

Pregunta de A. Perejón:

Respuesta: Los datos radiométricos citados cabe interpretarlos (de acuerdo con sus propios autores y con otras evidencias radiométricas posteriores tales como las de Dallmeyer & Quesada 1989 y Quesada *et al.*, 1989) como las edades mínimas del metamorfismo regional asociado al ciclo orogénico pan-africano. Las rocas del Corredor son, evidentemente, anteriores al metamorfismo que las afecta (del orden de 610-620 Ma siguiendo a Schäfer *et al.*, 1989). De acuerdo con la escala geocronológica de Bilal *et al.* (1987)

el metamorfismo pan-africano referido (datado entre 570 y 560 Ma) debe ser coetáneo con el depósito de series sinorogénicas de edad Cámbrico Inferior en la zona. Es probable que no exista una relación estratigráfica directa entre los materiales del Corredor y las rocas sedimentarias del Cámbrico Inferior. En todo caso, el levantamiento y erosión de los materiales metamórficos del Corredor durante el Precámbrico Superior-Cámbrico Inferior pudo haber nutrido y en cierto modo condicionado el depósito de series terrígenas sintectónicas o post-tectónicas como las Formaciones Mal-

cocinado o Torreárboles, tal y como se deduce de su carácter discordante sobre un zócalo estructurado y de sus relaciones cartográficas.

#### Referencias

- Bilal *et al.* (1987): Geological Time Table. Elsevier.  
 Schäfer *et al.* (1989): Terra Abstracts, 1.  
 Dallmeyer & Quesada (1989): Terra Abstracts, 1.  
 Quesada *et al.* (1989): Resúmenes XI Reun. Geol y Min. del NO Peninsular.

## El Corredor Blastomilonítico de Badajoz-Córdoba: un complejo orogénico de subducción/colisión durante la Orogenia Pan-Africana. Cinemática, dinámica e historia de levantamiento del apilamiento de unidades tectónicas

B. Abalos (\*) y L. Eguiluz 9\*

(\*) Dep. Estratigrafía, Geodinámica y paleontología. Univ. del País Vasco. Apdo. 644, 48080 Bilbao.

#### ABSTRACT

*The geotectonic (kinematics, dynamics and PTt trends) evolution of the Badajoz-Córdoba Shear Belt during Pan-African tectono-metamorphic events is interpreted in terms of understacking of tectonic slices from a subducting plate in a collisional orogenic wedge complex. Cyclic understacking of relatively cold slices beneath previous and hotter blocks by means of duplex generation or thrust activation provides a scheme of «inverted» metamorphism in lower parts of the tectonic pile, while extension related to thinning of the tectonically thickened orogenic wedge leads the uplift and exhumation of high-grade rocks and provides a «normal» metamorphic isograde pattern within the upper parts of the pile.*

**Key words:** *understacking, kinematics, dynamics, PTt paths, tectonic slices, Badajoz-Córdoba Shear Belt, Pan-African Orogeny, Ossa-Morena.*

*Geogaceta*, 7 (1990), 73-76.

