

Primeros datos palinológicos del Carbonífero superior en el Pirineo Oriental (Argestues, Lleida, España)

First palynological data from the upper Carboniferous in the Oriental Pyrenees (Argestues, Lleida, Spain)

Joan Lloret Quirante¹ y Manuel A. Juncal Rosales²

¹ Dipartimento di Scienza della Terra e dell'Ambiente – Università degli studi di Pavia. Via Ferrata 1, 27100 Pavia (Italia)

E-mail: joan.lloret01@universitadipavia.it

² Departamento de Xeociencias M. e O.T. Facultade de Ciencias do Mar - Universidade de Vigo. Campus As Lagoas - Marcosen de. 36310 Vigo (España)

E-mail: majuncales@uvigo.es

ABSTRACT

This paper shows the first palynological assemblage from the Late Pennsylvanian of Oriental Pyrenees (N Iberian Peninsula). Evidence comes from the Grey Unit (GU) from Rio Pallarols section (Argestues, Spain). The GU is distinguished mainly by its lithological characteristics and partly by its paleobotanical content. This unit was initially attributed the Stephanian B-C according to its macrofloristic content, but to date, no palynological evidence has confirmed such assignation. To confirm that age, a sample with palynological content was obtained at the base of this section. The taxonomic composition of the assemblage is characteristic of an Autunian s.l. flora. This assemblage could be assigned to Stephanian age (Kasimovian-Gzhelian) by comparison with classic palynostratigraphic scales from the Carboniferous deposits of Western Europe. This new evidence is consistent with the radiometric dating carried out at equivalent levels, which suggest a Kasimovian – Gzhelian age (307.4 ± 1.4 Ma - 302.6 ± 2.6 Ma).

Key-words: *Stephanian, Kasimovian, Gzhelian, palynostratigraphy, Grey Unit.*

RESUMEN

Este trabajo muestra la primera asociación palinológica del Pensilvanense tardío de los Pirineos Orientales (N Península Ibérica). La evidencia proviene de la Unidad Gris (UG) de la sección Rio Pallarols (Argestues, España). La GU se distingue principalmente por sus características litológicas y parcialmente por su contenido paleobotánico. Esta unidad fue primeramente atribuida al Estefaniense B-C por su contenido macroflorístico pero, hasta la fecha, ninguna evidencia palinológica ha contrastado dicha asignación. Para confirmar dicha edad, se obtuvo una muestra con contenido palinológico en la base de esta sección. La composición taxonómica de la asociación es característica de una flora Autuniense s.l. Esta asociación podría ser asignada al Estefaniense (Kasimoviense-Gzheliense) por comparación con las escalas palinoestratigráficas clásicas descritas para los depósitos carboníferos de Europa occidental. Esta nueva evidencia es coherente con las dataciones radiométricas llevadas a cabo en niveles equivalentes, las cuales sugieren una edad Kasimoviense - Gzheliense ($307,4 \pm 1,4$ Ma – $302,6 \pm 2,6$ Ma).

Palabras clave: *Estefaniense, Kasimoviense, Gzheliense, palinoestratigrafía, Unidad Gris.*

Geogaceta, 64 (2018), 91-94
ISSN (versión impresa): 0213-683X
ISSN (Internet): 2173-6545

Recepción: 25 de enero de 2018
Revisión: 9 de abril de 2018
Aceptación: 25 de abril de 2018

Introducción

Durante la transición Estefaniense - Pérmico inferior de Europa Occidental se generan nuevas cuencas sedimentarias en las que se asientan depósitos fluvio-lacustres que incluyen secuencias con capas de carbón y pizarras bituminosas (e.g., McCann *et al.*, 2006; Gand *et al.*, 2013) frecuentemente interestratificadas con materiales volcanoclásticos (e.g., Lago *et al.*, 2004; Opluštil *et al.*, 2016; Pellenard *et al.*, 2017).

Además, las sucesiones terrestres C-P de la provincia de Euramerica se caracteri-

zan principalmente por grandes hiatos estratigráficos debido a la erosión y/o falta de sedimentación (Cassinis *et al.*, 2012; Greter *et al.*, 2015). Por tanto, la determinación crono-estratigráfica del Limite C-P es complicada y la correlación bioestratigráfica en el sur de Europa es objeto de controversia (Wagner y Álvarez-Vázquez, 2010; Ogg *et al.*, 2016).

