

ASOCIACIONES DE BRAQUIOPODOS MOSCOVIENSES EN LOS PAQUETES IMPRODUCTIVOS DE LA CUENCA CARBONIFERA CENTRAL DE ASTURIAS

LUIS M. RIO GARCIA

TRABAJOS DE
GEOLOGIA



Río García, L. M. (1988). Asociaciones de braquiópodos moscovienses en los paquetes improductivos de la Cuenca Carbonífera Central de Asturias. *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 20, 157-166.

Se ha hecho una exploración sistemática de los paquetes improductivos de la Cuenca Carbonífera Central (Fresnedo, Levinco, Llanón y Tendeyón). El resultado ha sido el hallazgo de 52 yacimientos de braquiópodos, que han proporcionado 96 especies. Con base en su distribución, se han definido tres asociaciones de braquiópodos, una de edad vereyense, presente en la mitad inferior del paquete Levinco, otra de edad kashiriense, presente en la mitad superior de Levinco y en el paquete Llanón, y otra más, de edad podolskiense, en el paquete Tendeyón. Por otra parte, se amplía el rango de distribución temporal, tanto a nivel mundial como regional, de un buen número de especies.

Palabras clave: Braquiópodos, Moscoviense, Cuenca Carbonífera Central, Zona Cantábrica.

Numerous brachiopod-containing beds have been found in the unproductive units of the Asturian Central Coalfield (the so-called «paquetes» Fresnedo, Levinco, Llanón and Tendeyón). The localities studied provided 96 brachiopod species, from which some chronostratigraphic conclusions have been obtained. Three brachiopod assemblages can be established: a) the oldest assemblage (of Vereiskian age) is present in the lower and middle parts of the «paquete» Levinco; b) the intermediate assemblage (Kashirskian in age) occurs in strata of the upper part of the same «paquete» and in the higher «paquete» Llanón; and c) the youngest assemblage (Podolskian in age) appears in levels belonging to the «paquete» Tendeyón. The range of many of the species previously known in other areas of the world have been extended.

Key words: Brachiopods, Moscovian, Asturian Central Coalfield, Cantabrian Zone.

Luis M. Río García, Departamento de Geología, Universidad de Oviedo, 33005 Oviedo. Manuscrito recibido el 26 de septiembre de 1995; revisado el 16 de junio de 1996.

INTRODUCCION

La Cuenca Carbonífera Central es una unidad estructural enclavada en la Zona Cantábrica (Julivert, 1971). Está cabalgada por las unidades del Aramo y de La Sobia-Bodón, cabalgando a su vez a la del Ponga. Hacia el SE se prolonga en forma de una estrecha banda de estructura muy compleja, mientras que hacia el N está recubierta por la cobertera Mesozoico-Terciaria, si bien afloran retazos en las regiones de Viñón y El Sueve (Fig. 1).

Los materiales que la componen son prácticamente todos de edad carbonífera, a excepción

de los que forman su base estructural, de edad ordovícica o cambro-ordovícica. La sucesión carbonífera comienza por la «Caliza griotte» (Fm. Alba, según Van Ginkel, 1965 o Genicera, según Wagner *et al.*, 1971), y la «Caliza de Montaña», representada sólo por la Fm. Barcaliente en la mayor parte de la zona estudiada, aunque en la parte más septentrional de la Cuenca Carbonífera Central aparece también la Fm. Valde-teja (Navarro *et al.*, 1988 y Villa, 1988 y 1989). El resto de materiales, unos 5.000 m de una alternancia de lutitas, limolitas, areniscas, capas de carbón, bandas de caliza, y conglomerados de

tipo y origen diverso, han sido agrupados en «paquetes». Este término, que había sido usado tradicionalmente en la terminología minera, fue recogido a principios de siglo por Adaro (1885, 1914, 1926). Posteriormente, García Loygorri *et al.* (1971) describen y definen geológicamente cada paquete, dándoles así una interpretación y una extensión vertical diferentes a las existentes, si bien sin llegar a alcanzar la categoría de formaciones en un sentido formal. En la vertiente S de la Cuenca Central, donde la complejidad es mayor, la sucesión, tal como propone Aller (1986), se agrupa fundamentalmente en 2 unidades diferentes: Grupo Lena y Grupo Sama, conservando de esta manera los términos propuestos por Barrois (1882) (Fig. 2).

