalance, existe un complejo sistema de fallas listricas que han condicionado la formación de pequeñas cuencas emplazadas en estructuras en semigraben. En el Rincón de Cecilia (Jalance), estas fracturas están a su vez seccionadas y desplazadas por una falla E-W de componente horizontal y sentido de movimiento dextrorso. Ambas han actuado acompasadamente durante el Terciario y pueden haber tenido un papel importante en la evolución del valle de Ayora-Cofrentes desde el Mioceno Superior hasta la actualidad.

El sistema deposicional del Rincón de Cecilia

El sistema deposicional del Rincón de Cecilia (Jalance) ocupa una depresión sintectónica en forma de semigraben, emplazada en el sustrato mesozoico fracturado (fig. 2). El eje de esta estructura es, aproximadamente,

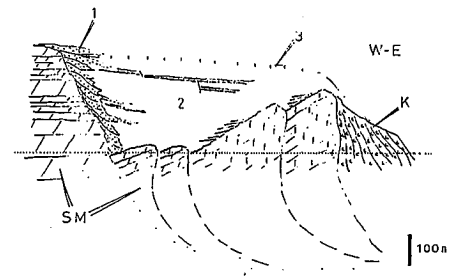


Fig. 2.—Sistema deposicional del Rincón de Cecilia. (SM) Substrato Mesozoico. (1) Conglomerados y brechas. (2) Arcilla, areniscas y conglomerados rojos. (3) Calizas lacustres. (K) Facies Keuper.

te, N-S, paralelo al margen oeste del valle de Ayora-Cofrentes. Todo el conjunto sedimentario tiene una potencia máxima de 310 metros, acuñándose completamente, hacia el oeste, a lo largo de una distancia de 1.000 metros. Está formado por depósitos continentales terciarios, correspondientes a tres tipos de facies: a) conglomerados y brechas; b) arcillas, areniscas y conglomerados rojos, y c) calizas.

Los conglomerados y brechas se encuentran en el margen oeste del semigraben, adosados directamente sobre la fractura principal de la depresión tectónica. Constituyen una banda vertical de facies formada por el apilamiento de numerosas unidades de abanico aluvial. Los componentes son cantos y bloques de grandes dimensiones (hasta 100 m.³) de los materiales carbonáticos del sustrato mesozoico. Todas las unidades de conglomerados y brechas se presentan verticalizadas en las proximidades del contacto con la falla, y van disminuyendo de ángulo de pendiente hacia el eje del semigraben. Las unidades superiores están dispuestas subhorizontalmente fosilizando el sustrato mesozoico y el plano de la fractura principal. Los sentidos de disminución del tamaño de grano de los componentes y del espesor de las unidades de abanico aluvial, nos indican que los mecanismos de transporte se desarrollaron de oeste a este, perpendiculares al plano de la fractura principal.

Las arcillas, areniscas y conglomerados rojos forman los materiales volumétricamente más importantes del sistema deposicional del Rincón de Cecilia. Se hallan dispuestos sobre un sustrato mesozoico fracturado en bloques por un sistema de fallas normales (fig. 2). Estratigráficamente constituyen un conjunto solapante de forma ex-

pansiva sobre un plano de discordancia. Los depósitos se interdigitan, hacia el Oeste, con los materiales de la facies de conglomerados y brechas. De éstos últimos parten varios canales que se prolongan hacia el este y que presentan varias fracturas sinsedimentarias sobre la vertical de dos fallas del substrato mesozoico. Los sentidos y a partir del análisis de la procedencia de los componentes, indican paleocorrientes dominantes paralelas al eje del semigraben (N-S o S-N).

Las calizas están dispuestas suavemente inclinadas hacia el centro del Valle de Ayora y sobrepasan en extensión los límites del semigraben del Rincón de Cecilia. Tienen un espesor máximo de 9 metros. No presentan evidencias de actividad tectónica sinsedimentaria y hacia el oeste, se acuñan entre las brechas y conglomerados de las unidades superiores que fosilizan la falla principal del semigraben. Ambientalmente son depósitos lacustres de origen orgánico, similares en posición estratigráfica y estructuras sedimentarias a las calizas turolenses que ocupan la parte central de la cuenca de Utiel-Requena.

La estructura tectónica

Los materiales del sistema deposicional del Rincón de Cecilia rellenan una depresión tectónica condicionada por un sistema de fracturas distensivas. La estructura general que constituye el substrato de la cuenca es un semigraben, limitado por una gran fractura normal principal y un sistema de fallas lítricas asociadas. Hemos descartado una interpretación alternativa consistente en una falla normal principal y su sistema conjugado de fallas antitéticas, en base al sentido de rotación y hundimiento de los bloques. Este es a favor del sentido de buzamiento del plano de la fractura mayor. El desplazamiento vertical máximo calculado de esta fractura es de 300 metros. La disposición vertical de los conglomerados y brechas, asociados al plano de la fractura, es indicativa de una sedimentación controlada tectónicamente. El modelo de facies del sistema deposicional del Rincón de Cecilia, se corresponde con el modelo de facies «B» para una cuenca continental en semigraben, con drenaje axial, emplazada en un contexto tectónico distensivo, descrito por Leeder y Gawthorpe (1987).