#### Introducción. Rasgos generales de la evolución tectono-metamórfica

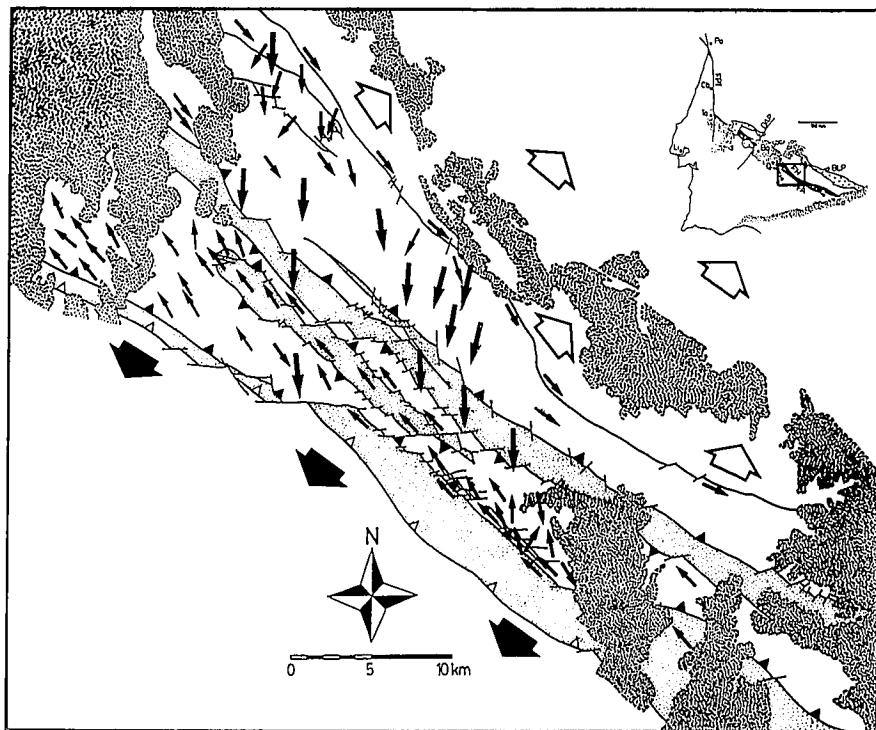
La evolución tectono-metamórfica registrada en el Corredor Blastomilonítico de Badajoz-Córdoba se caracteriza por un primer episodio de deformación ( $D_1$ ) y metamorfismo ( $M_1$ ) asociado al emplazamiento de importantes unidades alóctonas (con rocas de alto grado características de por-

ciones inferiores de la corteza) durante el Proterozoico Superior (ca. 600 Ma), por un episodio de rifting (ca. 470 Ma) cuyo significado, desarrollo estructural e importancia permanecen por el momento poco conocidos y por un segundo episodio de deformación dúctil transcurrente ( $D_2$ ) claramente hercínico al que se asocia un metamorfismo ( $M_2$ ) de grado bajo-

medio que trastoca ligeramente las asociaciones previas.

#### Evolución cinemática durante la Orogenia Pan-Africana

Las estructuras  $D_1$  conservadas en la Unidad Alóctona del Corredor (Abalos *et al.*, este volumen) llevan aparejado un sentido de cizallamiento bas-



**Fig. 1.**—Mapa estructural en el que se presentan las direcciones de transporte tectónico obtenidas para las diferentes unidades tectónicas existentes en el Corredor Blastomilonítico de Badajoz-Córdoba. Las flechas negras se refieren a la dirección y sentido del desplazamiento de los bloques superiores respecto a los inferiores en planos con un grado de inclinación variable correspondientes a las estructuras D<sub>1</sub> (flechas de mayor tamaño) y D<sub>2</sub> (flechas pequeñas). Las flechas grandes y aplastadas huecas indican la vergencia hacia el NNE de las estructuras que deforman a los materiales del Paleozoico inferior al N de la Falla de Hornachos, mientras que las negras indican la vergencia hacia el SSW-SW típica de la Zona de Ossa-Morena al S de la Falla de Malcocinado. En la parte superior derecha de la figura se presenta un esquema geológico general del Corredor Blastomilonítico de Badajoz-Córdoba. Po, Porto; Co, Coimbra; To, Tomar; Ba, Badajoz; Co, Córdoba; EPT, Falla de Porto-Tomar; DAP, Dique de Alentejo-Plasencia; FH, Falla de Hornachos; FA, Falla de Azuaga; BLP Batolito de Los Pedroches. En negro se señala el afloramiento de los materiales del Corredor s.str.; con trama de cruces se marcan los granitoides hercínicos tardíos (310-290 m.a.); el recubrimiento discordante cenozoico se indica en punteado.

