

emplazado previamente al depósito de los conglomerados de Ligüeria. En toda la ZC tuvieron lugar movimientos tectónicos similares a finales del Cámbrico o en el Tremadoc, originando un conjunto de fosas y umbrales. Las rocas piroclásticas situadas bajo la D3 en el N de León deben relacionarse con estos procesos. Sólo parte del relieve creado fue nivelado por la erosión previamente al depósito del Mb. Ligüeria. Esta unidad, compuesta por sedimentos fluviales, lacustres y de lagoon, rellena las depresiones aún existentes. El Mb. Tanes recubre así en *onlap* el conjunto de la ZC.

Comparación con otras áreas

La sucesión del Ordovícico Inferior y Medio (post D3) de la ZC es estrechamente comparable a la del Centro de la Península Ibérica y Bretaña (fig. 2), constituyendo en todos los casos una megasecuencia granodereciente y de profundización con transgresión marina. En general, hay que resaltar las grandes semejanzas en el Cambro-Ordovícico de una extensa región, que incluye además a Gales, Macizo de Bohemia, Cerdeña, Norte de África, Oriente Próximo y Cordillera del Himalaya. Interpretamos todas estas áreas como pertenecientes a varias cuencas cratónicas de tipo «*rift* abortado», en la periferia del

paleo-continente de Gondwana, teniendo todas ellas una historia común. La discontinuidad sárdica se pone en evidencia en los márgenes de todas estas cuencas, constituyendo por tanto una «discontinuidad interregional», límite de dos megasecuencias deposicionales (Mitchum *et al.*, 1977; Hubbard *et al.*, 1985). Cada una de ellas se compone de un megaciclo transgresivo-regresivo.

Es interesante anotar la correspondencia en edad entre los movimientos sárdicos y la Orogenia Grampiense-Finmarkiense, fase inicial del ciclo Caledoniano, que se manifiesta en los bordes de las placas de Laurentia, Báltica y Gondwana, marcando el inicio del cierre del Océano Iapetus (Wright, 1976; Zwart y Dornsiepen, 1978; Williams, 1984). Su probable relación con los movimientos sárdicos aún no es bien comprendida.

Referencias

- Aramburu, C. y García-Ramos, J. C. (1984): *5 Europ. Reg. Meet. Sedimentol.*, IAS, Marseille, resúmenes, 30-31.
- Baldwin, C. T. (1977): *Geol. J. Spec. Iss.*, 9, 9-40.
- Crimes, T. P. y Marcos, A. (1976): *Geol. Mag.*, 113, 350-356.
- Gutiérrez Marco, J. C. y Rodríguez, L. (1987): *Cuad. Lab. Geol. Laxe.*, 11, 209-220.
- Hubbard, R. J.; Pape, J. y Roberts, D. G. (1985): *AAPG Mem.*, 39, 79-91.
- Legg, T. C. (1985): *SEPM Spec. Publ.*, 35, 151-165.
- Mitchum, R. M., Jr.; Vail, P. R. y Thompson, S. III (1977): *AAPG Mem.*, 26, 53-62.
- Vanguetaine, M. y Aramburu, C. (1988): *Int. Symp. on Circum-Mediterranean Palynology*, Zeist, Holanda, resúmenes.
- Vanguetaine, M. y Looy, J. Van (1983): *Ann. Soc. Géol. Belgique*, 106, 69-85.
- Williams, H. (1984): *Can. J. Earth Sci.*, 21, 887-901.
- Wright, A. E. (1976): *Nature*, 264, 156-160.
- Zwart, H. J. y Dornsiepen, U. F. (1978): *Geol. Mijnbouw*, 57, 627-654.

Recibido el 27 de septiembre de 1988
Aceptado el 10 de octubre de 1988

Comentarios

R. Vegas.—¿Existen afloramientos de rocas volcánicas inmediatamente por debajo de la discontinuidad de Tremadoc?

Respuesta.—Sí. En la ZC, fundamentalmente en el N de León, hay abundantes depósitos de rocas vulcanoclasticas dentro de la Fm. Barrios, dispuestos en chimeneas volcánicas y como cuerpos estratiformes (incluyendo dos tonsteins de caolinita). Parte de ellos se sitúan pocos metros bajo la discontinuidad D3. Los restantes, de edad Arenig, quedan casi inmediatamente debajo de otra discontinuidad local, presente sólo en parte de la ZC (incluyendo el N de León). La fig. 2 de nuestro trabajo muestra la posición estratigráfica de ambos horizontes de vulcanitas.