En este trabajo se aportan datos sobre la edad de los paquetes improductivos de la Cuenca Carbonífera Central Asturiana (Fresnedo, Levinco, Llanón y Tendeyón), con base en su contenido en braquiópodos, los cuales coinciden con los

aportados por los foraminíferos (Leyva y Gervilla, 1983 y Granados *et al.*, 1985), que asignan una edad Bashkiriense Sup. a Fresnedo, Vereyense-Kashiriense a Levinco, Kashiriense a Llanón y Podolskiense a Tendeyón.

YACIMIENTOS

Han sido localizados 52 yacimientos de braquiópodos distribuidos geográficamente por la casi totalidad de la extensión de la Cuenca Central (Fig.3). Tal como se observa en la Fig. 4, el paquete Levinco ha sido muestreado en los cortes de Acebal (4 yacimientos), El Sueve (4 yacimientos), Los Tornos (5 yacimientos), Río Aller (7 yacimientos), y en las localidades aisladas de La Fuente, Baluga (2 yacimientos) y Gamonal (2 yacimientos). El paquete Llanón solamente se ha muestreado en el corte de Los Tornos (3 yacimientos). El paquete Tendeyón ha sido muestreado en los cortes de La Colladona (7 yacimientos),

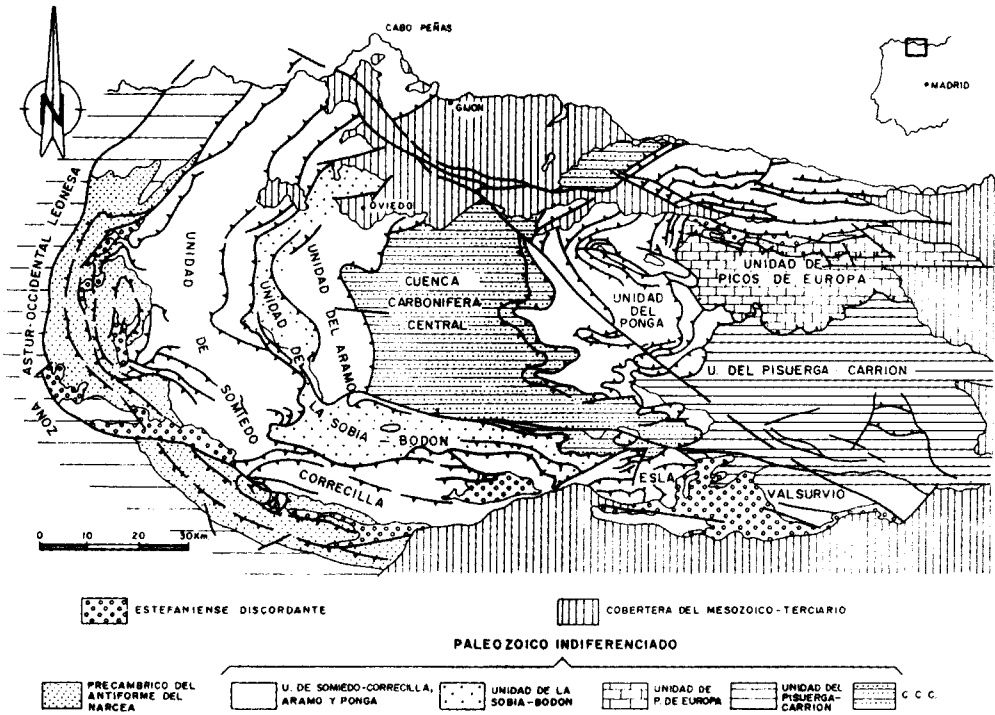


Fig. 1.— Situación de la Cuenca Carbonífera Central, dentro de la Zona Cantábrica (mapa según Pérez Estaún *et al.*, 1988).

Enfestiella (6 yacimientos), y en la localidad aislada de Llamas. La localidad de Tuenes es de posición incierta, si bien es probable que pertenezca, bien a Llanón, o bien a Tendeyón. Al Grupo Lena corresponden los yacimientos aislados de Pendilla (3 yacimientos), Somerón, Lillo (2 yacimientos), Vegarada (2 yacimientos) y Lois.

La litología más común de los yacimientos estudiados es la lutítica a limolítica, por lo que casi la totalidad de los ejemplares se conservan en forma de moldes. Además, su estado de conservación no es bueno, lo que unido a que el número de ejemplares presentes de cada especie suele ser bastante bajo, hace que la clasificación del material sea complicada y se recurra muchas veces a la nomenclatura abierta.

