

# Nuevos fósiles del Pragiense (Devónico Inferior) del Geoparque Mundial de la UNESCO Montañas do Courel (Lugo, NO de España) y sus implicaciones geológicas

*New Pragian (Lower Devonian) fossils from the Courel Mountains Global UNESCO Geopark (Lugo, NW Spain) and its geological implications*

Xosé Carlos Barros Lorenzo<sup>1</sup>, Juan Carlos Gutiérrez-Marco<sup>2,3</sup>, Pedro Cózar<sup>2,3</sup>, Olev Vinn<sup>4</sup>, Daniel Ballesteros<sup>1,5</sup>, Ramón Vila<sup>1,6</sup> y Martín Alemparte<sup>1,7</sup>

<sup>1</sup>Geoparque Mundial UNESCO Montañas do Courel. Rúa do Caurel s/n, 27320 Quiroga (Lugo). [jcbarroslorenzo@gmail.com](mailto:jcbarroslorenzo@gmail.com). [info@ribeirasacracourel.es](mailto:info@ribeirasacracourel.es)

<sup>2</sup>Instituto de Geociencias (CSIC, UCM), Dr. Severo Ochoa 7-4ª pl., 28040 Madrid. [p.cozar@igeo.ucm-csic.es](mailto:p.cozar@igeo.ucm-csic.es)

<sup>3</sup>Área de Paleontología GEOESPAL, Facultad CC. Geológicas UCM, José Antonio Novais 12-2ª pl., 28040 Madrid. [jcgrapto@ucm.es](mailto:jcgrapto@ucm.es)

<sup>4</sup>Department of Geology, University of Tartu, Ravila 14A, 50411 Tartu, Estonia. [olev.vinn@ut.ee](mailto:olev.vinn@ut.ee)

<sup>5</sup>Dpto de Geodinámica, Universidad de Granada, Campus de Fuentenueva s/n, 18071 Granada. [dballesteros@ugr.es](mailto:dballesteros@ugr.es)

<sup>6</sup>Museo Xeolóxico de Quiroga, Rúa do Caurel s/n, 27320 Quiroga (Lugo). [ramonvilaanca@gmail.com](mailto:ramonvilaanca@gmail.com)

<sup>7</sup>Grupo de Desarrollo Rural Ribeira Sacra-Courel, Rúa Doctor López Lallana 6 - 1ºD, 27340 Bóveda (Lugo). [info@ribeirasacracourel.es](mailto:info@ribeirasacracourel.es)

## ABSTRACT

For the first time, Devonian fossils are recognized in limestones of the Sil synclinorium (Lugo, NW Spain). Within this tectonic structure, the outcrop was interpreted as belonging to Ordovician shales, although observation of Devonian strata recommended a more detailed stratigraphical and tectonic investigation of the area. The palaeontological site contains an exceptional accumulation of dacroconarids, apparently monospecific (*Nowakia cf. acuaria* (Richter)), a group never recognized before in Galicia. This species allows the attribution of these limestones to the Pragian (Lower Devonian), which are roughly correlated with the upper part of the Salas Formation of the eastern end of the synclinorium, in León province. An alternative interpretation would be to consider this limestone block as an olistolith at the base of the Carboniferous olistostrome + flysch of San Clodio. Taking into consideration the palaeontological, stratigraphical and structural interest of the outcrop, it has been inscribed as a new Geosite of the Courel Mountains Global UNESCO Geopark.

**Key-words:** *Dacroconarida*, Lower Devonian, Ollo de Sapo Domain, Central Iberian Zone, UNESCO Global Geoparks.

## RESUMEN

Se presentan los primeros fósiles devónicos reconocidos en el sinclinorio del Sil (Lugo, NO de España), encontrados en rocas calcáreas incluidas en un contexto local cartografiado como pizarras ordovícicas, lo que sugiere la necesidad de abordar una investigación estructural y estratigráfica más detallada. El yacimiento paleontológico se vincula con calizas que contienen una acumulación excepcional de dacroconáridos aparentemente monoespecífica, un grupo fósil que se reconoce por vez primera en Galicia. La identificación de *Nowakia cf. acuaria* (Richter) permite atribuir al Pragiense el afloramiento estudiado, y correlacionarlo tentativamente con la parte más alta de la Formación Salas en sus afloramientos del extremo oriental del sinclinorio, ya en la provincial de León. Una interpretación alternativa sería considerar a esta caliza como un olistolito en la base del olistostroma + flysch carbonífero de San Clodio. Atendiendo al interés científico de tipo paleontológico, estratigráfico y estructural, la localidad ha sido inscrita como nuevo Lugar de Interés Geológico del Geoparque Mundial de la UNESCO Montañas do Courel.