Braquiópodos del Carbonífero Medio del corte de la Playa de La Huelga (Asturias, NW de España)

M. L. Martínez Chacón. Departamento de Geología. Universidad. 33071 Oviedo.

ABSTRACT

The Middle Carboniferous (Upper Bashkiran-Moscovian) at the La Huelga beach section is represented by more than 1500 m of almost exclusively calcareous deposits. The abundant brachiopods supplied by this series allow to establish comparisons with those present in other localities with diverse lithologies. Besides, the data provided by the brachiopods concerning the age of the succession and their relationships with other geographical areas are analyzed.

Martínez Chacón, M. L. (1988): Braquiópodos del Carbonífero Medio del corte de la Playa de la Huelga (Asturias, NW de España). *Geogaceta*, 5, 13-16.

Key words: *Brachiopods, Calcareous rocks, Middle Carboniferous, Asturian coast.*

El corte, que Villa (1985) denominó de la Playa de La Huelga, se sitúa en la costa E de Asturias, desde la Playa de San Antolín hasta la pequeña península de Castro Molina (fig. 1). Se trata de una secuencia de más de 1.500 m de potencia y casi totalmente calcárea, en la que los braquiópodos son abundantes y bien conservados. Parte de ellos, procedentes de una de las localidades (N de Hontoria, muestra B-127, fig. 2), fueron descritos previamente (Martínez Chacón, 1975 y 1979). Parece ahora interesante dar a conocer los distintos braquiópodos recogidos a lo largo del corte, dejando para un trabajo posterior la descripción de las formas aún no descritas.

Las calizas del Carbonífero Medio de la costa asturiana atrajeron la atención de numerosos investigadores ya desde el siglo pasado. Entre los trabajos de esta época destaca el de Barrois (1882), que describe el corte, menciona numerosos taxones de diversos grupos y describe algunos de ellos. Posteriormente, aparte de los trabajos ya mencionados, Rodríguez (1984) estudia los rugosos; Villa (1985) describe la sección, cita los foraminíferos y con base en ellos establece su edad; Navarro *et al.*, (1986) analizan las facies y el contenido en fusulínidos y Rodríguez y Ramírez (1987) estudian los tabulados.

Los braquiópodos que a continuación se relacionan proceden de materiales a los que Navarro *et al.* (*op. cit.*) denominan Calizas del Cuera y atribuyen, de acuerdo con los fusulínidos, una edad Bashkiriense-Moscoviense Superior. En la figura 2 puede verse la situación de las muestras de braquiópodos (letra B) y con fusulí-

nidos (letras A, Z, H y HO), estas últimas utilizadas por Navarro *et al.* para la datación de la serie.

Relación de taxones en las distintas muestras

B-254: *Schizophoria* sp., Orthotetidina indet., *Aseptella asturica* Martínez Chacón y Winkler Prins, *Martinia* sp., *Phricodothyris* sp.

B-256: *Schizophoria* cf. *resupinata* (Martin), *Rhipidomella* cf. *melchioni* (Leveillé), *Rugosochonetes skipseyi* (Currie), *R. acanthophorus* (Girty), *Chonetinella* cf. *plebia* (Dunbar y Condra), *Avonia?* sp., *Kozłowska* sp., *Karavankina* sp., *Stenoscisma?* sp., *Composita* sp., *Anthracospirifer* cf. *opimus* (Hall), *Gjelispinifera* sp., *Martinia* sp. *Crurithyris* sp., *Phricodothyris* (*Condrathyris*) sp.

B-257: *Choristites* cf. *myatschkovenssis* Fredericks, *Ch.* cf. *priscus* (Eichwald).

B-258: *Schuchertella* cf. *sajakensis asturica* M. Ch., *Kozłowska* cf. *aberbaidenensis* (Ramsbottom), *Linoproductus* sp., *Crurithyris* cf. *urii* (Fleming).

