

# Nuevos registros paleobotánicos del Cretácico inferior de la cuenca de Cameros occidental (provincia de Burgos)

*New palaeobotanical records from the Lower Cretaceous of western Cameros Basin (province of Burgos)*

Luis Miguel Sender<sup>(1)</sup>, Uxue Villanueva-Amadoz<sup>(2)</sup>, José Bienvenido Diez<sup>(3)</sup>, Fidel Torcida Fernández-Baldor<sup>(4)</sup>, Raquel Sánchez-Pellicer<sup>(3)</sup>, Borja Cascales-Miñana<sup>(1)</sup>, Antoine Bercovici<sup>(5)</sup>, Pedro Huerta<sup>(4)</sup> y Javier Ferrer<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Área y Museo de Paleontología,, Universidad de Zaragoza. C/Pedro Cerbuna, 12, 50009 Zaragoza, Spain. lmsender@unizar.es, joferrer@unizar.es

<sup>(2)</sup> Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, UNAM. Ciudad Universitaria, Coyoacan 04510 México D.F. (Mexico). uxuevillanueva@yahoo.es

<sup>(3)</sup> Departamento de Xeociencias Mariñas e Ordenacion do Territorio. Universidade do Vigo. Campus Lagoas-Marcosende. 36200 Vigo (Pontevedra), Spain. jbdiez@uvigo.es, sanchezpellicer@uvigo.es

<sup>(4)</sup> Colectivo Arqueológico-Paleontológico Salense, C.A.S, Museo de Dinosaurios de Salas de los Infantes. Pza. Jesús Aparicio, 9. 09600 Salas de los Infantes (Burgos), Spain. fideltorcida@hotmail.com, phuerta@usal.es

<sup>(5)</sup> Key Laboratory of Biogeology and Environmental Geology of Ministry of Education, China University of Geosciences, Wuhan 430074, People's Republic of China. aberco@free.fr

## ABSTRACT

*Palaeobotanical records of the Cameros basin are scarce and limited to a few localities. Two new records, mainly corresponding to Barremian deposits near Salas de los Infantes and Hortezielos (Burgos) are presented. The new flora from Horcajuelos-1 near Salas corresponds to fluvial deposits of the Pinilla de los Moros Fm. A lower bed is dominated by Tempuskya, while an upper layer includes abundant Onychiopsis cf. psilotoides, Regnellites, Ruffordia and Cladophlebis. The palynological records of the laterally equivalent lacustrine facies from the Hortezielos Fm. are dominated by abundant and diverse fern spore assemblages (mainly Schizaeaceae) along with conifers (Classopollis and Araucariacites) and rare monosulcate angiosperm pollen.*

**Key-words:** Palaeobotany, Palynology, Early Cretaceous, Cameros Basin, NE Spain.

## RESUMEN

*Los registros paleobotánicos en la cuenca de Cameros son escasos y se encuentran limitados a unas pocas localidades. Se presentan dos nuevos registros procedentes de depósitos del Barremiense en las cercanías de Salas de los Infantes y de Hortezielos (Burgos). La nueva flora de Horcajuelos-1, cercano a Salas de los Infantes, se corresponde con los depósitos fluviales de la Formación Pinilla de los Moros. El nivel inferior está dominado por restos de Tempuskya, mientras que en el nivel superior aparecen abundantes registros de Onychiopsis cf. psilotoides, Regnellites, Ruffordia y Cladophlebis. Los registros palinológicos de las facies lacustres, equivalentes lateralmente, de la Formación Hortezielos están dominados por una abundante y diversa asociación de esporas de helechos (principalmente Schizaeaceae) junto con coníferas (Classopollis y Araucariacites) y raros pólenes monosulcados de angiospermas.*

**Palabras clave:** Paleobotánica, Palinología, Cretácico Inferior, Cuenca de Cameros. Noreste de España.

*Geogaceta*, 50-2 (2011), 181-184.  
ISSN:2173-6545

Fecha de recepción: 15 de Febrero de 2011  
Fecha de revisión: 28 de Abril de 2011  
Fecha de aceptación: 27 de Mayo de 2011

## Introducción

Los depósitos del Cretácico Inferior de la provincia de Burgos, (España), han aportado diversos registros de plantas fósiles, tanto de microfloras, con restos de carofitas (Martín-Closas y Alonso, 1998) como de macrofloras, con restos de troncos de gimnospermas y tallos de helechos arborescentes (García-Esteban *et al.*, 2006, y Huerta-Hurtado y Torcida Fernández-Baldor, 1999, respectivamente). En este artículo mostramos dos ejemplos de la riqueza paleobotánica de los depósitos del Cretácico Inferior de la zona de Salas de los Infantes, situados al sureste de la provincia de Burgos

(norte de España), a través del estudio de dos afloramientos que contienen una variada representación de macrorestos foliares y palinomorfos de plantas fósiles.