**Palabras clave:** *Dacroconarida*, Devónico Inferior, Dominio del Ollo de Sapo, Zona Centroibérica, Geoparques Mundiales de la UNESCO.

*Geogaceta*, 71 (2022), 15-18  
ISSN (versión impresa): 0213-683X  
ISSN (Internet): 2173-6545

Fecha de recepción: 15/07/2021  
Fecha de revisión: 29/10/2021  
Fecha de aceptación: 26/11/2021

## Introducción

El registro de fósiles paleozoicos en el Geoparque Mundial de la UNESCO Montañas do Courel se inició con Hernández Sampelayo (1915), quien identificó, entre otros yacimientos, la presencia de *Tentaculites?*, *Orthoceras* y braquiópodos en pizarras asociadas a calizas en Seceda y Sobredo, mencionando en la segunda localidad abundantes placas columnares de crinoideos (entre ellos, "*Rhodocrinites verus*, Miller"). La edad de las calizas fue discutida en ese y en otros trabajos posteriores del autor, quien se inclinó a consi-

derarlas como silúricas, sin descartar una edad devónica. Las investigaciones cartográficas realizadas en la segunda mitad del siglo XX, confirmaron la presencia de rocas devónicas en el núcleo del sinclinal del Courel-Peñalba, con la identificación de afloramientos fosilíferos del Lochkovense-Pragiense entre la Sierra del Courel y el norte de la Sierra del Teleno (León): Drot y Matte (1967), Pérez-Estaún (1978), Truyols-Massoni (1983), Sanz-López *et al.* (2000), entre otros.

Hasta la fecha, los fósiles devónicos del núcleo del sinclinal del Courel, registrados en las "Capas de Seceda" (=

Fm. Peñalba *pro parte*) del noroeste del Geoparque, evidenciaban los únicos afloramientos con rocas autóctonas de este periodo en Galicia. El objetivo de este artículo es documentar una nueva localidad gallega con fósiles del Devónico, situada en el sinclinorio del Sil, en cuyo núcleo se consideraba probable la presencia de rocas devónicas cerca de su cierre periclinal oriental (Gutiérrez-Marco *et al.*, 2001), pero que restaba por probarse bioestratigráficamente. No obstante, el contexto geológico del yacimiento admite distintas interpretaciones, todas ellas muy interesantes para la geología regional.