EDAD DE LA FAUNA

Con los nuevos datos que se aportan sobre la distribución estratigráfica y temporal de las especies recolectadas (Tabla I,a y b), más los da-

tos ya conocidos de algunas de estas especies, se han definido 3 asociaciones de braquiópodos, cada una de las cuales se encuentra en materiales que corresponden a cada uno de los 3 pisos que abarcan los paquetes Levinco, Llanón y Tendeyón (Fig. 5):

1. Asociación vereyense

Está presente en la mitad inferior del paquete Levinco. La definen el conjunto de:

- Formas muy conocidas del Bashkiriense Sup., que aún se encuentran durante el Vereyense: *Rugosochonetes acanthophorus* (Girty, 1934), *Brachythyris pinica*, Martínez Chacón, 1978, *Choristites priscus priscus* (Eichwald, 1840), *Crurithyris urii* (Fleming, 1828), e incluso en todo el Moscoviense Inferior: *Globosochonetes waldenburgianus* (Paeckelmann, 1930), *G. waldschmidtii* (Paeckelmann, 1930), *Alita-*

VERTIENTE N	VERTIENTE S
Oscura	Grupo Sama
Modesta	
Sorriego	
Entrerregueras	
Sotón	
Mª Luisa	
San Antonio	
Generalas	Grupo Lena
Caleras	
Tendeyón	
Llanón	
Levinco	
Fresnedo	
Caliza de Montaña	
Caliza Griotte	

Fig. 2.- División de la sucesión carbonífera en las vertientes N y S de la Cuenca Carbonífera Central.

ria nasuta (Paeckelmann, 1931), *Cancrinella retiformis* (Muir-Wood, 1937).

- Especies que solo aparecen en el Vereyense, al menos en la Cordillera Cantábrica: *Chonetinella plebeia* (Dunbar y Condra, 1932), *Comuquia nalonica* Río García y Martínez Chacón, 1988.
- Formas típicas del Moscoviense Inf.: *Cantabriella lavianica* Martínez Chacón y Río García, 1987, *Mucrospiriferinella cantabrica* Río García y Martínez Cha-

cón, 1988, *Kozlowskia aberbaidenensis* (Ramsbottom, 1952).

2. Asociación kashiriense

Está presente en la mitad superior del paquete Levinco y la totalidad del paquete Llanón. Está definida por:

- Desaparición de las especies cuya distribución no supera el Vereyense (*R. acan-*