El semigraben del Rincón de Cecilia se halla, a su vez, afectado por una zona de fractura transversal que discurre a lo largo del valle del Júcar (fig. 3). Esta ha producido un desplazamiento, únicamente en la horizontal, con un sentido dextro y en una cuantía aproximada de 1.000 metros. Su actuación durante el terciario ha condicionado la formación de un graben simétrico en cuyos márgenes, que son planos de falla, existen adosados depósitos de conglomerados y brechas de similar estructura a los del Rincón de Cecilia.

Consideraciones

La fractura principal que controla el semigraben del Rincón de Cecilia es una falla más de las que constituyen el margen oeste de la cuenca terciaria y el valle de Ayora-Cofrentes. Otras dos fracturas, de similar desplazamiento vertical, discurren también paralelas junto al Cerro Start y La Muela (Jalance), las cuales ponen de relieve la importancia de las estructuras distensivas de esta zona.

La presencia de fracturas secundarias (E-W) de componente horizontal, que han controlado el desarrollo sedimen-

tario de las cuencas terciarias, parece reproducir, para el sector oeste del valle de Ayora-Cofrentes, el esquema de fracturación en bloques que ha sido propuesto por Santisteban y Brito (1988) para el sector central de la provincia de Valencia.

Todo este conjunto jerarquizado de fracturas y preferentemente las que limitan lateralmente el «rift» del valle de Ayora-Cofrentes, son coherentes con la existencia de una zona de extensión perpendicular a los esfuerzos bélicos y difícilmente puede ser explicado en el contexto del plegamiento alpino en el Sistema Ibérico.

Conclusiones

En el Rincón de Cecilia (en las proximidades de Jalance) se entrecruzan dos estructuras de fractura que han condicionado la sedimentación continental durante el Terciario. La primera y más importante, tienen una dirección N-S y limita el margen oeste de la cuenca terciaria de Ayora. Consiste en un sistema de fallas lítricas que han condicionado la formación de un semigraben que ha registrado unas subsidencia inducida tectónicamente de un orden de 300 metros.

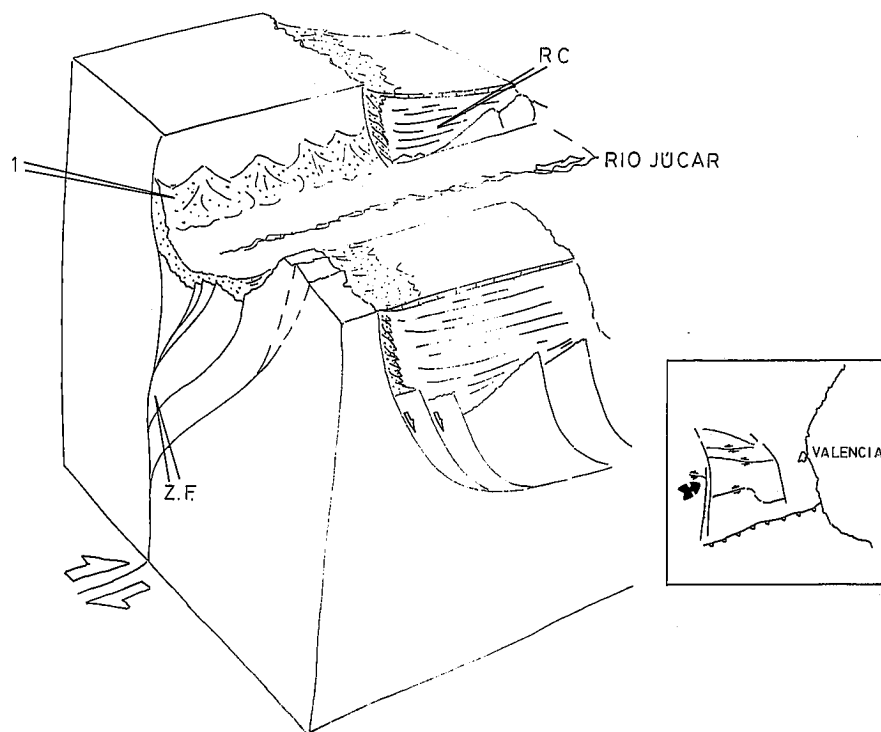


Fig. 3.—Esquema del desplazamiento dextro del semigraben del Rincón de Cecilia, por la zona de fractura del Valle del Júcar. (ZF) Zona de fracturas. (1) Conglomerados y brechas. (RC) Sistema deposicional del Rincón de Cecilia.