### El afloramiento "Horcajuelos - 1"

El yacimiento se localiza en los alrededores de la localidad de Salas de los Infantes, al sureste de la provincia de Burgos, en el paraje denominado Horcajuelos. En esta zona se reconoce una potente sucesión sedimentaria formada por depósitos de origen continental, pertenecientes a la formación Pinilla de los Moros, que en la zona de Salas de los Infantes fueron datados en

base al registro de carofitas (Martín-Closas y Alonso-Millán, 1998), arrojando una edad Hauteriviense superior – Barremiense inferior.

La sucesión estratigráfica consiste en potentes niveles de lutitas de color rojo – vinoso con intercalaciones de paquetes de potencia decimétrica a métrica de areniscas blancas, grises y ocreas de grano fino a medio, a veces en cuerpos con geometría canaliforme y con *lags* basales conglomeráticos. Se encuentran también esporádicas intercalaciones de niveles de lutitas arenosas bioturbadas, con bioturbación de hábito vertical, a techo de las areniscas. El medio de depósito de estos materiales correspon-

dería a un medio fluvial de cauces anastomosados, con amplias llanuras de inundación y con desarrollo de paleosuelos en algunos puntos. (Clemente y Pérez-Arlucea, 1993; Martín-Closas y Alonso-Millán, 1998).

El nivel inferior (HC-1/A), está formado por areniscas y arenas blancas y ocres de grano fino con costras ferruginosas y contiene abundantes restos permineralizados de troncos de coníferas y estipes del helecho arborescente *Tempskya* aff. *riojana* Barale & Viera (Familia Tempskyaceae).

El nivel superior (HC-1/B), está formado por un conjunto de paquetes de lutitas laminadas, más arenosas a la base y que se van haciendo más carbonatadas hacia techo. Los restos de plantas fósiles de este nivel, están conservados como impresiones que en ocasiones presentan una fina pátina carbonosa. La asociación está formada casi exclusivamente por helechos (Fig.1), aunque se han encontrado un escasísimo número de fragmentos de hojas acintadas y paralelinervias correspondientes al morfotipo *Desmiophyllum Lesquereux*, que pertenecen a gimnospermas de afinidad incierta.

En este nivel destacan por su abundancia los restos de helechos pertenecientes a *Onychiopsis* cf. *psilotoides* (Stokes & Web) Ward (Familia Dicksoniaceae) con registros tanto vegetativos como fértiles. La extraordinaria preservación de los restos de este helecho en el yacimiento, con pinnas de tamaño decimétrico manteniendo en conexión sus delicadas estructuras fértiles, indicaría que este tipo de plantas podrían constituir un componente mayoritario de la vegetación colonizadora de las llanuras de inundación en estos ambientes de depósito de la formación Pinilla de los Moros.

En este nivel también son abundantes las pinnulas de helechos de afinidad acuática del género *Regnellites* Yamada & Kato (Familia Marsileaceae), que se desarrollarían en las zonas de aguas estancadas de estanques naturales entre los canales fluviales.

La asociación conservada de helechos contiene también un reducido número de ejemplares de pinnas secundarias de *Ruffordia* sp. (Dunker) Seward (Familia Schizaeaceae), así como un escaso número de registros de helechos del morfotipo *Cladophlebis* Brongniart, de afinidad incierta.

Algunos de los vegetales fósiles encontrados (helecho *Onychiopsis* cf. *psilotoides*) poseen características, como la estructura

coriácea de las pinnulas y la presencia de cuerpos fértiles englobados en un a estructura a modo de "vaina", que indicarían adaptaciones a medios con cierto estrés ambiental (Friis & Pedersen, 1990). Este hecho vendría refrendado por las características sedimentológicas de los depósitos fluviales en los que se encuentra la flora estudiada.