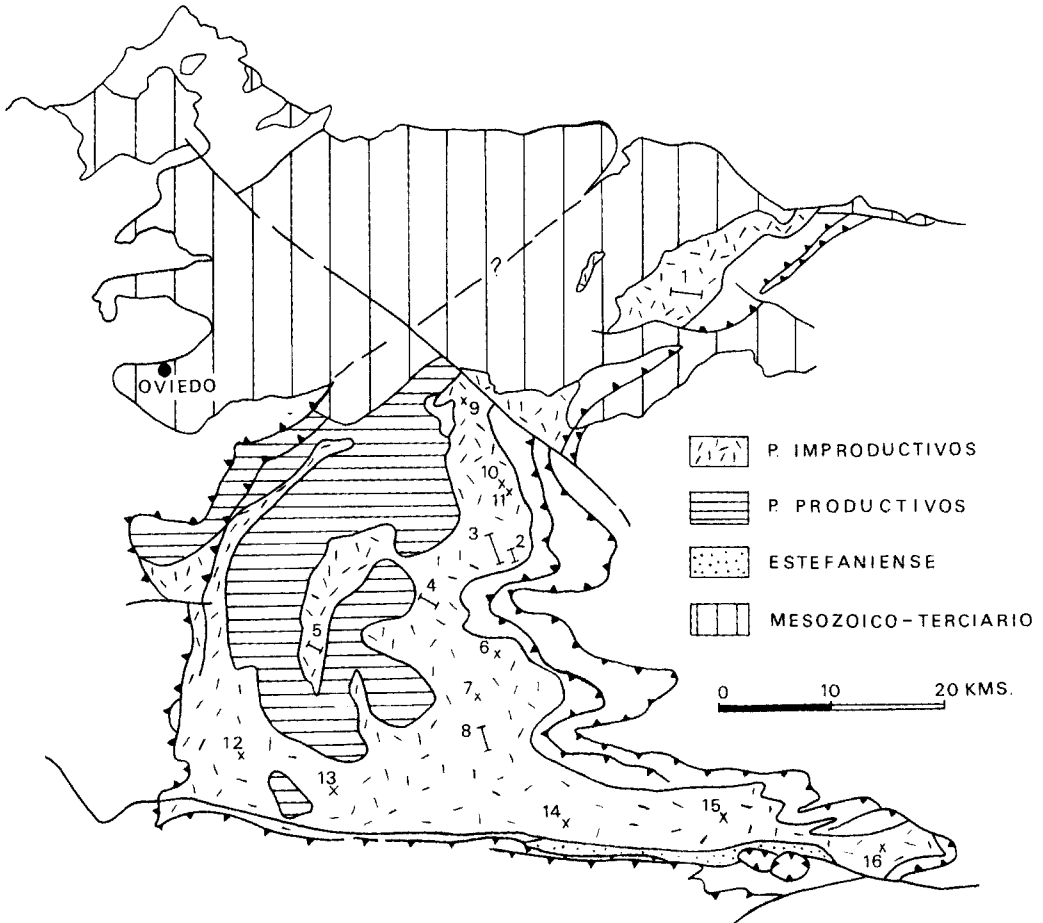


Fig. 3.- Situación de los cortes y localidades con braquiópodos estudiadas en este trabajo. Mapa geológico según Truyols (1983).

1: El Sueve. 2: Acebal. 3: Los Tornos. 4: La Colladona. 5: Enfestiella. 6: La Fuente. 7: Llamas. 8: Río Aller. 9: Tuenes. 10: Baluga. 11: Gamonal. 12: Somerón. 13: Pendilla. 14: Vegarada. 15: Lillo. 16: Lois.

—: corte.

x: yacimiento aislado.

thophorus, *Chonetinella plebeia*, *Comuquia nalonica*, *B. pinica*, *Choristites p. priscus*, *Crurithyris urii*).

- Coexistencia de:
Formas típicas del Moscoviense Inf. (*Cantabriella lavianica*, *K. aberbaidenensis*, *M. cantabrica*).
Formas que provienen del Bashkiriense, pero su distribución abarca todo el Moscoviense Inf. (*G. waldenburgianus*, *G. waldschmidt*, *A. nasuta*, *Cancri-nella retiformis*).
- Sustitución de *Brachythyrina pinica* por *B. strangwaysi* (Verneuil, 1845).

- Desaparición de formas que no superan el Moscoviense Inf. (*G. waldenburgianus*, *G. waldschmidt*, *A. nasuta*, *Cancri-nella retiformis*, *K. aberbaidenensis*, *Cantabriella lavianica*, *M. cantabrica*).
- Aparición de *Meekella eximia* (Verneuil, 1845), cuyo rango de distribución comienza en el Moscoviense Superior.
- Sustitución de *Mucrospiriferinella cantabrica* por *M. undulosa* Waterhouse, 1982.

3. Asociación podolskiense

Caracteriza al paquete Tendeyón. Se distingue por:

Por otra parte, la exploración de los paquetes improductivos de la Cuenca Central ha permitido ampliar el rango de distribución de algunos taxones, tanto a nivel mundial como regional: *Karavankina paraelegans* (Sarytcheva, 1968), hasta ahora citada del Moscoviense

CORTES Y YACIMIENTOS AISLADOS	LEVINCO	LLANON	TENDEYON	LENA
Acebal	=====			
El Sueve	=====			
Los Tornos	=====	=====		
Río Aller	=====			
La Colladona			=====	
Enfestiella			=====	
La Fuente	x			
Baluga	x			
Gamonal	x			
Tuenes			0	
Llamas			x	
Pendilla				x
Somerón				x
Lillo				x
Vegarada				x
Lois				x

Fig. 4.- Distribución estratigráfica de los cortes y localidades.

===: corte.

x: yacimiento aislado.

0: yacimiento aislado de Tuenes (Llanón o Tendeyón).

Sup.-Kasimoviense de Rusia (Sarytcheva, 1968) y de la Cordillera Cantábrica (Winkler Prins, en Wagner *et al.*, 1971), se ha encontrado en el Moscoviense Inf. (como *K. cf. paraelegans*); *Choristites latissimus* Ivanov, 1926, únicamente citada del Carbonífero Sup. de Rusia (Ivanov e Ivanova, 1937), en este trabajo se cita en el Vereyense (como *Ch.?* cf. *latissimus*), *Martinia tschernyschewi* Grunt, 1973, del Carbonífero Sup.-Pérmico Inf. de Los Urales (Grunt y Dmitriev, 1973), citada aquí en el Moscoviense Inf. (como *M. cf. tschernyschewi*), y *Mucrospiriferinella undulosa*, del Carbonífero Sup. de Tailandia (Waterhouse, 1982), citada aquí en el Podolskiense, representan las apariciones más antiguas de dichas especies. Además, también se produce la cita más antigua de *Gjelispinifera* Ivanova, 1975, del Carbonífero Sup.-Pérmico de USA, Rusia y Timor (Ivanova, 1975), *Mucrospiriferinella* Waterhouse, 1982, del Carbonífero Sup. de Tailandia, y *Comuquia* Grant, 1976, del Pérmico de Tailandia (Grant,

