

y Ubanell, A. G. (1982): *Rev. de la R.A.C. Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, 26, 2º, 475-496.  
Gutiérrez Elorza, M. y Rodríguez Vidal, J. (1978): *Bol. Geol. Min.*, 89, II, 109-113.  
Hernández-Pacheco, F. y Crusafont, M. (1960): *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 58, 275-282.  
Martín Escorza, C. (1990): *Geogaceta*, 8, 39-42.

Martín Serrano, A. (1985-88): Tesis Doctoral. *Univ. Compl. Madrid-Inst. de Estudios Zamoranos Florian de Ocampo. Dip. de Zamora*, 311 pp.  
Molina, E.; Blanco, J. A.; Pellitero, E.; Cantanò, M. y Jordá, J. (1985): *Studia Geológica Salmanticensis*, 20, 115-126.  
Moreno Serrano, F. (1990): *Actas Iª Reunión Nac. de Geomorfología*. Teruel, 39-49.  
Pedraza Gilsanz, J. (1978): Tesis Doctoral.

*Univ. Compl. Madrid* (inédita), 459 pp.  
Portero, J. M. y Aznar, M. (1984): *I Congr. Esp. de Geología*, III, 253-263.  
Sanz Donaire, J. J. (1976-1979): Tesis doctoral. *Univ. Compl. Madrid. Inst. de Geografía Aplicada. C.S.I.C.*, 2 T, 464 pp.  
Vegas, R.; Vázquez, J. T. y Marcos, A. (1986): *Geogaceta*, 1, 24-25.

Recibido el 29 de septiembre de 1990  
Aceptado el 26 de octubre de 1990.

## Evolución durante el Pérmico inferior de las fallas de la región de Pálmaces de Jadraque-Angón (borde SE del Sistema Central español)

*Lower-Permian faulting evolution in the Pálmaces de Jadraque-Angón region (SE border of the Spanish Central System)*

C. Fernández Rodríguez (\*)

(\*) Dpto. de Geodinámica. Fac. de Cc. Geológicas. Univ. Complutense. 28040 Madrid.

### ABSTRACT

*The Permian basins in the easternmost part of the Spanish Central System have been ascribed to the tectonic activity that took place during the late Hercynian. The Pálmaces half-graben is mainly due to a complex interaction between the fault system of Angón, largely affecting the hercynian metamorphic rocks, and the well-known Sarteneja Fault.*

**Key words:** faults, Lower Permian, spanish Central System.

*Geogaceta*, 9 (1991), 50-52.

### Introducción

En el extremo oriental del Sistema Central español aparecen varios afloramientos aislados, de reducida extensión, compuestos por rocas volcánicas, volcanosedimentarias y sedimentarias, de edad pérmica y cuya génesis se relaciona estrechamente con la actividad de distintas fracturas durante el Tardihercínico (Sopeña *et al.*, 1977; Sopeña y Ramos, 1985).

Uno de estos afloramientos es el de Pálmaces de Jadraque (fig. 1), considerado por Sopeña (1979) como el resultado del relleno de un pequeño «semi-graben» durante el Pérmico inferior. El autor citado realiza un detallado estudio cartográfico y sedimentológico de estos materiales, comprobando que se trata de sedimentos continentales depositados sobre un fuerte paleorrelieve y que, en su mayor parte, se adscriben a facies proximales, medias o distales de abanicos

aluviales. La potencia media del conjunto es de unos 670 m., si bien los mayores espesores (más de 500 m.) se concentran en las dos unidades más altas distinguidas por Sopeña (1979), que representarían una secuencia granocreciente debida al desarrollo de un abanico aluvial progradante. Esta evolución se asociaría a la actividad de una fractura de dirección NNW-SSE que limita en la actualidad los afloramientos pérmicos por el este: la denominada por Soers (1972), falla de Sarteneja (fig. 1, nº 6).

En este trabajo presentamos nuevos datos de tipo cartográfico y estructural, centrados especialmente en los materiales hercínicos de la zona de Angón, adyacente a los sedimentos pérmicos por su parte oriental (fig. 1). Se pretende mostrar con ello que la falla de Sarteneja no es la única responsable de las características geométricas y sedimentológicas de la pequeña cubeta de Pálmaces.

### Los materiales hercínicos de Angón

El área fuente hipotética de los sedimentos pérmicos de Pálmaces se sitúa al oeste de Angón, conformando una estructura cómica cuyos rasgos generales son de edad hercínica (fig. 1). De muro a techo encontramos cuatro formaciones infraordóvicicas de carácter informal: la formación Angón, compuesta por micaesquistos, cuarcitas, areniscas y carbonatos; la formación Antoñita, gneíscica y de origen ortoderivado; la formación Cardeñosa, semejante a la formación Angón pero de mucha menor potencia, y la formación Hiendelaencina, constituida por gneises macro y microglándulares de origen volcanosedimentario. Por encima se sitúa una potente serie sedimentaria que abarca desde el Ordovícico hasta el Devónico.