## Situación del yacimiento paleontológico

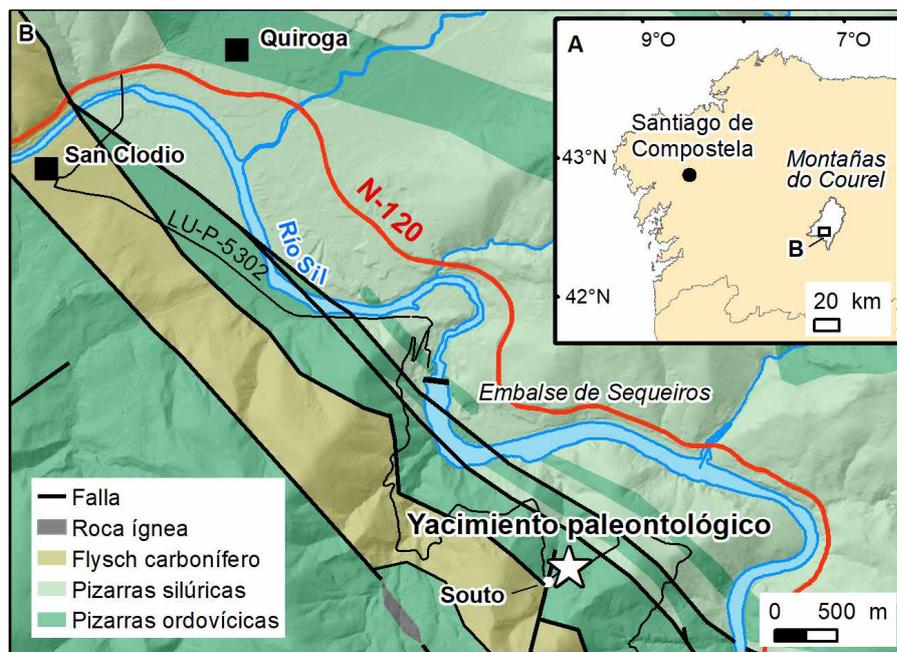
El nuevo yacimiento paleontológico se localiza en la margen izquierda del río Sil, al sur del embalse de Sequeiros y dentro del término municipal de Ribas de Sil (Lugo), en la parte meridional del Geoparque Mundial de la UNESCO Montañas do Courel (Fig. 1). El afloramiento, de dimensiones métricas, está formado por 4-5 m de calizas de espesor decimétrico intercaladas entre pizarras, buzando el conjunto unos 45° hacia el sur. El punto se localiza 200 m al noreste de la aldea de Souto, hacia el km 8,200 de la carretera provincial LU-P-5302, junto al desvío de un camino que parte de la citada carretera en dirección sur y suroeste (coord. aprox. 42° 26' 14,3"N, 7° 14' 19,5"O).

El descubrimiento de estas calizas y los restos fósiles es fruto de investigaciones geológicas promovidas por el Geoparque. Los mapas publicados hasta la fecha sitúan el punto estudiado en las Pizarras de Luarca del Ordovícico (por ejemplo, Pliego Dones y Rubio Navas, 1981; Barreira Morate *et al.*, 1989; Villar Alonso *et al.*, 2018), ver Fig. 1.

## El registro paleontológico

A escala de afloramiento, en la unidad calcárea investigada no se distinguen macrofósiles, pero al romper la roca y a la lupa se reconocen, en puntos ubicados a lo largo del mismo, acumulaciones de conchas de organismos tubulares, de dimensiones milimétricas, que han podido estudiarse en lámina delgada bajo microscopio petrográfico (Fig. 2). Se trata de restos de tentaculitoideos pelágicos de la subclase Dacryoconarida, caracterizados por una concha formada por una parte inicial cónica y una porción mesio-distal cilíndrica a subcilíndrica. La concha suele estar ornamentada por anillos transversos y costillas longitudinales y, en ejemplares completos y bien conservados, la cámara inicial destaca en el extremo proximal separada por una constricción del resto de la concha (Wei *et al.*, 2012, con referencias básicas).

Las nueve láminas delgadas realizadas a partir de seis muestras de caliza, tomadas en el afloramiento, son de constitución petrológica similar y presentan una asociación de dacrioconáridos aparentemente monoespecífica. La abundancia de conchas es tal, que la caliza se asemeja a un *packstone* de dacrioconáridos sin ape-



**Fig. 1.-A, Localización del Geoparque Mundial de la UNESCO Montañas do Courel y del mapa de detalle en B, correspondiente al esquema geológico de la zona estudiada, con la situación del yacimiento paleontológico (estrella blanca). Modificado de Villar Alonso *et al.* (2018). Ver figura en color en la web.**

*Fig. 1.-A, Location of the region in the Courel Mountains Global UNESCO Geopark; B, Geological sketch with location of the fossil site (white star). Modified from Villar Alonso *et al.* (2018). See color figure in the web.*

nas micrita intersticial, con el relleno interno de las conchas y los espacios entre ellas bastante recristalizados (Fig. 2). Además, cada una de las conchas más grandes puede llegar a albergar, en su hueco interno, de 1-4 conchas más pequeñas (Fig. 2D-E). Esto revela unas condiciones de turbulencia y corrientes activas sobre el fondo marino, similares a las contouritas de ambientes profundos, donde las conchas vacías pueden entremezclarse caóticamente, llegando a introducirse unas dentro de otras.