En los Pirineos Catalanes, el vulcanismo extensivo del intervalo Carbonífero superior - Pérmico medio permitió recientemente la datación isotópica de estos depósitos piroclásticos entre 307-266 Ma (Pereira *et al.*, 2014).

En este contexto los registros sedimentarios de los Pirineos Catalanes aportan nuevos datos para la resolución del problema, ya que la obtención de nuevos conjuntos palinológicos en series bien determinadas geocronológicamente por dataciones absolutas asienta las bases para la corrección y/o redefinición de las escalas bioestratigráficas en discusión.

En este trabajo se describe la primera asociación palinológica encontrada en la Unidad Gris (Gisbert, 1981) y se discute su valor bioestratigráfico en relación a las escalas palinoestratigráficas utilizadas hasta el momento.

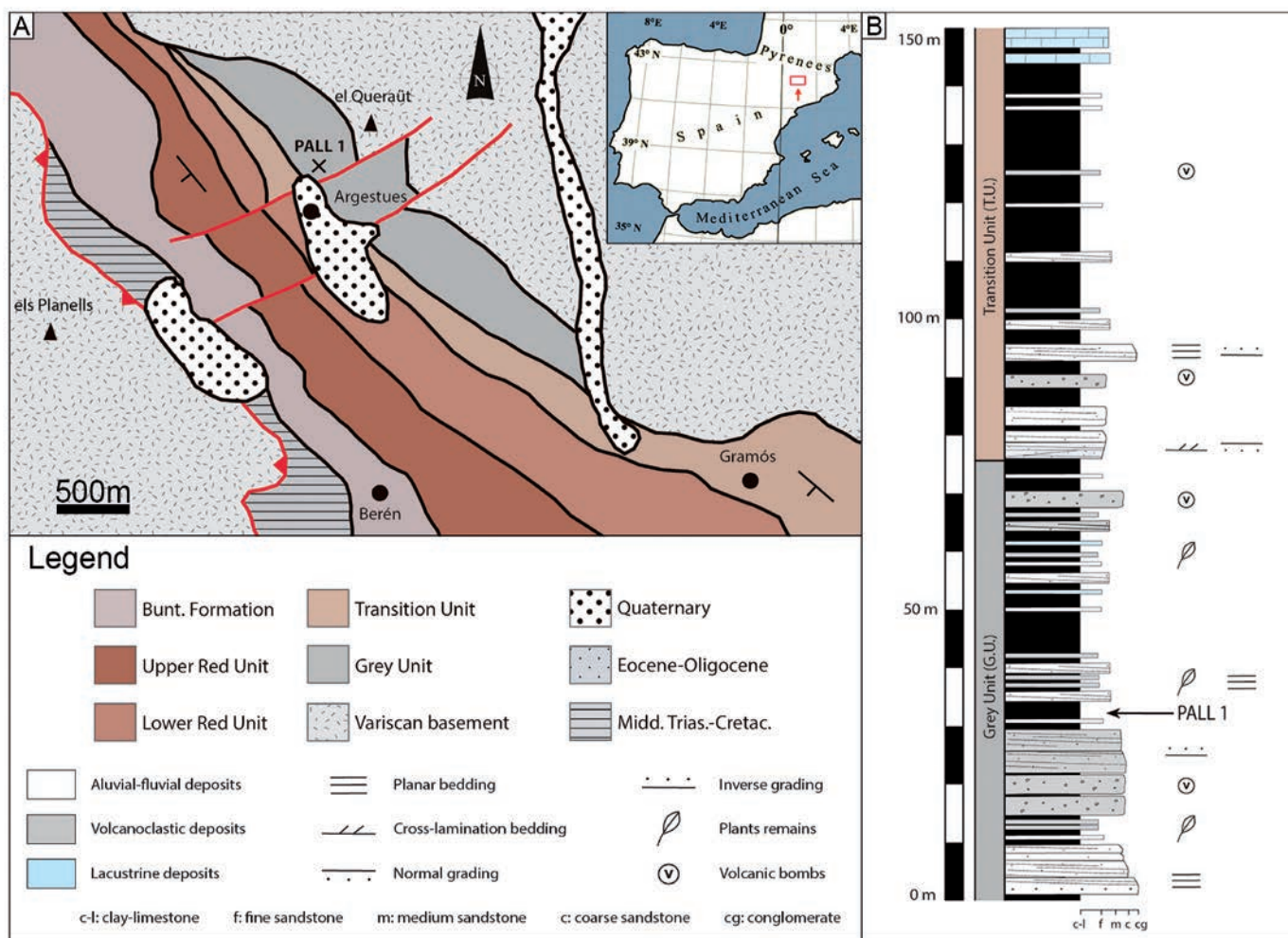


Fig. 1.- Sección Rio Pallarols, 42°19'39,5"N - 1°18'47,6"E. Argestues (Lleida, España). A) Contexto geológico y geográfico. B) Columna estratigráfica. Ver figura en color en la web.