1976), del Carbonífero Superior de los Alpes Cárnicos y Urales (Schellwien, 1892), y del Kasimoviense de la Cordillera Cantábrica (Martínez Chacón y Winkler Prins, 1985). Por otra parte, *Pontisia?* n. sp., junto a *Pontisia leonica* Martínez Chacón, 1979, y una nueva especie, no descrita de *Attenuatella*, junto a *Attenuatella* n. sp. (Martínez Chacón *et al.*, 1985) representan las únicas citas carboníferas de *Pontisia* y *Attenuatella*, géneros típicamente pérmicos. Estos datos parecen confirmar la idea de que en este tiempo la Cordillera Cantábrica era un centro de origen de especies (Martínez Chacón, 1979).

Dentro de la Cordillera Cantábrica, se amplían los rangos de distribución de: *Enteletes campocasensis* Martínez Chacón, 1979, conocida hasta ahora del estrato y localidad típicos, de edad Kashiriense (Martínez Chacón, 1979), se ha encontrado en materiales podolskienses. *G. waldenburgianus*, citada hasta ahora en materiales bashkirienses (Martínez Chacón, 1979), se ha recolectado en el Vereyense-Kashiriense.

LEVINCO		LLANON	TENDEYON
VEREYENSE	KASHIRIENSE		PODOLSKIENSE

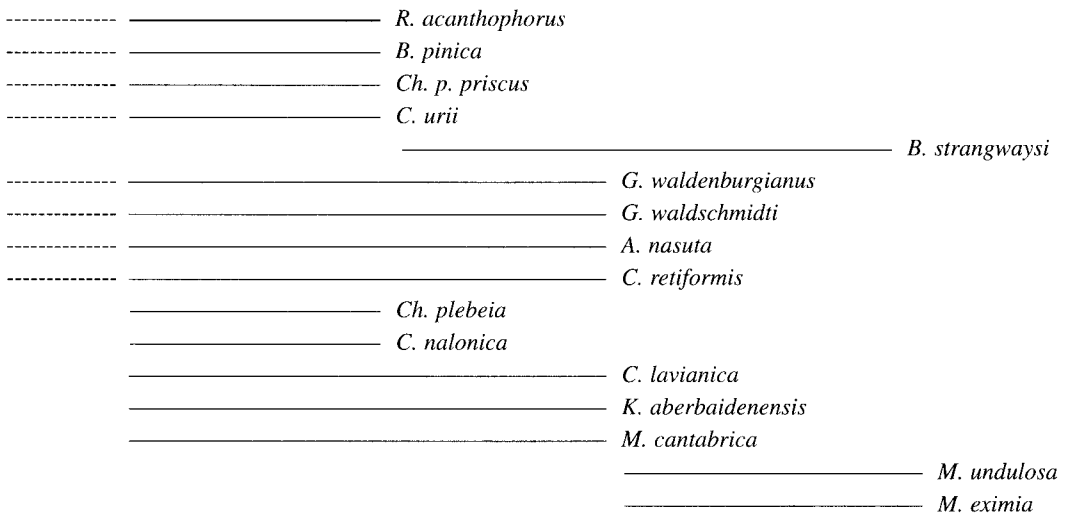


Fig. 5.- Distribución temporal y estratigráfica de las especies de braquiópodos que caracterizan las 3 asociaciones definidas en este trabajo.

TABLA I (a y b). Distribución temporal y estratigráfica, en este trabajo, de las especies recolectadas. 0: yacimiento procedente de Levinco, sin precisar edad; t: yacimiento aislado de Tuenes (Llanón o Tendeyón); V: Vereyense; K: Kashiriense; P: Podolskiense