B-259: *Schizophoria* sp., *Cantabrie-lla* sp., *Choristites?* sp., *Martinia* sp.

B-127. *Enteletes lamarcki* (Fischer), *Rhipidomella melchioni*, *Diplanus posadai* M. Ch., *Rugosochonetes acutus* (Demagnet), *R. skipseyi*, *Chonetinella crassiradiata* (Dunbar y Condra), *Hontorialosia uniplicata* M. Ch., *Avonia echidniformis* (Chao), *Krotovia granulosa* (Phillips), *Kozłowska involuta* (Tschernyschew), *Karavankina rakuszi* Winkler Prins, *Antiquatonia costata* (Sowerby), *A. hindi* (Muir-Wood), *Chaviella* cf. *bathycolpos* (Schellwien), *Canrcinella craigmackensis* (Muir-

Wood) *Stenoscisma winkleri* M. Ch., *Hustedia* cf. *remota* (Eichwald), *Cleiothyridina* sp., *Composita* cf. *ohioense* Sturgeon y Hoare, *Avisyrinx obsoleta* M. Ch., *Brachythyrina grandis* (Schellwien), *Neospirifer dunbari* (King), *Skelidorygma* n. sp., *Trautscholdia* ex gr. *jigulensis* (Stucken-berg), *Spiriferellina* n. sp., *Altiplecus?* n. sp., *Phricodothyris* (*Condrathyris*) n. sp., *Martinia triquetra* Gemmellaro, Cranaenidae n. gen., n. sp.

B-261: *Diplanus posadai*, Orthotetidina indet., *Rugosochonetes* sp., *Chonetinella* n. sp. ex gr. *verneuiliana* (Norwood y Pratten), *Avonia?* sp., *Kozłowska* sp., *Antiquatonia* sp., *Cleiothyridina* sp., *Avisyrinx obsoleta*, *Brachythyrina grandis*, *Neospirifer dunbari*, *Martinia triquetra*.

Datos de edad

El análisis de los braquiópodos del corte de La Huelga proporciona algunos datos sobre la edad de estos materiales, que, aunque menos precisos que los obtenidos a partir de los foraminíferos, en términos generales, parecen reafirmarlos. Mencionaremos los más interesantes.

La presencia de *Aseptella* en la muestra B-254 permite atribuirle una edad Bashkiriense. La coexistencia en B-256 de *Rugosochonetes skipseyi* con *Anthracospirifer* cf. *opimus* y *Chonetinella* cf. *plebeia* indica una edad ya Moscoviense; estos niveles contienen fusulínidos vereyenses, lo cual nos hace atribuirles esta edad a pesar de que las dos últimas especies mencionadas apuntan a una edad más joven (Morrowiense-Missouriense). La coincidencia en B-257 de *Choristites* cf. *myatschkovenssis* y *Ch.* cf. *priscus*

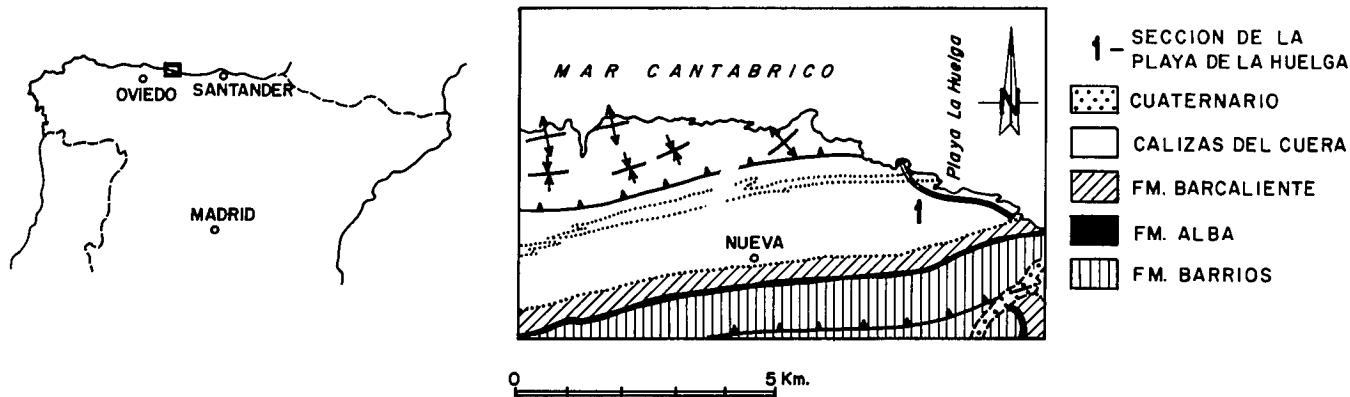


Fig. 1.—Situación del corte de la Playa de La Huelga. Mapa geológico según Navarro *et al.* (1986).