De acuerdo con las características morfológicas y las dimensiones generales de los ejemplares apreciadas en lámina delgada, se identificó un único taxón muy relacionado con la especie *Nowakia acuaría* (Richter, 1854). Ésta representa una forma planctónica y de aguas templadas a cálidas, que ha sido ampliamente citada en rocas del Devónico Inferior de Europa, norte de África, Australia, e incluso en localidades de América del Norte y Asia (Bouček, 1964; Lardeux, 1969; Alberti, 1993; Gessa, 1996, entre otros). Sin embargo, para una identificación taxonómica segura deberían tenerse en cuenta detalles de la cámara inicial, la parte proximal y la ornamentación longitudinal de la concha, que no se conservan bien en el material estudiado, por cuya razón los ejemplares de las Montañas do Cou-

rel se asignan a *Nowakia cf. acuaría*. De todos modos, la especie nominal es uno de los novakiidos más abundantes del Pragiense a nivel mundial y, dado que su presencia ya había sido señalada en el vecino sinclinal del Courel-Peñalba (Truyols-Massoni, 1983), es bastante verosímil que su registro se extienda a áreas cercanas como ésta del sur del Geoparque. En la Zona Cantábrica y otras áreas ibéricas, a *N. acuaría* también se la considera un firme indicador del Pragiense (Truyols-Massoni, 1981; García-Alcalde *et al.*, 2000).

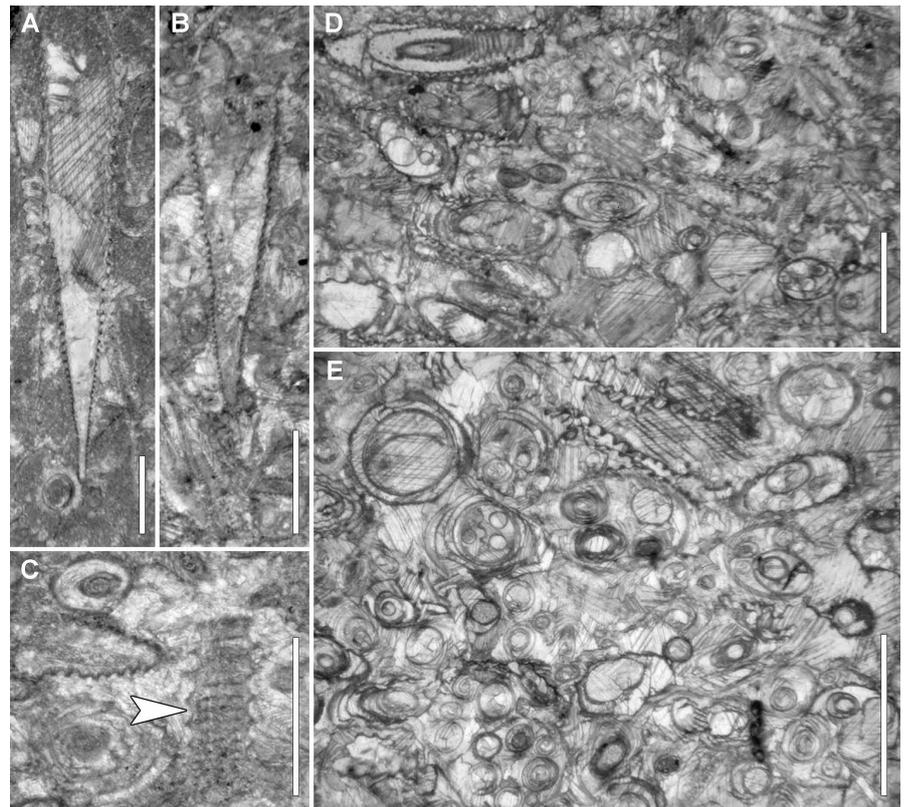
Las cinco láminas delgadas que contienen los ejemplares ilustrados han sido depositadas en el Museo Geominero (Madrid, sigla MGM). Las cuatro láminas restantes, junto al resto de muestras y a los tacos originales de las láminas precedentes, se conservan en el Museo Geológico de Quiroga (Lugo).