Uno de los rasgos más penetrativos que la Orogenia Hercínica imprimió

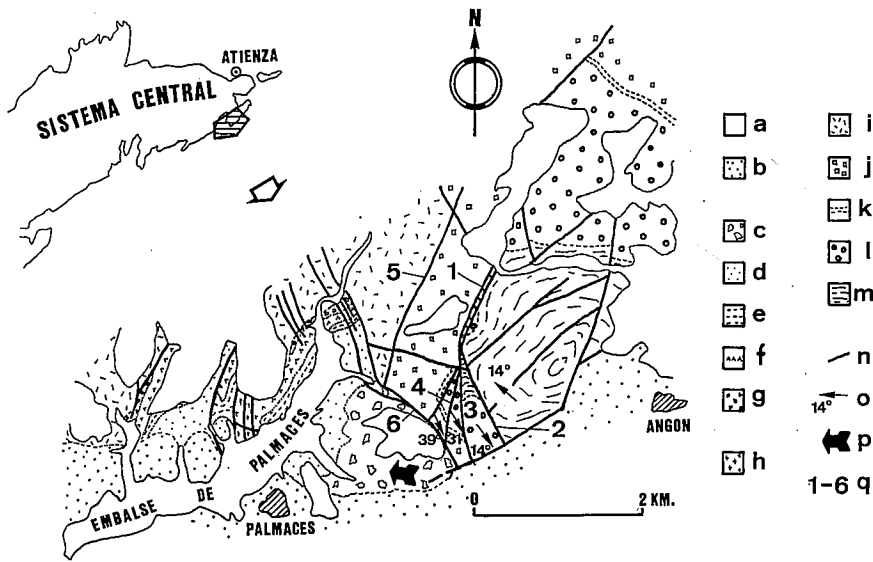


Fig. 1.—Esquema geológico de la región de Palmaces de Jadraque-Angón. La cartografía del Pérmico según Sopena (1980), el resto según IGME (1980) y datos propios. a: Materiales plio-cuaternarios. b: Mesozoico. c a g: Pérmico (c: P<sub>5</sub>; d: P<sub>4</sub>; e: P<sub>3</sub>; f: P<sub>2</sub>; g: P<sub>1</sub>). h: Dique de aplo-granitoide. 1: Ordovícico. j a m: Formaciones infraordovícicas (de techo a muro, j: formación Hiendelaencina; k: formación Cardenosa; 1: formación Antoñita; m: formación Angón). n: Fallas. o: Posición media de las lineaciones de estiramiento hercínicas. p: Orientación media de las direcciones de aporte en la unidad P<sub>5</sub> del Pérmico. q: Fallas más importantes citadas en el texto (1: falla del Pinar; 2: falla de Continuesque; 3: falla de Valserbal; 4: falla de Cornicabras; 5: falla de Torrenegro; 6: falla de Sarteneja; 1 a 4: sistema de Angón).

Fig. 1.—Geological sketch of the Palmaces de Jadraque-Angón region. Permian and Mesozoic after Sopena (1980); Hercynian after IGME (1980) and data from the author. a: Plio-Quaternary materials. b: Mesozoic. c to g: Permian (c: P<sub>5</sub>; d: P<sub>4</sub>; e: P<sub>3</sub>; f: P<sub>2</sub>; g: P<sub>1</sub>). h: Aplite-granite dyke. i: Ordovician. j to m: Infra-Ordovician formations (from top to bottom. j: Hiendelaencina formation; k: Cardenosa formation; 1: Antoñita formation; m: Angón formation). n: Faults. o: Mean orientation of the Hercynian stretching lineations. p: Mean orientation of the paleocurrent vectors in the P<sub>5</sub> Permian unit. q: Main faults alluded in the text (1: Pinar fault; 2: Continuesque fault; 3: Valserbal fault; 4: Cornicabras fault; 5: Torrenegro fault; 6: Sarteneja fault; 1 to 4: Angón system).

en estas rocas es una lineación de estiramiento regional, con inmersión constantemente dirigida hacia el NW.

**La tectónica tardihercínica**

Las estructuras hercínicas se ven afectadas por una tectónica tardihercínica de larga duración, localmente muy intensa, y descrita por De Vicente *et al.* (1986), Capote *et al.* (1987) y Doblas *et al.* (1988). Según estos autores el volcanismo y la sedimentación pérmicos estarían asociados a una etapa de abovedamiento o distensión radial.

