

# El sistema NW-SE de fosas de Rosas y Bagur (margen continental nororiental de España)

The NW-SE system of basins of Rosas and Bagur (northeastern continental margin of Spain)

J.T. Vázquez(\*), T. Medialdea (\*\*), R. Vegas (\*\*)

(\*) Departamento de Estructura y Propiedades de los Materiales. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad de Cádiz. Apd. 40. 11510 Puerto Real. Cádiz

(\*\*) Departamento de Geodinámica. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. 28040 Madrid.

## ABSTRACT

An analysis of multichannel seismic profiles leads to define the main fracture zones in the northeastern continental margin of Spain. Two fault systems have been mapped: 1) NE-SW to N-S that defines a classical extensional model of passive margin, with blocks limited by listric faults and rotated around horizontal axis; 2) NW-SE to WNW-ESE that constitutes a Transfer Zone in the extensional stage of the margin (Late Oligocene-Burdigalian) and a localized extensional region since Tortonian times (Basins of Rosas and Bagur). This Transfer Zone limited two different areas in the Western Mediterranean basin in relation with the rotation of the Corso-Sardinian block.

**Key words:** continental margin, faulted basins, transfer zone, Neogene tectonics, northeastern margin of Spain

Geogaceta, 14 (1993), 21-23

ISSN: 0213683X

## Introducción

En el margen continental nororiental de España se ha descrito la presencia de dos fosas tectónicas (cuencas de Rosas y Bagur) de orientación general NW-SE (Vázquez y Medialdea, 1992; Medialdea *et al.*, en prensa), estas fosas son la expresión de un sistema de fallas que con esta orientación ha actuado desde las etapas iniciales de la formación de la cuenca mediterránea occidental, si bien su incidencia en la deformación ha variado a lo largo de las distintas etapas evolutivas de esta cuenca.

El objetivo de este trabajo es establecer la génesis de éstas fosas, así como definir el comportamiento de las fallas de dirección NW-SE a lo largo de la evolución del margen continental catalán. Fosas con esta dirección no aparecen en áreas más meridionales del margen continental, el cual presenta una tendencia general NE-SW. Así mismo las fallas NW-SE tienen también una escasa representación en áreas más meridionales.

Este estudio se ha realizado a partir de un análisis de más de 1.600 km de perfiles sísmicos de reflexión multicanal comercial. Se ha llevado a cabo tanto una interpretación de la serie estratigráfica general, como de la estructura que afecta a estas series; se han cartografiado las principales estructuras que caracterizan

la evolución neógeno-cuaternaria del margen y se han establecido los procesos tectónicos que han dado lugar al desarrollo del margen actual.

El área considerada en este trabajo se sitúa en la zona dónde se superponen los dominios tectónicos de las Cordilleras Costero-Catalanas y de las unidades pirenaicas (Fig. 1). Es importante destacar la presencia de la cuenca neógena del Ampurdán, de orientación NW-SE, así como de afloramientos vol-

cánicos neógeno -cuaternarios distribuidos según este mismo sistema de fallas.

Esta zona se encuentra situada en el área límite entre el Surco de Valencia y la Cuenca Norbaleaar, dominios en donde los procesos extensionales (*rifting* y *drifting*) que dieron lugar a la cuenca mediterránea occidental tuvieron diferente desarrollo. Por último, es destacable el hecho de que esta zona constituye una ruptura en la tendencia fisiográfica

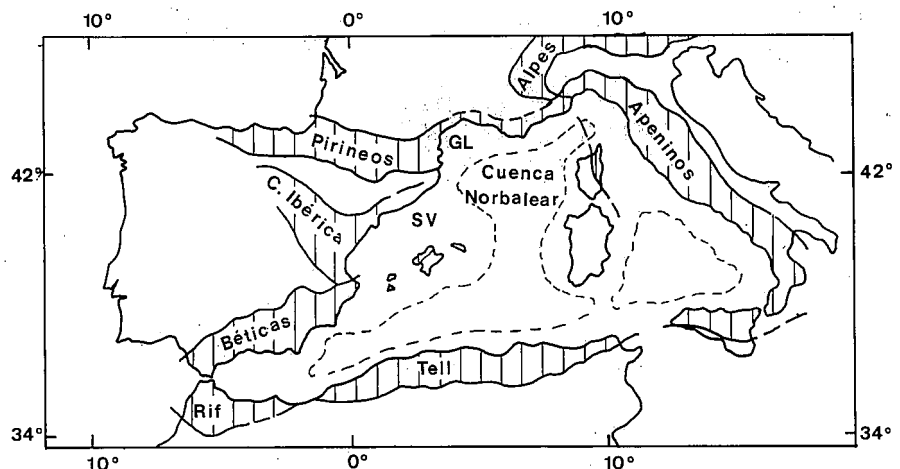


Fig. 1.— Situación de la zona de estudio en la Cuenca Mediterránea Occidental y su relación con el cinturón orogénico alpino. GL. Golfo de León; SV. Surco de Valencia.