## Discusión estratigráfica y estructural

Hasta este trabajo, la presencia de materiales devónicos en el sinclinal del Sil permanecía sin demostrar. En el área próxima a Salas de la Ribera (León), la Formación Salas, una unidad compuesta esencialmente por pizarras, con graptolitos del Prídoli en su parte inferior (Bionzo de *Skalograptus ultimis*), incluye

un tramo terminal con nódulos e intercalaciones calcáreas alteradas, asignado tentativamente al Devónico Inferior (Gutiérrez-Marco *et al.*, 2001). En una primera hipótesis, la caliza de dacriocónaridos de Souto podría correlacionarse con esta parte más superior de la Formación Salas, en lugar de con el miembro superior calcáreo de las "capas de Seceda" (= Miembro Carucedo de la Formación Peñalba: Sanz López *et al.*, 2000), que aflora en el núcleo del sinclinal del Courel-Peñalba. El argumento principal podría residir en el carácter esporádico de las intercalaciones calcáreas del núcleo del sinclinal del Sil, registradas en la parte aparentemente más alta de una sucesión pizarrosa que intercala además tramos de pizarras negras con graptolitos. De interpretarse las calizas como un equivalente lateral de la Formación Peñalba, las pizarras y areniscas fosilíferas, previas a éstas, deberían aflorar en un mayor número de lugares al sur del sinclinal del Courel-Peñalba. Además, las propias facies calcáreas, bien desarrolladas lateralmente desde Seceda hacia el este, tienen en esencia una edad Lochkoviense, con el tránsito al Pragiense localizado en la parte terminal de la sucesión devónica (Sanz López *et al.*, 2000).

Desde el punto de vista estructural, el descubrimiento de esta caliza devónica, en un lugar cartografiado precedentemente como de edad ordovícica, puede que no plantee graves problemas de interpretación. Ciertamente es que en la primera cartografía MAGNA 1:50.000, el sitio figura casi en el contacto entre las Pizarras de Luarca y el *flysch* carbonífero de San Clodio (Pliego Dones y Rubio Navas, 1981). Pero en la revisión cartográfica a escala 1:200.000, Barrera Morate *et al.* (1989) cartografiaron entre la aldea de Souto y la orilla meridional del embalse de Sequeiros dos fallas kilométricas, de orientación noroeste-sureste, que exhuman materiales silúricos en el seno de las Pizarras de Luarca. La más meridional de estas fallas, tras los ajustes cartográficos necesarios en su trazado, a comprobar en el campo, podría incorporar a las presentes calizas devónicas en su continuidad superior con el conjunto silúrico exhumado. Sin embargo, una alternativa más simple podría ser que las pizarras que engloban a las calizas sean en realidad devónicas, y se encuentren en sucesión normal entre las rocas silúricas del norte y el contacto con el Carbonífero al sur. Esto se traduciría en una menor complicación estructural e incluso supondría la revisión misma de las



**Fig 2.-** *Nowakia cf. acuaria* (Richter, 1854), del Pragiense de Souto (Ribas de Sil, Lugo). Microfotografías de distintas conchas conservadas en caliza, mostrando los anillos transversos de perfil afilado. A, MGM-3387D, sección longitudinal; B, MGM-3388D, sección oblicua; C, MGM-3389D, sección tangencial con vestigios de costillas longitudinales (flecha); D (MGM-3390D) y E (MGM-3391D), acumulación de secciones predominantemente transversales, mostrando cómo las conchas de mayor diámetro llegan a albergar en su hueco interno un número variable de conchas más pequeñas. La escala gráfica equivale a 1 mm.

*Fig. 2.-* *Nowakia cf. acuaria* (Richter, 1854), Pragian, Souto (Ribas de Sil, Lugo). Microphotographs of different shells preserved in limestone, showing the sharp-edged transverse rings. A, MGM-3387D, longitudinal section; B, MGM-3388D, oblique section; C, MGM-3389D, tangential section (arrowed) with traces of longitudinal ribs; D (MGM-3390D) and E (MGM-3391D), accumulation of predominantly transverse shells, where the largest shells include a variable number of smaller shells inside of their internal open cavities. Graphic scale = 1 mm.

dos fallas antedichas, difíciles de concebir en un contexto de replegamiento y fracturación variscos extraordinariamente tempranos, tal y como se derivaría de su *fosilización* bajo los depósitos sinorogénicos carboníferos de San Clodio.