ESPECIES DE BRAQUIOPODOS	LEVINCO		LLANON	TENDEYON	LENA
	V	K	K	P	V-P
<i>Enteletes campocasensis</i>				x	
<i>Schizophoria resupinata</i>	x	x	x	x	
<i>Orthotichia</i> sp.	x	x			
<i>Rhipidomella michelini</i>	x	x	x	x	x
<i>Meekella eximia</i>				x	
<i>Schuchertella sajakensis asturica</i>	x	x	x	x	
<i>S. cf. gibba</i>				x	
<i>Schuchertella</i> sp.			x		
<i>Rugosochonetes acanthophorus</i>	x				
<i>R. cf. acanthophorus</i>	x				
<i>R. acutus</i>	x		x	x	
<i>R. cf. latesinuatus</i>	x		x		
<i>R. aff. latesinuatus</i>	0				
<i>R. skipseyi</i>	x	x	x	x	
<i>R. cf. skipseyi</i>				x	
<i>Rugosochonetes</i> sp.				t	
<i>Isochonetes?</i> sp. 1	x				
<i>Isochonetes?</i> sp. 2	x	x	x		
<i>Chonetinella crassiradiata</i>	x	x			
<i>Ch. aff. flemingi</i>	x	x			
<i>Ch. cf. plebeia</i>	x				
<i>Chonetinella</i> n. sp.	x				
<i>Chonetinella</i> sp.				x	
<i>Sokolskya</i> sp. 1			x		
<i>Sokolskya</i> sp. 2	x				
<i>Globosochonetes waldenburgianus</i>	0		x		x
<i>G. cf. waldenburgianus</i>	x				
<i>G. waldschmidtii</i>	x	x			x
<i>Globosochonetes</i> n. sp.	0				
<i>Tornquistia asturica</i>	x				
<i>T. diminuta</i>	x				
<i>Tornquistia?</i> sp.			t	x	
<i>Avonia echidniformis</i>	x	x			
<i>Comuquia nalonica</i>	x				
<i>Krotovia</i> sp.	x				
<i>Alitaria nasuta</i>	x		x		
<i>Kozłowska aberbaidenensis</i>	x	x			
<i>K. carniolica</i>	0				
<i>K. cf. pulchra</i>	x	x			
<i>K. pusilla</i>	x				
<i>K. cf. pusilla</i>			x		
<i>K. splendens</i>	x				
<i>Kozłowska</i> sp.	x				
<i>Alexenia</i> n. sp.				x	
<i>Alexenia</i> sp.					x
<i>Alexenia?</i> sp.	x	x			
<i>Karavankina cf. paraelegans</i>	0				
<i>K. rakuszi</i>	x	x	x	x	

TABLA I (a y b). Distribución temporal y estratigráfica, en este trabajo, de las especies recolectadas.
 0: yacimiento procedente de Levinco, sin precisar edad; t: yacimiento aislado de Tuenes (Llanón o Tendeýón); V: Vereyense; K: Kashiriense; P: Podolskiense

ESPECIES DE BRAQUIOPODOS	LEVINCO		LLANON	TENDEYON	LENA
	V	K	K	P	V-P
<i>Karavankina wagneri</i>	0		t	x	
<i>Karavankina</i> sp. 1	x	0		x	
<i>Karavankina</i> sp. 2	x				
<i>Juresania juresanensis</i>				x	
<i>Reticulatia</i> cf. <i>ivanoni</i>				x	
<i>Linoproductis</i> aff. <i>cora</i>			x		
<i>Cancrinella craigmargensis</i>			x		
<i>C. retiformis</i>		x			
<i>Fluctuaria</i> sp. 1		x			
<i>Fluctuaria</i> sp. 2				x	
Productacea indeterminado				x	
<i>Pugnax</i> sp.	x				
<i>Pontisia</i> ? n. sp.				x	
<i>Stenosocisma</i> cf. <i>winkleri</i>		x		x	
<i>Stenosocisma</i> sp.	x				
<i>Cleiothyridina</i> sp.				x	
<i>Anthracospirifer</i> ? sp.	x				
<i>Neospirifer</i> cf. <i>dunbari</i>		x			
<i>Neospirifer</i> sp.				x	
<i>Brachythyrina pinica</i>	x				
<i>B. strangwaysi</i>		x		x	
<i>Choristites</i> ? cf. <i>latissimus</i>	x				
<i>Ch. priscus priscus</i>	x				
<i>Ch. p. senilis</i>					x
<i>Ch. teshevi</i>	x				
<i>Choristites</i> sp.	x				
<i>Choristitella</i> sp.			x		
<i>Avisyrinx</i> cf. <i>obsoleta</i>				x	
<i>Cantabriella lavianica</i>	x		x		
<i>Cantabriella</i> sp.			x		
Septosyringothyrididae indeterminado				x	
<i>Phricodothyris (Condrathyris)</i> cf. <i>echinata</i>	x				
<i>Phricodothyris</i> (C.) sp. 1				x	
<i>Phricodothyris</i> (C.) sp. 2		x			
<i>Crurithyris</i> aff. <i>parva</i>	x				
<i>C.</i> cf. <i>urii</i>	x				
<i>C. planocomvexa</i>				t	
<i>Crurithyris</i> sp.					x
<i>Attenuatella</i> n. sp.				x	
<i>Attenuatella</i> sp.					x
<i>Martinia</i> cf. <i>glabra</i>	x	x			
<i>M.</i> cf. <i>tschernyschewi</i>					x
<i>Martinia</i> sp.	x				
<i>Zaissania</i> sp.	x				
<i>Gjelispinifera</i> sp.	x			x	
<i>Mucrospiriferinella undulosa</i>				x	
<i>M. cantabrica</i>	x		x		
<i>Isogramma</i> sp.				x	