Fig. 1.- Rio Pallarols section, 42°19'39.5"N - 1°18'47.6"E. Argestues (Lleida, Spain). A) Geological and geographical context. B) Stratigraphic column. See color figure in the web.

Situación geológica y geográfica

La sección Rio Pallarols está situada a 0,5km al noreste de Argestues (Lleida) y abarca materiales del intervalo Paleozoico superior al Mesozoico inferior (Fig. 1A).

Como en todo el SO europeo, durante el Paleozoico superior en el Pirineo se desarrollan cuencas continentales de tipo graben y semigraben ligadas a fallas de desgarre y extensivas (Saura y Teixell, 2006), derivadas de un sistema regional transtensivo-extensivo que fragmentó Pangea (Arthaud y Matte, 1977).

El registro estratigráfico de estas cuencas está organizado en cinco unidades: Unidad Gris (Fm. Aguiró y Fm. Erill Castell según Mey *et al.*, 1968 y Nagtegaal, 1969), Unidad de Tránsito (parte superior de la Fm. Erill Castell y la Fm. Malpàs según Mey *et al.*, 1986 y Nagtegaal, 1969), Unidad Roja Inferior, Unidad Roja Superior y Unidad en

Facies *Buntsandstein* (Gisbert, 1981).

La Unidad Gris (UG) se distingue principalmente por sus características litológicas y parcialmente por su contenido paleobotánico. Esta unidad muestra brechas poligénicas en la base, rocas volcánicas, volcanoclasticas y depósitos de origen fluvial y lacustre en la parte media-superior y, en la más alta, areniscas y conglomerados que caracterizan la parte apical de cuerpos de abanico aluvial.

Estos niveles estratigráficos fueron primeramente atribuidos al Estefaniense B-C (Broutin y Gisbert, 1985) por su contenido macroflorístico.

Recientemente, se realizaron dataciones radiométricas en niveles equivalentes en rocas intrusivas y extrusivas (Pereira *et al.*, 2014) proporcionando una edad Kasimoviense - Gzeliense (307,4 ± 1,4 Ma – 302,6 ± 2,6 Ma).

En nuestra área de estudio sobre la UG subyacente se dispone de forma concor-

dante la Unidad de Tránsito, caracterizada principalmente por una sucesión de depósitos volcanoclasticos que gradualmente pasan a depósitos de origen fluvio-lacustre.

Broutin y Gisbert (1985) le atribuyen una edad Autuniense inferior-medio (Gzeliense tardío - Asseliense) por macroflora, que corresponde con la edad de 297,2 ± 3,3 Ma recientemente obtenida de las ignimbritas de la formación Erill Castell (Pereira *et al.*, 2014).

Metodología

La muestra estudiada se obtuvo de un nivel arcilloso sobre las brechas poligénicas, a 30m desde la base de la sección (Fig. 1B).

Esta muestra fue procesada en el laboratorio del departamento de Geociencias M. y O.T. de la Universidad de Vigo usando el método clásico de ex-