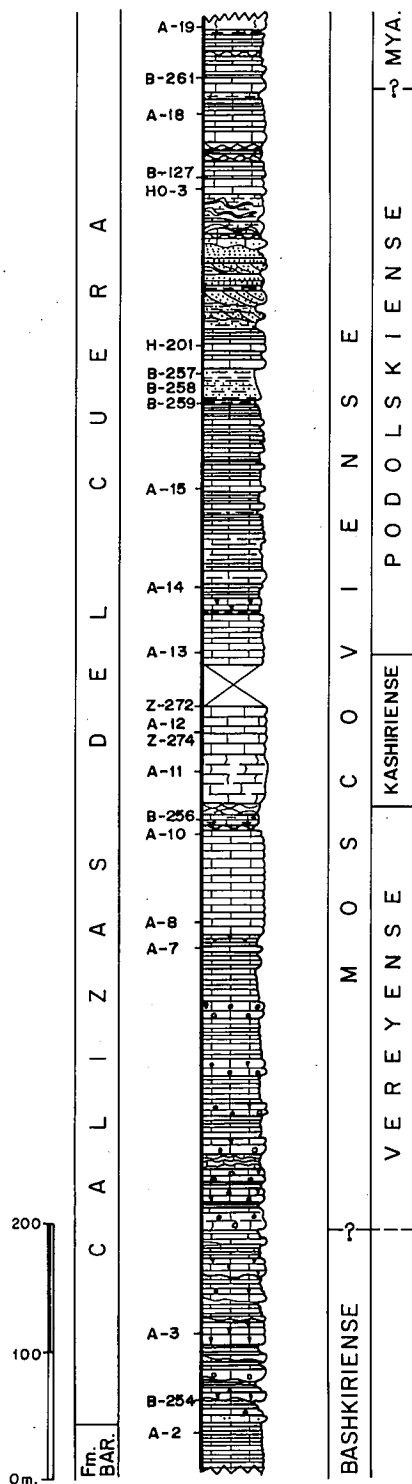


Fig. 2.—Distribución de las muestras de braquiópodos (precididas por la letra B) y de foraminíferos (restantes letras) en la sección de la Playa de La Huelga. Columna y situación de las muestras con foraminíferos según Navarro *et al.* (1986).

nensis, la muestra B-258 debe situarse en el Kashiriense-Podolskiense. Como ya señalamos, parte de los braquiópodos de la muestra B-127 fueron estudiados con anterioridad por Martínez Chacón (1975 y 1979) quien los atribuyó al Kashiriense superior atendiendo a los datos de Ginkel (1965) en un nivel próximo a Ribadesella. Los fusulinidos encima y debajo de B-127 indican una edad Podolskiense superior (Villa *com. pers.*, fig. 2); por otra parte, el análisis de la totalidad de los braquiópodos encontrados en B-127 (salvo *Krotovia granulosa*, *Antiquatonia hindi* y *A. costata*, normalmente namurienses o serpukhovienses y anormalmente jóvenes en la Zona Cantábrica) apunta, en efecto, hacia una edad Moscoviense Superior. Por último, los braquiópodos de la muestra más alta (B-261) indican también un Moscoviense Superior, probablemente Myachkoviense.

Relaciones con otros niveles de la Cordillera Cantábrica

Estos tramos, según Navarro *et al.* (1986) representan facies de *lagoon* externo abierto; muchos de los niveles son muy favorables para el desarrollo de una fauna bentónica rica y variada en la que los braquiópodos constituyen un elemento primordial que los convierte en una buena referencia para establecer comparaciones con los existentes en otras sucesiones de la Zona Cantábrica de litologías variadas, muchas veces distintas de la que nos ocupa.