tante constante dirigido hacia el S (sentido N170-190E, fig. 1). Las estructuras D<sub>1</sub> se han encontrado únicamente en las dos láminas tectónicas superiores, en el resto de las unidades del apilamiento han sido borradas totalmente por las estructuras D<sub>2</sub>, que, sin embargo, no han borrado las asociaciones minerales del metamorfismo M<sub>1</sub>. Sentidos de emplazamiento tectónico hacia el S se han reconocido igualmente en las porciones de la Unidad Para-autóctona próximas a la superficie de cabalgamiento. Por otra parte, Deloche & Simon (1979) y Deloche *et al.* (1979) señalan direcciones de emplazamiento tectónico para los Gneises de Azuaga en el área de Cerro Muriano similares a las citadas más arriba.

**Evolución cinemática durante el cizallamiento transcurrente hercínico**

Las estructuras D<sub>2</sub> son resultado de un cizallamiento transcurrente sinistro (fig. 1) y están presentes en todos los materiales. En la Unidad Para-autóctona los granitoides prehercínicos alcalinos (ortogneis de Ribera del Fresno y otros ortogneis relacionados) son unos marcadores estupendos de esta fase de deformación, ya que es la única que registran (Abalos, 1989). Las vergencias de las estructuras tangenciales que deforman a los materiales paleozoicos al N de la Falla de Hornachos son hacia el NE, mientras que al S de las Fallas de Azuaga y Malcocinado son hacia el SW.

**Evolución metamórfica PTt durante el metamorfismo M<sub>1</sub>**

Los recorridos en el campo P-T obtenidos en las unidades tectónicas principales de la Unidad Alóctona para el episodio M<sub>1</sub> (fig. 2) presentan algunas características similares en cuanto su conservación incompleta (faltan las partes correspondientes al metamorfismo progrado), a que todos ellos son el resultado de los procesos de su levantamiento y acercamiento hacia la superficie (se trata de paths retrógrados) y a que en todos ellos se superponen las condiciones P-T del episodio M<sub>2</sub> a las condiciones correspondientes a los estadios metamórficos finales M<sub>1</sub> bajo presiones y temperaturas medias y bajas. Los climas metamórficos M<sub>1</sub> son diferentes en las distintas unidades. Así, mientras el climax migmatítico se produce a presiones de 6-8 Kbar en la unidad tectónica inferior (Gneises Milonita de Higuera de Llerena), en la Lámina Blastomilonítica de Gneises Migmatíticos suprayacentes ocurre a presiones ligeramente mayores (7-9 Kbar), y en la Lámina Eclogítica que se superpone a éstos últimos se conserva un climax metamórfico generado bajo presiones de 13-14 Kbar. La distribución invertida del metamorfismo que se observa en las tres unidades anteriores en cuanto a las presiones alcanzadas se pierde en las unidades que se superponen a la Lámina Eclogítica. En las rocas del Complejo Leptino-anfibolítico las asociaciones conservadas son asociaciones banales de la facies de las anfibolitas. En la Serie Negra, si bien se alcanza migmatización en su base, ésta ocurre bajo presiones intermedias, inferiores a las citadas más arriba.

La distribución invertida del metamorfismo M<sub>1</sub> se manifiesta finalmente a nivel de las temperaturas máximas alcanzadas en relación con la Unidad Para-autóctona, la cual recoge la evolución P-T en dos niveles estructurales diferentes. En el nivel estructural más alto que se ha conservado el metamorfismo M<sub>1</sub> es de presiones intermedias-bajas, alcanzando un climax tanto a presiones como a temperaturas inferiores a las registradas en las unidades tectónicas de la Unidad Alóctona con las que está en relación espacial. En niveles estructurales más bajos las temperaturas alcanzadas son igualmente más bajas que las registradas en la Unidad Alóctona; sin embargo, las presiones son del mismo rango.