Fig. 1.— Situation of the studied area, the Western Mediterranean Basin and its relation to the Alpine orogenic belt. GL. Gulf of Lion; SV. Valencia Trough.

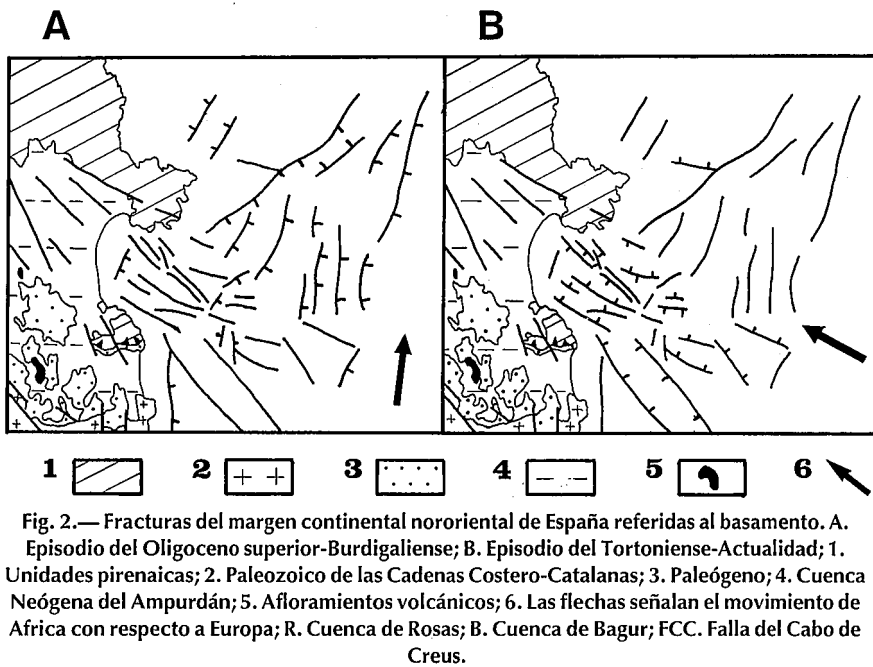


Fig. 2.— Fractures of the Northeastern continental margin of Spain referred to basement. A. Late Oligocene-Burdigalian stage; B. Tortonian to Present stage; 1. Pyrenees; 2. Palaeozoic of the Catalan Coastal Range; 3. Paleogene; 4. Neogene Basin of Ampurdán; 5. Volcanic outcrops; 6. The arrows indicate the Africa-Europe motion; R. Cuenca de Rosas; B. Cuenca de Bagur; FCC. Cabo Creus Fault.

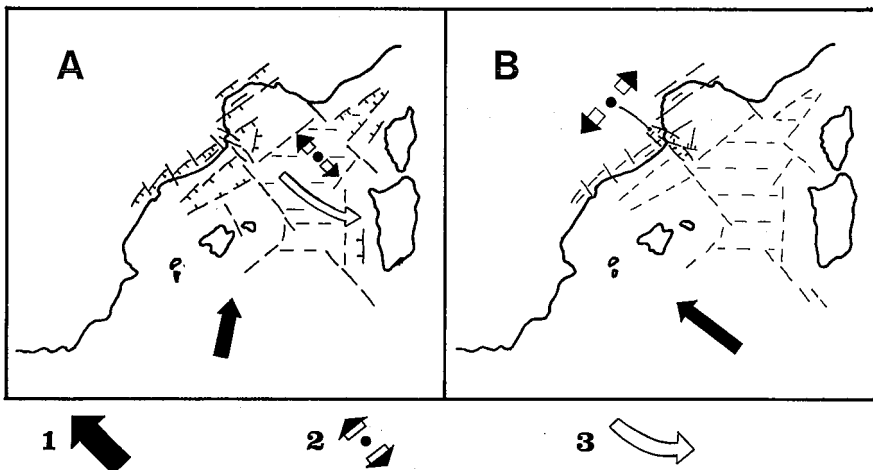


Fig. 3.— Evolución geodinámica del límite entre la Cuenca Norbalear y el Surco de Valencia (modificado de Vegas, 1991). A. Episodio del Oligoceno superior-Burdigaliense; B. Episodio del Tortoniano-Actualidad; 1. Dirección del movimiento entre África y Europa; 2. Dirección de extensión; 3. Rotación del bloque Corso-Sardo; CS. Bloque Corso-Sardo; ZT. Zona "Transfer". Las líneas horizontales discontinuas señalan el dominio oceánico.