Cualquiera de esas dos interpretaciones tectónicas y estratigráficas, compatibles con la hipótesis precedente, dan por hecho la existencia de materiales devónicos en la sucesión normal del sinclinal del Sil, a la altura de la sección estudiada. Sin embargo, el reciente artículo de González Clavijo *et al.* (2021) viene a plantear una segunda hipótesis, radicalmente distinta, que podría aplicarse también al afloramiento de caliza estudiado. Estos autores consideran que el *flysch* de San Clodio pertenece en realidad a la unidad parautoctona inferior de la Zona Galicia – Tras-os-Montes (ZGTM), formando parte de la "alfombra tectónica" que representan los depósitos del *flysch* varisco en la base del prisma acrecional

desgajado en el noroeste de Iberia. Por lo tanto, el *detachment* basal que los separa del basamento centroibérico debe localizarse también dentro del sinclinal del Sil, donde aún no ha sido cartografiado como tal. González Clavijo *et al.* (2021) revisan los rasgos estratigráficos de la sucesión sinorogénica de San Clodio y concluyen que la secuencia turbidítica sucede a un olistostoma basal que engloba bloques y cantos de variadas litologías y procedencias, en parte exóticos a la propia cuenca de sedimentación, incluyendo por ejemplo rocas ígneas y metamórficas. Este hecho abre la posibilidad de que el afloramiento de caliza devónica estudiado, de escasas dimensiones y sin continuidad lateral aparente, sea en realidad un olistolito asimilable a la "Serie" de San Clodio, en un marco estratigráfico y tectónico que podría resolverse con la realización de nuevas investigaciones cartográficas de detalle en el núcleo del sinclinal del Sil.

## Conclusiones

Se documentan los primeros fósiles devónicos del sinclinatorio del Sil, perteneciente al Dominio del Olló de Sapo de la parte septentrional de la Zona Centroibérica (Martínez-Catalán *et al.*, 1992, 2004). Éstos se hallan representados en calizas con una acumulación excepcional del dacrioconárido *Nowakia cf. acuaria* (Richter, 1854), en un afloramiento ubicado al noreste de Souto (Lugo). El registro de esta especie o de formas estrechamente relacionadas con ella es un firme indicador del Pragiense, y al mismo tiempo representa el primer hallazgo incuestionable de fósiles de dacrioconáridos en Galicia.

Desde el punto de vista patrimonial, el yacimiento estudiado se propone como un nuevo Lugar de Interés Geológico para el Geoparque, de carácter exclusivamente científico, atendiendo a sus especiales circunstancias paleontológicas (ya mencionadas), estratigráficas (primeras rocas devónicas en el núcleo del sinclinatorio del Sil, que podrían interpretarse en sucesión normal o alternativamente como un olistolito en la base de la sucesión sinorogénica de San Clodio) y tectónicas (exhumación del conjunto silúrico-devónico entre pizarras ordovícicas, o bien situadas por encima del despegue basal del Dominio Parautóctono de la ZGTM).

El yacimiento de Souto se une así al patrimonio paleontológico del Geoparque M.U. Montañas do Courel (Ballesteros *et al.*, 2021).

## Contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron en igual medida a la concepción y redacción del trabajo. XCBL, DB, RV y MA realizaron los estudios de campo y la toma de muestras; PC llevó a cabo las láminas delgadas y el estudio petrográfico; OV y JCG-M realizaron la identificación paleontológica; XCBL y JCG-M se responsabilizaron de la coordinación y supervisión final de resultados.