C. lavianica Río García y Martínez Chacón, 1988, sólo conocida del estrato y localidad típicos, de edad Vereyense (Río García y Martínez Chacón, 1988), ahora se encuentra también en el Kashiriense. *Kozłowska splendens* (Norwood y Pratten, 1855), que había sido citada en el Myachkoviense-Carbonífero Superior (Winkler Prins, en Van Amerom *et al.*, 1970), ha sido encontrada en materiales de edad Vereyense. *Karavankina wagneri* Winkler Prins, 1968, hasta ahora citada únicamente en edades Bashkiriense Superior-Mosco-

viense Inferior (Winkler Prins, 1968; Martínez Chacón, 1979), amplía su rango hasta el Podolskiense. *Juresania juresanensis* (Tschernyschew, 1902), que sólo se conocía en la Cordillera Cantábrica, en materiales del Kashiriense (Winkler Prins, 1968; Martínez Chacón, 1979), se ha encontrado en el Podolskiense. *Mucrospiriferinella cantabrica* Río García y Martínez Chacón, 1988, citada solamente en el estrato y localidad típicos, de edad Vereyense (Río García y Martínez Chacón, 1988), amplía su rango hasta el Kashiriense.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. M^a Luisa Martínez Chacón por la lectura crítica del manuscrito original.

BIBLIOGRAFIA

- Adaro, L. de (1885).— La industria siderúrgica en Asturias. *Rev. Min. Ing.*, C3, 105-107, 115-116, 135-137, 143-146, 51-153, 159-162, 175-177.
- Adaro, L. de (1914).— Emplazamiento de sondeos para investigar la probable prolongación de los senos hulleros por bajo de los terrenos mesozoicos. *Bol. Inst. Geol. Mine.* 34 (2^a s., 14), 4-79.
- Adaro, L. de (1926).— Atlas del estudio estratigráfico de la Cuenca Central de Asturias. *Inst. Geol. Min. Esp.*, 10 láms.
- Aller, J.A. (1986).— *La estructura del sector meridional de las unidades del Aramo y Cuenca Central de Asturias*. Principado de Asturias. Consejería de Industria y Energía, 1-180.
- Amerom, H.W.J. Van, Bless, M.J.M. y Winkler Prins, C.F. (1970).— Some paleontological and stratigraphical aspects of the Upper Carboniferous Sama Formation (Asturias, Spain). *Med. Rijks. Geol. Dienst.*, N.S., 21, 9-79, 10 láms., 1 encl.
- Barrois, Ch. (1882).— Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mem. Soc. Geol. Nord.* 2 (1), 1-630, 20 láms.
- García-Loygorri, A., Ortuño, G., Caride de Liñán, C., Gervilla, M., Greber, H. y Feys, R. (1971).— El Carbonífero de la Cuenca Central Asturiana. *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 3, 101-150, 5 láms.
- Ginkel, A.C. Van (1965).— Carboniferous fusulinids of the Sama Formation (Asturias, Spain). I. Hemifusulina. *Leidse Geol. Meded.* 49 (1), 85-123.
- Granados, L.F., Solovieva, M.N., Reitlinger, C.A., y Martínez Díaz, C. (1985).— The Bashkirian-Moscovian boundary problem in the Asturias (Northwest Spain). *C.R. X Inter. Congr. Strat. Geol. Carb.*, Madrid, 1983, 1, 27-34.
- Grant, R.E. (1976).— Permian Brachiopods from Southern Thailand. *Jour. Paleont.*, 50 (3 supp.), *Paleont. Soc. Mem.* 9, 1-269, 71 láms.
- Grunt, T.A. y Dmitriev, V.J. (1973).— Permian brachiopoda of the Pamir. (En ruso). *Akad. Nauk SSSR, Trudy Paleont. Inst.*, 136, 1-209.
- Ivanov e Ivanova, E.A. (1937).— Brachiopoda of the Middle and Upper Carboniferous of the Moscow Basin (*Neospirifer, Choristites*). (En ruso, con resumen en inglés). *Akad. Nauk SSSR i Vsesoy. Inst. Miner. Syria Nkiti, Trudy Paleoz. Inst.*, 6 (2), 1-213, 55 figs.-text.
- Ivanova, E.A. (1975).— Some Carboniferous Spiriferinidina of the Moscow basin. *Paleont. Jour.*, 9 (2), 204-212 (Trad. de *Paleont. Zhur.* 1975 (2), 79-88).
- Julivert, M. (1971).— Decollement tectonics in the Hercynian Cordillera of NW Spain. *American Journal of Science*, 270, 1-29.
- Leyva, F. y Gervilla, M. (Dirs.) (1983).— El Carbonífero Medio de la Cuenca Central Asturiana y zonas adyacentes. Libro guía de la excursión W. *X Congr. Int. Strat. Géol. Carb.*, Madrid, 1983. E. N. Adaro de Invest. Mineras, Madrid, 1-200.
- Martínez Chacón, M.L. (1979).— Braquiópodos carboníferos de la Cordillera Cantábrica (Orthida, Strophomenida y Rhynchonellida). *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 96, 1-291, 32 láms.
- Martínez Chacón, M.L., Menéndez Alvarez, J.R., Sánchez de Posada, L.C. y Truylols, J. (1985).— Aportaciones al conocimiento de la Formación Ricacabiello (Carboní-