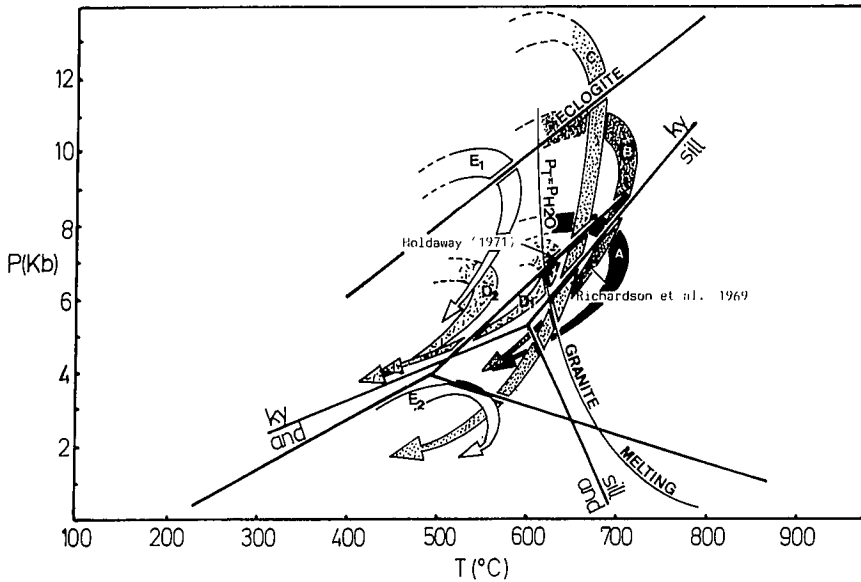


Fig. 2.—Paths PTt para las diferentes unidades tectónicas que afloran en el Corredor. A, Gneises Milonita de Hígera de Llerena; B, Lámina Blastomilonítica de Gneises Migmáticos; C, Lámina Eclogítica; D<sub>1</sub> y D<sub>2</sub>, metapelitas y metabasitas de la Serie Negra, resp.; E<sub>1</sub> y E<sub>2</sub>, niveles estructurales inferiores y superiores de la Unidad Para-Autóctona, respectivamente.

**Estructura y dinámica del apilamiento de unidades tectónicas durante la Orogenia Pan-Africana**

En la fig. 3 se presenta un corte estructural del Corredor Blastomilonítico según una dirección paralela a las lineaciones de estiramiento de la fase D<sub>1</sub> construido en la transversal

del Domo de Mina Afortunada-Ribera del Fresno-Hinojosa del Valle. A partir del mismo se ha reconstruido la estructura interna de la Unidad Alóctona (fig. 4) y la de su cabalgamiento sobre la Unidad Para-Autóctona deshaciendo los efectos del plegamiento asociado a las fases de deformación D<sub>2</sub> y D<sub>3</sub>, desplegando las diferentes