Para el área que nos ocupa hemos podido constatar la actuación durante esta etapa de un conjunto de fracturas ramificado de la falla del Pinar (fig. 1, nº 1), cuyo salto vertical puede cifrarse en más de 1.100 m., parte del cual coincidió con la deposición del Pérmico inferior. Hemos denominado a este conjunto «sistema de Angón». El movimiento

en tijera de las fallas que componen el haz meridional del sistema de Angón queda atestiguado por la modificación que producen en la orientación de las lineaciones de estiramiento hercínicas (fig. 1). Dicha modificación permite calcular el salto vertical en diferentes puntos de cada falla. La actividad en el sistema se vio acompañada por la intrusión de diques de aplo-granitoides, aplitas, pegmatitas, y por una intensa circulación de fluidos que produjo una alteración de los materiales metamórficos.

La reconstrucción de la estructura durante los tiempos tardihercínicos se ha representado en el bloque diagrama de la figura 2a, esquematizándose el desplazamiento de las distintas fallas en la figura 2b, donde se muestra también la falla de Sarteneja. Resaltamos en este diagrama el gran desnivel producido en el sector meridional de la falla de Sarteneja como consecuencia de la actuación del sistema de Angón.

**Discusión. El relleno de la cuenca pérmica de Palmaces**

El estudio de los sedimentos pérmicos pone de manifiesto que:

- La unidad más alta del Pérmico, una potente masa de conglomerados que son interpretados como facies proximales de un abanico aluvial, disminuye de potencia desde el SE (380 m.) hacia el NW (200 m.), según Sopena (1979).

- En esta unidad los aportes provienen del E o del SE (90° a 110°E de acuerdo con Sopena, 1979).

- Los cantos que constituyen estos conglomerados incluyen, además de bloques de las formaciones ordovícicas o de rocas filonianas, fragmentos de los gneises de la formación Hiendelaencina y de leucogneises de la formación Antoñita, así como micaesquistos granatíferos y cuarcitas asignables a las formaciones Cardenosa o Angón.

Estas observaciones y los datos estructurales antes discutidos indican que la influencia del sistema de Angón en la sedimentación de la secuencia granocreciente del Pérmico inferior (P<sub>4</sub> y P<sub>5</sub> de la fig. 1) fue al menos tan importante como la que ejerció la falla de Sarteneja. Esta última pudo haber formado parte a su vez de otro sistema N-S, situado al oeste del sistema de Angón y cuya fractura raíz sería la falla de Torrenegro (fig. 1, nº 5).

Las pruebas cartográficas indican que con anterioridad a la sedimentación del Triásico de la zona, pero después de la del Pérmico inferior aflorante, la falla de Sarteneja sufrió una reactivación, actuando como falla lítrica o fractura «en dominó». Las consecuencias de este nuevo pulso tectónico son:

1. El basculamiento homogéneo y erosión en bisel de los sedimentos pérmicos. Si llevamos el Triásico a la horizontal la posición del Pérmico se revela constante, con una dirección entre 125°E y 150°E, paralela al trazado actual de la falla de Sarteneja, y buzando entre 30° y 50° al NE, sin variaciones apreciables en la vertical.

2. La elevación relativa del bloque situado al noreste de la falla de Sarteneja, con la erosión de los posibles sedimentos pérmicos presentes en esta zona.