La fauna de la muestra B-254 puede compararse con la de la Fm. Ricacabiello, dada la presencia de *Aseptella* (Martínez Chacón y Winkler Prins, 1977; Martínez Chacón *et al.*, 1985), aunque las condiciones restringidas del depósito de la Fm. Ricacabiello determinan que ésta albergue una fauna particular y diferente en muchos aspectos de la de estos tramos.

La muestra B-256 tiene elementos en común con las calizas margosas del miembro medio de la Fm. S. Emiliano (véase Martínez Chacón y Winkler Prins, 1985).

La muestra B-258, procedente de términos limolíticos, tiene varias formas en común con los niveles de La Camocha (Martínez Chacón, 1979) y

con los tramos vereyenses del Paquete Levinco de la Cuenca Carbonífera Central (Río y Martínez Chacón, en prensa).

Las muestras del Moscoviense Superior, B-127 y B-261, tienen muy pocas formas en común con los niveles equivalentes en edad y que corresponden a los paquetes productivos de la Cuenca Carbonífera Central y a la Fm. Fito, lo cual no es extraño dadas las diferencias litológicas y ambientales. Así, estas muestras corresponden a ambientes abiertos, bien aireados y moderadamente alejados de la costa, con una fauna rica y diversificada, en la que son abundantes los espiríferidos. Mientras que en la Cuenca Carbonífera Central los braquiópodos proceden de niveles lutíticos y limolíticos, depositados en ambientes de plataforma somera e incluidos en una sucesión formada por ciclos regresivos que contienen sedimentos de plataforma a *lagoon* (Luque *et al.*, 1985). Aunque en algún caso los braquiópodos de la Fm. Fito proceden de materiales calcáreos, se han extraído sobre todo de tramos lutíticos o limolíticos, correspondientes a ambientes protegidos (Leyva *et al.*, 1985). En estas litologías los grupos dominantes son los estromonádidos, estando los espiríferidos pobremente representados. *Avonia echidniformis* y *Karavankina rakuszi* son las únicas especies en común entre la sección de La Huelga y los paquetes productivos de la Cuenca Carbonífera Central. Estas dos especies, además de *Rhipidomella michelini* y *Hustedia remota*, son las que tiene en común con los niveles lutíticos o limolíticos de la Fm. Fito. Por otra parte, *Trautscholdia ex gr. jigulensis* y *M. triquetra* se encuentran también en los niveles calcáreos de la Fm. Fito.

Conexiones con otras áreas geográficas

Al igual que en otros niveles del Carbonífero Medio (Martínez Chacón y Winkler Prins, 1985; Río y Martínez Chacón, en prensa), la mayor relación, traducida en el elevado número de especies en común, se tiene con Europa noroccidental, los Alpes Cárnicos, la parte europea de la URSS, los Urales y, en menor medida, con la parte asiática de la URSS, islas Spitsbergen, China y N de África.

nos lleva a atribuir esta muestra al Moscoviense Superior. Dada la presencia de *Schuchertella cf. sajakensis asturica* y *Kozlowskia cf. aberbaide-*

Relaciones con Norteamérica, aunque menores que las señaladas arriba, concretamente con el Pensilvaniense (Morrowiense-Missouriense) del Centro de Norteamérica se ponen de manifiesto por la presencia en estos tramos de *Rugosochonetes acanthophorus*, *Chonetinella* cf. *plebeia*, *Ch. crassiradiata*, *Composita* cf. *ohioense*, *Anthracospirifer* cf. *opimus* y *N. dunbari*.

El trabajo se ha realizado dentro del Proyecto núm. PB86-0241 de la CICYT.

Referencias

Barrois, Ch. (1882): *Mem. Soc. Géol. Nord.*, 2-1, 630 pp.

Ginkel, A. C. van (1965): *Leisde Geol. Meded.*, 34, 225 pp.

Leyva, F.; Granados, L. F.; Solovieva, M. N.; Laveine, J. P.; Lys, M.; Loboziak, S.; Martínez-Díaz, C.; Brousmiche, C.; Candelier, A. M.; García, A. y Esnaola, J. M. (1985): *C. R. X Congr. Int. Strat. Géol. Carb., Madrid, 1983*, 1, 249-268.