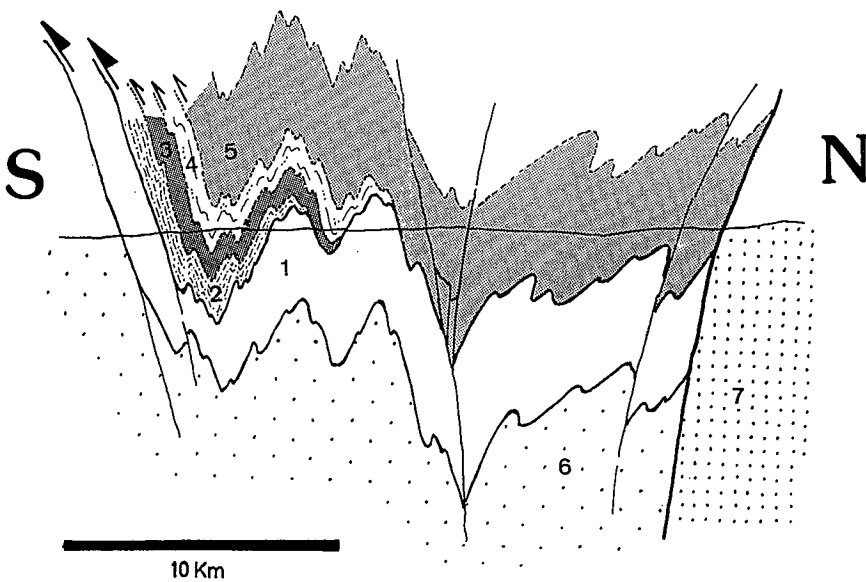


Fig. 3.—Corte geológico sintético donde se muestra la estructura del apilamiento sobre la Unidad Para-autóctona (1) de los materiales de la Unidad Alóctona (2, Lámina Blastomilonítica de Gneises Migmáticos; 3, Lámina Eclogítica; 4, Complejo Leptino-anfibolítico; 5, Serie Negra) y el de todo el conjunto sobre los materiales precámbricos y paleozoicos de las unidades más septentrionales de la Zona de Ossa-Morena (6), separada de un dominio de afinidades centro-ibéricas (7) por la Falla de Hornachos.

superficies de cabalgamiento y zonas de cizalla D<sub>1</sub> presentes y calculado los segmentos correspondientes en la dimensión vertical a partir de las potencias de las unidades involucradas y, para el cabalgamiento basal de la unidad alóctona, a partir del cálculo de las profundidades correspondientes a las presiones registradas en las asociaciones minerales M<sub>1</sub> estudiadas. El emplazamiento de la Unidad Alóctona sobre su autóctono relativo se caracteriza por su erosión tectónica basal y por la disposición de las diferentes unidades tectónicas que la constituyen. Estas últimas están apiladas tectónicamente, separadas por estructuras cabalgantes que quizá converjan para formas dúplex a gran escala.

**Historia y mecanismos de levantamiento del complejo orogénico de subducción/colisión Pan-Africano**

La geometría del corte requiere que la potencia de la Unidad Alóctona alcance 20 km., de los que sólo se han conservado, como máximo, 10 km. de materiales. Las unidades tectónicas situadas por encima de las tres láminas basales del alóctono (Complejo Leptino-anfibolítico y Serie Negra) se superponen estructuralmente a rocas de grado alto y presiones elevadas pero ellas mismas no presentan vestigios que indiquen un metamorfismo de altas presiones. Consecuentemente, la distribución del metamorfismo es «normal» en la mitad superior de la Unidad Alóctona. La potencia de materiales por encima de las rocas de altas presiones (unos 5 km. conservados y, probablemente, otros 5-10 que han sido erosionados) es totalmente insuficiente para explicar las presiones de 14 Kbar (equivalentes a 50-60 km. de profundidad) registradas en las láminas infrayacentes. Este hecho pone en evidencia la operatividad de un mecanismo tectónico para explicar el acercamiento hacia la superficie y la exhumación de las eclogitas y demás rocas de alto grado.

El apilamiento de unidades tectónicas en la base de prismas de acreción o de zonas de convergencia/colisión continental por subcabalgamiento o understacking (Platt, 1986; Davy & Gillet, 1986; Behrmann & Ratschbacher, 1989) permite explicar y dirigir tanto el acercamiento hacia la super-

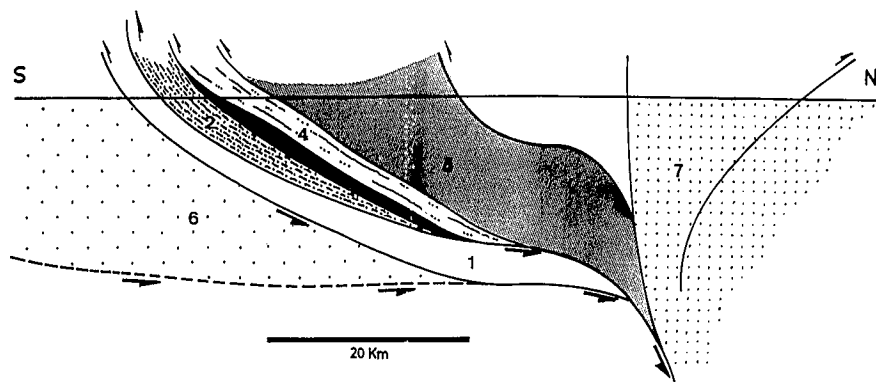


Fig. 4.—Reconstrucción de la estructura y cinemática, a partir del corte de la fig. 3, del complejo de colisión-subducción Pan-Africano. Leyenda como en la fig. 3.