La segunda estructura es transversal al sistema de fallas lítricas, a las que desplaza. Consiste en una zona de fractura del tipo de «strike-slip» con movimiento dextro. Esta estructura ha condicionado, a su vez, una cuenca terciaria (graben simétrico) con sedimentación continental, que ha separado desde el Terciario dos bloques estables del substrato mesozoico.

La orientación y relación de jerarquía de estas dos estructuras son similares a las descritas para las fractu-

ras del sector central de la provincia de Valencia.

Agradecimientos

Este trabajo ha podido ser realizado gracias a la subvención económica recibida del consorcio «Institució Valenciana d'Estudis i Investigació».

Referencias

Leeder, M. R. and Gawthorpe, R. L.

(1987): *Geol. Soc. Spec. Publ.*, 28, 139-152.

Ortí Cabo, F. (1981): *Estudios Geol.*, 37, 245-256.

Santisteban, C. de y Brito, J. M. (1988): *II Congreso Geológico de España, SGE Granada II*: 145-152.

Santisteban, C. de; Ruiz-Sánchez, F. y Belló, D. (en prensa): *Acta Geológica Hispánica*.

Recibido el 1 de febrero de 1990
Aceptado el 23 de febrero de 1990

Evolución del cabalgamiento de la Muela de Montalbán (Cordillera Ibérica, Teruel)

J. Guimerà*, A. González**, A. Pérez**

* Dep. Geologia Dinàmica, Geofísica i Paleontologia. Facultat de Geologia. Zona Universitària de Pedralbes. 08028 Barcelona.

** Dpto. Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad. 50009 Zaragoza.

ABSTRACT

Three structural units exist in the studied area: the Aliaga basin, the Muela de Montalbán thrust sheet and the Montalbán basin. The former basin is piggy-back on the thrust sheet and the second one is the relative foreland basin. From basin infilling analysis, two evolutionary stages of the thrust sheet motion are deduced, which gave way to the separation of both basins.

Key words: tectonics and sedimentation, thrust, Tertiary, Iberian Range.

Geogaceta, 8 (1990), 47-49.

Marco tectónico y estratigráfico

El área estudiada se sitúa en la Cordillera Ibérica, a caballo de su Rama Aragonesa y de la Zona de Enlace, tal como han sido caracterizadas por Guimerà y Alvaro (1990).

En ella existen dos estructuras principales: el anticlinal de Montalbán y el cabalgamiento de la Muela de Montalbán. El primero forma parte de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, tiene una orientación NW-SE, afecta al zócalo hercínico y a su cobertera mesozoica y cenozoica. El segundo constituye el extremo occidental del cinturón de cabalgamientos de Portalrubio-Vandellós —borde N de la Zona de Enlace—, tiene vergencia norte, una flecha de 6 km y afecta a la cobertera mesozoica despegada al nivel del Muschelkalk medio.

Las cubetas terciarias de Aliaga y de Montalbán se encuentran, la primera, sobre la lámina cabalgante de

la Muela de Montalbán es, por tanto, una cuenca de *piggy-back*; la segunda es cabalgada por dicha unidad por el sur, representa su antepaís relativo y está limitada al NE por el anticlinal de Montalbán (fig. 1).

Con esta nota pretendemos dar a conocer como ha evolucionado este cabalgamiento, suponiendo que su actividad dio lugar a evoluciones sedimentarias similares en ambas cubetas.

El relleno terciario de ambas cubetas ha sido subdividido por González (1989) y Pérez (1989) en un conjunto de unidades tectosedimentarias (UTS) limitadas por rupturas sedimentarias de tipo 1 ó 3 en el sentido de González *et al.* (1988), rupturas que, por lo tanto, son la manifestación en el registro estratigráfico de variaciones en la actividad tectónica. En la figura 2 queda sintetizada la litología de estas UTS, indicándose además su evolución vertical, la procedencia de los aportes, la posición de los yacimientos

de vertebrados conocidos en la región y la interpretación ambiental de las diferentes facies.

Discusión

Como datos más relevantes acerca de la estructuración del cabalgamiento de la Muela de Montalbán debemos tener en cuenta que:

a) Adosados al margen norte de la cubeta de Aliaga:

— Los materiales de la mitad superior de la unidad A2 y de la mitad inferior de la unidad A3 son de procedencia septentrional, se han depositado en sectores generalmente proximales de abanicos aluviales y están afectados por pliegues supratenuados —sincrónicos, por tanto, a su depósito— de orientación NW-SE (González, 1989).

— Los materiales de la base de la unidad A5 son de procedencia sep-