3. La interrupción por parte de la falla de Sarteneja del trazado de las

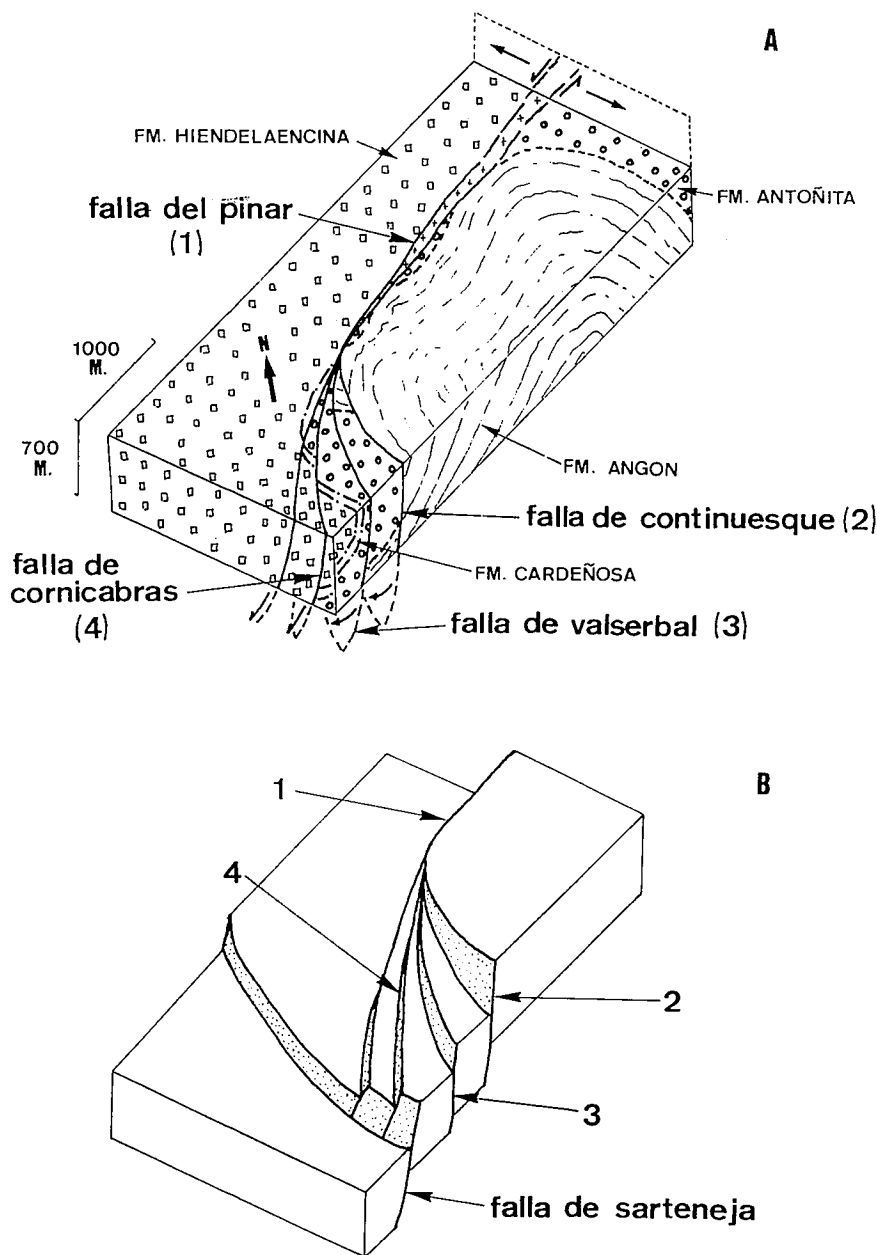


Fig. 2.—Funcionamiento de la zona fallada de Angón-Sarteneja durante el Tardihercínico. A: Bloque diagrama de la zona de Angón mostrando el movimiento en las fallas más importantes durante esta etapa y eliminando el debido a fallas o rejuegos posteriores. B: Esquema idealizado de la figura anterior, mostrando también la falla de Sarteneja. Obsérvese el juego en tijera de las fallas del sistema de Angón y su influencia en el aumento hacia el SSE de la profundidad de la cuenca.

Fig. 2.—Late-Hercynian evolution of the Angón-Sarteneja area. A: Diagrammatic 3-D representation of the Angón area showing the Late-Hercynian activities in the most important faults. This sketch does not consider the more recent faulting stages. B: Schematic interpretation of fig. 2A, including also the Sarteneja fault. Note the rotational displacements in the Angón system allowing the Permian basin to increase its depth towards the SSE.

fallas de Torrenegro y del sistema de Angón, no activas durante esta última etapa.

Esta evolución puede ser precisada en el futuro mediante el control detallado de la procedencia de los minerales pesados y de los diversos tipos de cantos en el Pérmico. Sería de desear también la datación y caracterización geoquímica de los materiales filonianos del sistema de Angón, de cara a la evaluación de sus posibles relaciones con los niveles volcanosedimentarios de la base del Pérmico de Pálmaces.

**Agradecimientos**

Se agradece la lectura crítica del manuscrito realizada por la Dra. R. Tejero. Este trabajo se ha llevado a cabo mediante la financiación parcial de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (D.G.I.C.Y.T., Proyecto nº PB 87-0544).

**Referencias**

Capote, C.; González Casado, J. M. y De Vicente, G. (1987): *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 11, 305-311.  
 De Vicente, G.; Martínez, J.; Capote, R. y Lunar, R. (1986): *Estudios Geol.*, 42, 23-31.  
 Doblas, M.; Oyarzun, R.; Lunar, R.; Mayor, N. y Martínez, J. (1988): *Geology*, 16, 800-803.  
 IGME (1980): *Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000. Hoja nº 460 (Hiendelaencina)*.  
 Soers, E. (1972): *Stud. Geol. Salmant. I.T.G.E.*, 4, 7-88.  
 Sopeña, A. (1979): *Seminar. Estratigr. Univ. Complutense*, 5, 329 pp.  
 Sopeña, A. (1980): *Cuad. Geol. Ibérica*, 6, 73-96.  
 Sopeña, A. y Ramos, A. (1985): *Rev. R. Acad. C. Exac., Fis. y Nat. de Madrid*, 79 (4), 617-623.  
 Sopeña, A.; Virgili, C.; Hernando, S. y Ramos A. (1977): *Cuad. Geol. Ibérica*, 4, 11-34.

Recibido el 28 de septiembre de 1990  
 Aceptado el 26 de octubre de 1990.