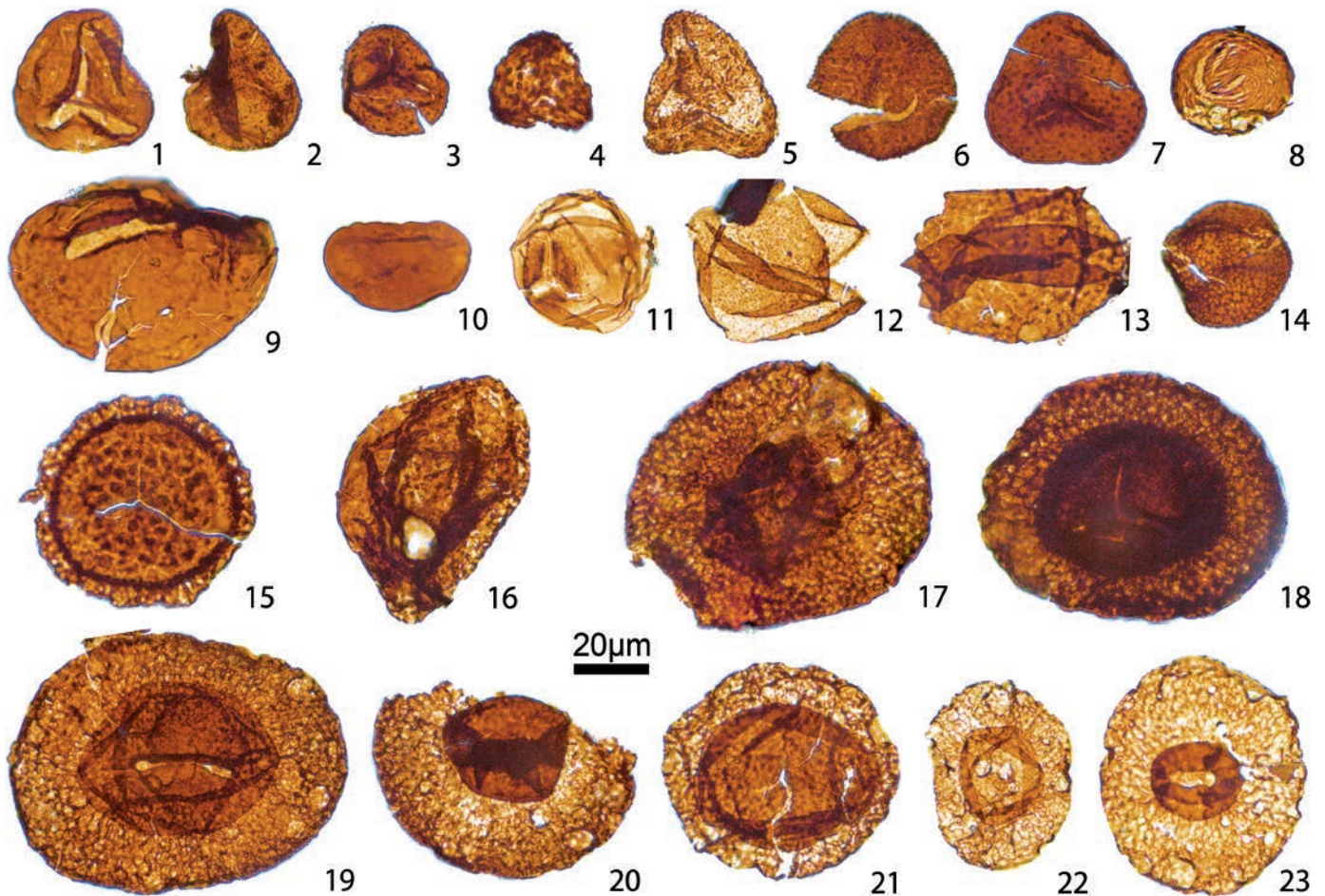


Fig. 2.- Asociación palinológica de la sección Rio Pallarols (Unidad Gris, Carbonífero Superior): 1) *Leiotriletes adnatus* (Kosanke) Potonié y Kremp 1955. 2) *Granulatisporites microgranifer* Ibrahim 1933. 3) *Granulatisporites granulatus* Ibrahim 1933. 4) *Lophotriletes microsaetosus* (Loose) Potonié y Kremp 1955. 5) *Acanthotriletes tenuispinosus* Naumova 1953. 6) *Apiculatisporis parvispinosus* (Leschik) Schulz 1962. 7) *Cyclogranisporites microgranus* Bharadwaj 1957. 8) *Chromotriletes* sp. 9) *Laevigatosporites vulgaris* (Ibrahim) Ibrahim 1933. 10) *Laevigatosporites perminutus* Alpern 1958. 11) *Calamospora breviradiata* Kosanke 1950. 12) *Calamospora microrugosa* (Ibrahim) Schopf, Wilson y Bentall 1944. 13) *Calamospora pedata* Kosanke 1950. 14) *Maculatasporites* sp. 15) *Lundbladispora gigantea* (Alpern) Doubinger 1968. 16) *Vestispora* sp. 17) *Guthoerlisporites* sp. 18) *Nuskoisporites* sp. 19) *Potonieisporites novicus* Bhardwaj 1964. 20) *Potonieisporites simplex* Wilson 1962. 21) *Plicatipollenites* sp. 22) *Florinites mediapudens* (Loose) Potonié y Kremp 1955. 23) *Florinites junior* Potonié y Kremp 1956.