ficie de rocas de grado alto generadas a profundidades elevadas como las características termo-tectónicas, evoluciones PTt y distribución de las unidades tectónicas estudiadas. Las unidades así apiladas, procedentes de la placa o bloque cortical que subduce, se emplazan por formación de dúplex o por la acción de cabalgamientos que se van activando progresivamente. Este proceso coloca láminas de materiales relativamente fríos en la base de las unidades ya apiladas, determi-

nando así en cierto grado la evolución PTt de éstas últimas y el metamorfismo «invertido» que se observa en la mitad inferior de la Unidad Alóctona.

Todos estos resultados nos llevan a establecer que el mecanismo responsable de la evolución geotectónica durante la Orogenia Pan-Africana del complejo de subducción/colisión sobre el que se edifica lo que conocemos convencionalmente como Corredor Blastomilonítico de Badajoz-Córdoba es el engrosamiento de una cuña de

corteza continental debido a la acreción de unidades tectónicas en su base y la extensión (acompañada de erosión en la superficie) subsecuente.

#### Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación subvencionado por la Universidad del País Vasco UPV 121.310-034/88.

#### Referencias

- Abalos, B. (1989): *Rev. Soc. Geol. España*, 2, 103-112.  
 Behrmann, J. H. and Ratschbacher, L. (1989): *Terra Nova*, 1, 242-252.  
 Davy, Ph. et Gillet, P. (1986): *Tectonics*, 5, 913-929.  
 Deloche, C. et Simon, D. (1979): Thèse, Univ. Paris Sud: 242 p.  
 Deloche, C.; Simon, D. et Tamain, G. (1979): *C. R. Acad. Sci. Paris*, 289, 253-256.  
 Platt, J. P. (1986): *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 97, 1037-1053.

Recibido el 30 de septiembre de 1989  
 Aceptado el 10 de octubre de 1989

## Reconocimiento del Cenomaniense medio y superior en el Prebético de Murcia: los rudistas de la Sierra del Cuchillo

J. Philip (\*) y J. Martín-Chivelet (\*)

(\*) Centre de Sédimentologie-Paléontologie, U.R.A. 1208 du C.N.R.S., Univ. de Provence, 3 Pl. V. Hugo, F-13331 Marseille Cedex 03 (Francia).  
 (\*\*) Instituto de Geología Económica, C.S.I.C.-U.C.M., Dpto. de Estratigrafía, Facultad CC. Geológicas, 28040 Madrid (España).

#### ABSTRACT

*Rudists remains found in secondary dolostones or very recrystallized limestones permits, by once, to date platform carbonate series of Upper Cenomanian age in the Prebetic area. The presence of Turonian has not been proved, but, if it exists, it should be restricted to few meters of dolomitic marls with paleosols.*

**Key words:** Cenomanian, Turonian, Prebetic area, Rudists.

*Geogaceta*, 7 (1990), 76-78.

#### Introducción

La datación del Cenomaniense y Turoniense en las series carbonáticas de plataforma dentro del Prebético ha presentado siempre grandes pro-

blemas, debido a la escasez de datos bioestratigráficos que aportan estos materiales fuertemente transformados por la diagénesis. La datación de los litosomas existentes entre las arenas albienses de la fm. Utrillas y las «calizas

con Lacazinas» del Senoniense, se ha basado en pocos datos y, sobre todo, en posiciones estratigráficas relativas. El límite Albiense-Cenomaniense se ha fijado con mayor fiabilidad debido al hallazgo de microfósiles en zonas