## Agradecimientos y financiación

Los autores agradecen a Carlos Alonso (Universidad Complutense de Madrid) la composición fotográfica de la Fig. 2, así como al prof. José Ignacio Valenzuela Ríos (Univ. de València) y a un revisor anónimo, por sus acertados comentarios y sugerencias. El presente trabajo forma parte del programa de investigación geológica financiado por el Geoparque Montañas do Courel. DB cuenta con financiación del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2021.

## Referencias

Alberti, G.K.B. (1993). *Courier Forschungs-Institut Senckenberg* 158, 1-229.

Ballesteros, D., García-Ávila, M., Díez, J.B., Vila, R., Barros, X.C., Gutiérrez-Marco, J.C., Caldevilla, P. y Alemparte, M. (2021). *Geoconservation Research* 4 (1), 66-69.

Barrera Morate, J.L., Fariás Arquer, P., González Lodeiro, F., Marquín García, J., Martín Parra, L.M., Martínez Catalán, J.R., del Olmo Sanz, A. y de Pablo Maciá, J.G. (1989). *Mapa Geológico de España 1:200.000, hojas nº 17/27 (Ourense/Verín) y memoria*. ITGE, Madrid, 284 p.

Bouček, B. (1964). *The Tentaculites of Bohemia. Their morphology, taxonomy, ecology, phylogeny and biostratigraphy*. Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, 215 pp.

Drot, J. y Matte, P. (1967). *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España* 93, 87-92.

García-Alcalde, J.L., Truyols-Massoni, M., Pardo-Alonso, M., Bultynck, P. y Carls, P. (2000). *Courier Forschungs-Institut Senckenberg* 225, 131-144.

Gessa, S. (1996). *Revue de Micropaléontologie* 39 (4), 315-337.

González Clavijo, E., Dias da Silva, I., Martínez Catalán, J.R., Gómez Barreiro, J., Gutiérrez-Alonso, G., Díez Montes, A., Hofmann, M., Gärtner, A. y Linnemann, U. (2021). *Solid Earth* 12, 835-867.

Gutiérrez-Marco, J.C., Sarmiento, G.N., Robardet, M., Rábano, I. y Vaněk, J. (2001). *Journal of the Czech Geological Society* 46 (3-4), 247-258.

Hernández Sampelayo, P. (1915). *Boletín de Instituto Geológico de España* 36, 277-303.

Lardeux, H. (1969). *Cahiers de Paléontologie* 1969, 1-238.

Martínez Catalán, J.R., Hacar Rodríguez, M.P., Villar Alonso, P., Pérez-Estaún, A. y González Lodeiro, F. (1992). *Geologische Rundschau* 81, 545-560.

Martínez Catalán, J.R., Fernández-Suárez, J., Jenner, G.A., Belousova, E. y Díez Montes, A. (2004). *Journal of the Geological Society* 161, 463-476.

Pérez-Estaún, A. (1978). *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España* 92, 149 p.

Pliego Dones, D. y Rubio Navas, J. (1981). *Mapa Geológico de España 1:50.000, hoja nº 189 (Puebla de Trives) y memoria*. IGME, Madrid, 43 p.

Richter, R. (1854). *Zeitschrift der Deutsche Geologische Gesellschaft* 6 (2), 275-290.

Sanz López, J., Expósito Vaqueiro, C.M. y Montesinos, J.R. (2000). En: *I Congreso Ibérico de Paleontología*, Évora. Libro de Resúmenes, 276-277.

Truyols-Massoni, M. (1981). *Breviora Geologica Asturica* 25 (3-4), 25-30.

Truyols-Massoni, M. (1983). *Breviora Geologica Asturica* 27 (1-2), 12-16.

Villar Alonso, P., Portero Urroz, G., González Cuadra, P., García Crespo, J., Nieto García, A.B., Rubio Pascual, F.J., Gómez Fernández, F. y Jiménez Benayas, S. (2018). *Mapa Geológico Digital Continuo E. 1:50.000. Zona Centroibérica. Dominio Olló de Sapo (Zona-1300)*. In: GEODE. *Mapa Geológico Digital Continuo de España* [en línea]. [Fecha de consulta: 15-07-2021]: <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/geodezona.aspx?Id=Z1300>

Wei, F., Gong, Y. y Yang, H. (2012). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 358-360, 40-50.