Fig. 3.— Geodynamic evolution of the limit between the Northbalear basin and the Valencia Trough (modified from Vegas, 1991). A. Latest Oligocene-Burdigalian stage; B. Tortonian to Present stage; 1. Africa-Europe motion; 2. Extension; 3. Rotation of the Corso-Sardinian block; CS. Corso-Sardinian block; ZT. Transfer Zone. The horizontal discontinuous lines indicate the oceanic domain.

general del margen continental, que pasa de ser NE-SW en el Surco de Valencia, a N-S en este área, mientras que en el Golfo de León, vuelve a tomar la tendencia NE-SW.

### Estructura del margen continental

El margen continental presenta, en este sector, la estructura clásica de un margen pasivo, con bloques fallados,

rotados alrededor de ejes horizontales y basculados progresivamente hacia el interior de la cuenca; si bien, esta estructura general está rota por la existencia de estructuras oblicuas. Se han cartografiado dos sistemas principales de fracturas (Fig. 2), fallas de orientación NE-SW a N-S, y fallas de orientación NW-SE a WNW-ESE.

– Sistema NE-SW a N-S (Fig. 2a): se trata de fallas normales que dan lugar a un sistema de bloques sucesivamente rotados y basculados alrededor de ejes horizontales, correspondiendo las principales fallas de este sistema a fallas lístricas. La falla de Cabo Creus (FCC) es el principal accidente de este sistema, el bloque hundido se sitúa hacia el este del plano de falla, llegando su salto a ser de hasta 1.000 m. En general, predominan las fallas sintéticas a FCC generando estructuras en semifosa, marcadas en algún caso por una falla antitética; estas fallas presentan saltos menos importantes y dan lugar al hundimiento progresivo del basamento hacia el centro de la cuenca mediterránea.

– Sistema NW-SE a WNW-ESE (Fig. 2b): como en el sistema anterior se trata de fallas normales, si bien sus planos de falla presenta mayor inclinación (>45°). Se trata de estructuras oblicuas a la tendencia general del margen que han dado lugar a una serie de horsts y fosas.

La Fosa de Rosas es una cuenca elongada (Fig. 2), tiene una orientación WNW-ESE, su longitud aproximada es de 22 Km, su anchura varía entre 3 y 10 Km, presentando una relación longitud/anchura variable entre 2.2 y 7.3. Tiene además un perfil bastante simétrico, siendo el borde septentrional más escalonado que el meridional, el cual, por otra parte, es más abrupto. En planta, su geometría esta modificada por fallas NW-SE ligeramente oblicuas a la dirección principal de la fosa, así mismo se encuentra compartimentada por fallas NNE-SSW. Esta fosa corresponde a la continuación en el margen continental de la fosa del Alto Ampurdán. El hecho de que los materiales más antiguos encontrados formando parte del relleno de la fosa del Alto Ampurdán (Sondeo GEOT-1, en Fleta y Escuer, 1991) sean de edad Tortoniano nos lleva a considerar la formación de esta fosa, al menos, de esta edad y, por tanto, más tardía que las fosas más meridionales de las Cordilleras Costero-Catalanas orientadas NE-SW.

La fosa de Bagur tiene una orientación NW-SE (Fig. 2), su longitud es aproxi-

madamente de 20 Km, variando su anchura entre 8 y 11 Km. La relación longitud/anchura es aproximadamente de 2. Presenta un perfil asimétrico con respecto a sus bordes, así el borde occidental es más abrupto, mientras que el oriental es más escalonado y ha mantenido una actividad más moderna. En este sentido apunta el hecho que mientras el máximo espesor se sitúa próximo al borde occidental, los depocentros parciales de las secuencias miocenas se desplazaron con el tiempo de oeste a este. Por otra parte, se aprecia una fuerte subsidencia durante el Mioceno y épocas posteriores, que ha dado lugar a la disposición sinformal que presentan las secuencias miocenas.