Fig. 2.- Palynological assemblage from Rio Pallarols section ("Unidad Gris", Upper Carboniferous): 1) *Leiotriletes adnatus* (Kosanke) Potonié and Kremp 1955. 2) *Granulatisporites microgranifer* Ibrahim 1933. 3) *Granulatisporites granulatus* Ibrahim 1933. 4) *Lophotriletes microsaetosus* (Loose) Potonié and Kremp 1955. 5) *Acanthotriletes tenuispinosus* Naumova 1953. 6) *Apiculatisporis parvispinosus* (Leschik) Schulz 1962. 7) *Cyclogranisporites microgranus* Bharadwaj 1957. 8) *Chromotriletes* sp. 9) *Laevigatosporites vulgaris* (Ibrahim) Ibrahim 1933. 10) *Laevigatosporites perminutus* Alpern 1958. 11) *Calamospora breviradiata* Kosanke 1950. 12) *Calamospora microrugosa* (Ibrahim) Schopf, Wilson and Bentall 1944. 13) *Calamospora pedata* Kosanke 1950. 14) *Maculatasporites* sp. 15) *Lundbladispora gigantea* (Alpern) Doubinger 1968. 16) *Vestispora* sp. 17) *Guthoerlisporites* sp. 18) *Nuskoisporites* sp. 19) *Potonieisporites novicus* Bhardwaj 1964. 20) *Potonieisporites simplex* Wilson 1962. 21) *Plicatipollenites* sp. 22) *Florinites mediapudens* (Loose) Potonié and Kremp 1955. 23) *Florinites junior* Potonié and Kremp 1956.

tracción de palinomorfos. Esta técnica consiste en el uso de distintos ácidos para la disolución de la roca (Wood *et al.*, 1996). El residuo restante fue montado en una lámina y estudiado en el microscopio.

Resultados

La asociación encontrada presenta una buena conservación y está compuesta por los siguientes taxones (Fig. 2): *Acanthotriletes tenuispinosus* Naumova 1953, *Apiculatisporis*

parvispinosus (Leschik) Schulz 1962, *Calamospora breviradiata* Kosanke 1950, *Calamospora microrugosa* (Ibrahim) Schopf, Wilson y Bentall 1944, *Calamospora pedata* Kosanke 1950, *Cyclogranisporites microgranus* Bharadwaj 1957, *Florinites junior* Potonié y Kremp 1956, *Florinites mediapudens* (Loose) Potonié y Kremp 1955, *Granulatisporites microgranifer* Ibrahim 1933, *Granulatisporites granulatus* Ibrahim 1933, *Laevigatosporites perminutus* Alpern 1958, *Laevigatosporites vulgaris* (Ibrahim) Ibrahim 1933, *Leiotriletes adnatus* (Kosanke) Potonié y Kremp 1955, *Lophotriletes*

microsaetosus (Loose) Potonié y Kremp 1955, *Lundbladispora gigantea* (Alpern) Doubinger 1968, *Potonieisporites novicus* Bhardwaj 1964, *Potonieisporites simplex* Wilson 1962, *Chromotriletes* sp., *Guthoerlisporites* sp., *Maculatasporites* sp., *Nuskoisporites* sp., *Plicatipollenites* sp. y *Vestispora* sp.

Discusión

La composición taxonómica de la asociación polínica es característica de una flora Aurtuniense *s.l.* Es coherente con la escala de

referencia propuesta en Clayton *et al.* (1977) y la "Zone A1" (Estefaniense) para las palinofloras de los depósitos Autunienses de las cuencas francesas de Autun, Blanzay, l'Aumance, Brive y Lodève de Doubinger (1974).

Según estos trabajos, los géneros *Acanthotriletes*, *Granulatisporites*, *Guthoerlisporites*, *Leiotriletes*, *Lophotriletes*, *Nuskoisporites* y *Potonieisporites* son típicos desde el Estefaniense inferior (Kasimoviense inferior). La presencia de *Laevigatosporites* spp. y *Lundbladispora gigantea* sólo están citadas hasta el Estefaniense, y los palinomorfos *Florinites junior* y *Vestispora* sp., aunque son típicos del Westfaliense (Baskiriense superior - Moscoviense), también han sido descritos para el Estefaniense inferior. Entonces, la asociación palinológica de la UG de Rio Pallarols puede ser asignada al Estefaniense (Kasimoviense - Gzheliense).