Luque, C.; Gervilla, M.; Sáenz de Santa María, J. A.; Leyva, F.; Laveine, J.; Loboziak, S. y Martínez Chacón, M. L. (1985): *C. R. X Congr. Int. Strat. Géol. Carb., Madrid, 1983*, 1, 281-302.

Martínez Chacón, M. L. (1975): *Brev. Geol. Astúrica*, 19-3, 33-40.

Martínez Chacón, M. L. (1979): *Mem. Inst. Geol. Min. Esp.*, 96, 277 pp.

Martínez Chacón, M. L.; Menéndez Álvarez, J. R.; Sánchez de Posada, L. C. y Truyols, J. (1985): *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 15, 53-65.

Martínez Chacón, M. L. y Winkler Prins, C. F. (1977): *Scripta Geol.*, 39, 67 pp.

Martínez Chacón, M. L. y Winkler Prins, C. F. (1985): *C. R. IX Congr. Int. Strat. Géol. Carb., Urbana, 1979*, 5, 233-244.

Navarro, D.; Leyva, F. y Villa, E. (1986): *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 16, 87-102.

Río, L. M. y Martínez Chacón, M. L. (en prensa): *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 17.

Rodríguez, S. (1984): *Tesis Doctoral*. Univ. Compl. Madrid, 109/84, 528 pp.

Rodríguez, S. y Ramírez, C. (1987): *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, 83, 57-82.

Villa, E. (1985): *C. R. X Congr. Int. Strat. Géol. Carb., Madrid, 1983*, 1, 333-344.

Recibido el 28 de septiembre de 1988
Aceptado el 10 de octubre de 1988

Sobre la existencia de dos cuñas de corteza en Galicia oriental según resultados de sísmica profunda. Implicaciones geodinámicas

R. Vegas. Departamento de Geodinámica. Facultad de Ciencias-Geológicas. Universidad Complutense. 28040 Madrid.
D. Córdoba. Departamento de Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica. facultad de Ciencias Físicas. Universidad Complutense. 28040 Madrid.

ABSTRACT

A silice of granulites has been interpreted from deep seismic sounding data at a depth of 8 km in eastern Galicia (NW Spain). This leads to the definition of the sole Hercynian thrust and two different crustal wedges that result from the asymmetrical shortening of the continental crust.

Vegas, R. y Córdoba, D. (1988): Sobre la existencia de dos cuñas de corteza en Galicia oriental según resultados de sísmica profunda. Implicaciones geodinámicas. *Geogaceta*, 5, 16-19.

Key words: Deep seisme data, granulites, crustal wedges, geodynamic model, NW Iberian Massif.

Introducción

Ríes y Shackleton (1971) pusieron de manifiesto, por primera vez, la superposición tectónica de láminas («placas») de la corteza para explicar el emplazamiento de los complejos ultramáficos de Cabo Ortegal. Posteriormente, Farias *et al.* (1985, en prensa) han ampliado este esquema con la definición de una gran lámina cabalgante que comprende los meta-sedimentos de Galicia Central y las unidades de los complejos ultrabásicos de Galicia y norte de Portugal.

Esta lámina, denominada por estos autores como Zona de Galicia-Tras os Montes, se superpone tectónicamente a los materiales del resto de la Zona Centroibérica, es decir, a los materiales del área descrita como Autóctono de la Zona Centroibérica por Díez Balda *et al.* (en prensa). El mecanismo orogénico de acortamiento cortical que implica este gran cabalgamiento se corresponde perfectamente con el modelo de colisión continental admitido actualmente y sin reservas, para explicar la formación de la cadena hercínica de la Península Ibé-

rica. Los modelos de génesis intracontinental mediante la intrusión de domos del manto en Galicia Central han quedado obsoletos, sin soporte tectónico, en la última década.

En este artículo se trata, precisamente, de utilizar los datos de sísmica profunda de Galicia oriental, en el contexto del modelo de acortamiento cortical consecuente con un proceso de colisión continental. Estos datos proceden de una malla densa de perfiles sísmicos profundos realizados en el marco de un experimento dirigido al conocimiento de la estructura de la