- fero de la Zona Cantábrica, N. de España) y su contenido paleontológico. *Trab. Geol., Univ. Oviedo*, 15, 53-65.
- Martínez Chacón, M.L. y Winkler Prins, C.F. (1985).— Upper Carboniferous (Kasimovian) brachiopods from Asturias (N of Spain). *C.R. X Congr. Int. Strat. Geol. Carb., Madrid*, 1983, 2, 435-448, 4 láms.
- Navarro, D., Leyva, F., Rodríguez Fernández, L.F., Martínez Cienfuegos, F., Villa, E., Horvath, V. y Heredia, N. (1988).— Estudio geológico para la detección de cuencas carboníferas ocultas en Asturias. *Colección Informes: Geología. IGME*. Madrid.
- Pérez Estaún, A., Bastida, F., Alonso, J.L., Marquínez, J., Aller, J., Álvarez-Marrón, J., Marcos, A. y Pulgar, J.A. (1988).— A thin-skinned tectonics model for an arcuate fold and thrust belt: The Cantabrian zone. *Tectonics*, 7, 517-537.
- Río García, L.M. y Martínez Chacón, M.L. (1988).— Braquiópodos moscovienses del Paquete Levinco (Cuenca Carbonífera Central de Asturias). *Trab. de Geol. Univ. Oviedo*, 17, 33-56. Figs. 3-7.
- Sarytcheva, T.G. (ed.) (1968).— Brachiopody verhnego paleozoya Vostochnogo Kazakhastana. *Akad. Nauk SSSR, Trudy Paleont. Inst.*, 121, 1-212, 33 láms.
- Schellwien, E. (1892).— Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks. I. T. Geologische Einleitung und Brachiopoda. *Palaeontographica*, 39, 56 pp., 8 láms.
- Truyols, J. (1983).— La Cuenca Carbonífera Central. En: C. Martínez Díaz (coord.). *Carbonífero y Pérmico de España. X Congr. Int. Estrat. Geol. Carb.*, Madrid, 1983, 60-81.
- Villa, E. (1988).— *Fusulináceos carboníferos del E de Asturias (N de España)*. Tesis Doctoral (inédita), Dpt. Geología, Univ. Oviedo, 1-378.
- Villa, E. (1989).— Foraminíferos bashkirienses de la Sierra del Suevo (Cuenca Carbonífera Central, Zona Cantábrica, NW de España). *Rev. Esp. Paleont.*, 4, 81-89, 1 lám.
- Wagner, R. (1970).— An outline of the Carboniferous stratigraphy of north-western, Spain (In: M. Streef and R.H. Wagner (ed.): *Colloque sur la stratigraphie du Carbonifère. Congr. Coll. Univ. Liège*, 55, 429-463.
- Wagner, R., Winkler Prins, C.F. y Riding, R.E. (1971).— Lithostratigraphic units of the lower part of the Carboniferous in northern León, Spain (with a «Note on some goniatite faunas» by C.H.T. WAGNER-GENTIS). *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 4, 603-663, 3 láms.
- Waterhouse, J.B. (1982).— New Carboniferous Brachiopod genera from Huai Bun Nak, North-east Thailand. *Palaeont.*, z. 56 (1/2), 39-52.
- Winkler Prins, C.F. (1968).— Carboniferous Productidina and Chonetidina of the Cantabrian Mountains (NW Spain): systematics, stratigraphy and palaeoecology. *Leidse Geol. Med.*, 43, 41-126, 9 láms.