La datación de la deformación se basa en los materiales de la cobertera que son cortados por las fallas, la inexistencia de suficientes sondeos no permite realizar una datación exacta, además éstos suelen ser realizados en altos estructurales en donde la serie no está normalmente completa. En general los dos sistemas de fallas se pueden considerar como miocenos ya que afectan tanto al basamento como a la secuencia inferior miocena, si bien hay que destacar que la actividad de las fallas NW-SE ha continuado posteriormente llegando a afectar, al menos, a la unidad inferior pliocena, y en algún caso (borde meridional de la fosa de Rosas) a unidades cuaternarias (Medialdea *et al.*, en prensa); mientras que únicamente en el caso de la falla principal (FCC) del sistema NE-SW se puede observar cierta actividad durante el Plioceno inferior, correspondiendo probablemente a procesos de reajuste.

### Modelo de deformación

Partiendo de estas diferencias en la edad de deformación y considerando la

evolución cinemática para el mediterráneo occidental propuesta por Dewey *et al.*, (1989), se plantea una evolución en dos etapas, la primera corresponde a la formación del margen continental propiamente dicho, y la segunda a una actividad posterior ligada en todo momento con la evolución de la cuenca mediterránea occidental y la relación entre las grandes placas: África y Eurasia (Vegas, 1991).

En la primera etapa (Oligoceno superior-Burdigaliense) y bajo una situación en la que el movimiento de convergencia entre África y Europa es NNE (Figs. 2a y 3a), el sistema de fallas NE-SW a N-S corresponde al desarrollo clásico de un margen continental pasivo, estas fallas limitan los bloques corticales extensionales producidos durante la etapa de *rifting* continental y se distribuyen tanto al norte (Golfo de León) como al sur (Surco de Valencia) del sistema de fallas NW-SE a WNW-ESE. Por el contrario este último sistema de fallas se corresponde con estructuras oblicuas a la tendencia general del margen, están distribuidas en una área lineal, aunque bastante amplia, que constituyó una zona *Transfer* entre dos sectores de la cuenca mediterránea occidental bien diferenciados: la Cuenca Norbaleár donde tuvieron lugar preferentemente los procesos extensionales, llegándose incluso a la formación de corteza oceánica (*drifting*) dentro del episodio que llevo a la rotación del bloque Corso-Sardo hasta su situación actual, y el Surco de Valencia el cual presenta únicamente procesos limitados de *rifting*.

Durante este episodio el sistema de fallas NW-SE a WNW-ESE funciona básicamente como desgarrés sinestrales durante la formación del margen continental pasivo, como consecuencia de los procesos de *drifting* en la Cuenca Norbaleár y la consecuente rotación del

bloque Corso-Sardo; probablemente tenían ya cierta componente tensional dando lugar a una etapa inicial en la formación de la fosa de Rosas y más especialmente de la fosa de Bagur, dado que ésta presentaba una dirección más favorable con respecto al eje de máxima compresión.

A partir del Tortoniense y hasta la actualidad, y debido al giro en la orientación de los esfuerzos producido por el cambio del movimiento de convergencia entre África y Europa (incluida Iberia) el cual pasa a ser NW (Dewey *et al.*, 1989), se produce un cierto bloqueo de los procesos extensionales sobre el sistema de falla NE-SW a N-S, mientras que se favorece el movimiento tensional del sistema de fracturas NW-SE a WNW-ESE que quedan paralelas al eje de máxima compresión, estos procesos extensionales se localizan especialmente en áreas debilitadas previamente como ocurre en el caso del sistema de Rosas y Bagur, dando lugar a la etapa de desarrollo final de éstas cuencas.

### Referencias

- Dewey, J.F., Helman, M.L., Turco, E., Hutton, D.H.W. and Knott, S.D. (1989) En: Coward, M.P., Dietrich, D. and Park, R.G. (eds.), "Alpine Tectonics", Geol. Soc. Sp. Pub. n° 45, pp. 265-283.
- Fleta, J. y Escuer, J. (1991) I Congreso del Grupo Español del Terciario. Libro Guía, Excursión n° 7, 128 p.
- Medialdea, T., Vázquez, J.T., Maldonado, A., Alonso, B., Díaz, J.I., Ercilla, G., Farrán, M. (en prensa) Mapa de la Plataforma Continental Española y Zonas Adyacentes. Memoria y Hoja n° 25-25E (Figueras).
- Vázquez, J.T. y Medialdea, T. (1992) III Congreso Geológico de España y VII Congreso Latinoamericano de Geología, Actas, 2: 166-170.
- Vegas, R. (1991) Tectonophysics, 203 (1-4): 249-261.