Esta atribución temporal es coherente con la edad mostrada en Pereira *et al.* (2014) para la Unidad Gris de $307,4 \pm 1,4$ Ma – $302,6 \pm 2,6$ Ma.

Conclusiones

Este trabajo presenta la primera datación palinoestratigráfica de Unidad Gris (Gisbert, 1981) del Pirineo Oriental. La atribución de estos niveles al Estefaniense (Kasimoviense - Gzheliense) es coherente con las dataciones absolutas previas (Pereira *et al.*, 2014) y las escalas palinoestratigráficas de referencia.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los Drs. José López-Gómez, José B. Diez y Ausonio Ronchi por las sugerencias aportadas durante

este trabajo y a los Drs. Borja Cascales-Miñana y Alfredo Arche Miralles por la constructiva y enriquecedora revisión del manuscrito. Esta investigación está financiada con los proyectos CGL2014-52699P (Ministerio de España) y GRC 2015/020 (Xunta de Galicia).

Referencias

- Arthaud, F. y Matte, F. (1977). *Geological Society of America Bulletin* 88, 1305–1320.
- Broutin, J. y Gisbert, J. (1985). En: *Compte Rendu du 10e Congrès International de Stratigraphie et de Géologie du Carbonifère*. IGME, España, 3, 53-66.
- Cassinis, G., Perotti, C. y Ronchi, A. (2012). *International Journal of Earth Sciences* 101, 129-157.
- Clayton, G., Coquel, R., Doubinger, J., Gueinn, K.J., Loboziak, S., Owens, B. y Streel, M. (1977). *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 29, 1–71.
- Doubinger, J. (1974). *Review of Palaeobotany and Palynology* 17, 21–38.
- Gand, G., Galtier, J., Garric, J., Teboul, P.A. y Pellenard, P. (2013). *Paleoenvironmental implications. Comptes Rendus Palevol* 12, 69–79.
- Gisbert, J. (1981). *Estudio geológico-petroológico del Stephaniense-Pérmico de la sierra del Cadí. Diagénesis y Sedimentología*. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza, 314 p.
- Gretter, N., Ronchi, A., López-Gómez, J., Arche, A., De la Horra, R., Barrenechea J. y Lago, M. (2015). *Earth-Science Reviews* 150, 679-708.
- Lago, M., Arranz, E., Pocovi, A., Galé, C. y Gil, A. (2004). *Geological Society London Special Publication* 223, 465-491.
- McCann, T., Pascal, C., Timmerman, M. J., Krzywiec, P., López-Gómez, J., Krawczyk, C.M., Rieke, H. y Lamarche, J. (2006). En: *European Lithosphere Dynamic* (D.G. Gee y R.A. Stephenson, Eds.). Geological Society London Memoirs 32, 355-388.
- Mey, P.H.W., Nagtegaal, P.J.C., Roberti, K.J. y Hartevelt, J.J.A. (1968). *Leidse Geologische Mededelingen* 41, 153-220.
- Nagtegaal, P.J.C. (1969). *Leidse Geologische Mededelingen* 42, 143-238.
- Ogg, J.G., Ogg, G. y Gradstein, F.M. (2016). En: *A Concise Geologic Time Scale 2016* (J.G. Ogg, G. Ogg y F.M. Gradstein, Eds). Elsevier, 99-113.
- Opluštil, S., Schmitz, M., Cleal, C.J. y Martínek, K. (2016). *Earth-Science Reviews* 154, 301–335.
- Pellenard P., Gand G., Schmitz M., Galtier J., Broutin J. y Stéyer J.-S. (2017). *Gondwana Research* 51, 118-136.
- Pereira, M.F., Castro, A., Chichorro, M., Fernández, C., Díaz-Alvarado, J., Martí, J. y Rodríguez, C. (2014). *Gondwana Research* 25, 290-308.
- Saura, E. y Teixell, A. (2006). *Journal of Structural Geology* 28, 1909–1920.
- Wagner R.H. y Álvarez-Vázquez C. (2010). *Review of Palaeobotany and Palynology* 16, 239-364.
- Wood, G.D., Gabriel, A.M. y Lawson J.C. (1996). En: *Palynology: principles and applications* (J. Jansonius y D.C. McGregor, Eds). American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation 1, 29-50.