### El afloramiento "Vallazmorra".

La sección estudiada se ubica al norte de la localidad de Santo Domingo de Silos, cerca de la localidad de Hortezielos. Estos depósitos han sido datados en base a su contenido palinológico como Hauteriviense superior-Aptiense basal (Villanueva-Amadoz *et al.*, 2010) y pertenecen, a la formación Hortezielos.

La sucesión estratigráfica de Vallazmorra, tiene 24 m de espesor. Su tramo inferior corresponde con una sucesión de areniscas, lutitas y margas con bivalvos, troncos, fragmentos de madera y restos de plantas así como restos de dinosaurios, mientras que el tramo superior está constituido principalmente por calizas arenosas con bivalvos, gasterópodos, ostrácodos, carofitas, plantas fósiles y restos de dinosaurio. Estos depósitos han sido interpretados como pertenecientes a sistemas fluviales en su tramo inferior y de ambientes lacustres en el tramo superior, dentro de una cuenca endorreica (Dra. Marta Pérez-Arlucea, comunicación personal).

Las asociaciones palinológicas presentan una gran abundancia y diversidad de palinomorfos (Fig.1). La asociación palinológica estratigráficamente inferior (muestras VZ 2 y 3) está dominada por esporas de helechos, indicando un ambiente de elevada humedad cuyas plantas productoras estarían presentes en las inmediaciones de los cauces fluviales, y granos de polen de gimnospermas (principalmente de *Classopollis* spp. (Pflug,) Pocock & Jansonius y *Araucariacites australis* Cokson *ex* Couper, y, en menor medida, *Applanopsis dampieri* (Balme) Doring, *A. trilobatus* (Balme) Goubin, Taugourdeau & Balme, *Podocarpidites* sp. (Cokson) Couper, *Cycadopites* spp., (Wodehouse) Wilson & Webster, *Eucommiidites minor* Groot & Penny y *E. troedsonii* Erdtman) que posiblemente habrían sido transportados por el viento o a través de cauces fluviales antes de su depósito. La familia Schizaeaceae domina dentro del conjunto

de esporas principalmente por los géneros *Cicatricosporites* (Potonié & Gelletich) Dettmann & Clifford, y *Plicatella* (Maljavkina, 1949) Dettmann & Clifford, familia que en la actualidad está asociada a climas tropicales o subtropicales muy húmedos (Tryon y Tryon, 1982), seguida en abundancia por numerosas esporas verrugosas como *Concavissimisporites* spp. Delcourt & Sprumont, *Impardecispora apiverrucata* (Couper) Venkatachala, Kar & Raza, *Trilobosporites bernissartensis*, cf. *T. hannonicus* (Delcourt & Sprumont) Potonié, *Uvaesporites* sp. Döring y *Rotverrusporites* sp. Döring, y otros grupos como las matoniáceas representadas por *Matonisporites equixinus* Couper, así como taxones tales como *Deltoidospora* sp. (Miner) Potonié y *Pilosisporites trichopapillosus* (Thiergart,) Delcourt & Sprumont. Las esporas de briofitas (*Triporoletes laevigatus* (Pocock) Playford, *Aequitriradites spinulosus* (Cookson & Dettmann) y varias esporas similares al género actual *Riccia* Pocock) observadas en menores porcentajes indican medios de agua dulce, y podrían haber sido transportadas por las corrientes fluviales o provenir de zonas húmedas de las inmediaciones de los cauces fluviales. Los escasos granos de polen de angiospermas monosulcadas (*Monosulcites chaloneri* Brenner, *Transitoripollenites* sp. cf. *T. similis* y granos de tipo *Clavatipollenites* Couper) podrían provenir de áreas circundantes debido a su dispersión anemófila en géneros actuales.

La asociación superior (muestra VZ 4) presenta una menor diversidad de especies en comparación con la asociación anterior.

**Fig. 1.- A-D macroflora del yacimiento Horcajuelos; E-I microflora del yacimiento de Vallazmorra. A: Pinna vegetativa de helecho *Onychiopsis* cf. *psilotoides* x2; B: *Ruffordia goepperti* x3; C: *Cladophlebis* sp. x4; D: Pinnula de helecho acuático *Regnellites* sp. x3; Escala A-D: 1 cm.; E: *Araucariacites australis*; F: *Triporoletes laevigatus*; G: *Matonisporites equixinus*; H: *Plicatella potomacensis*, cara proximal, cara distal; I: *Trilobosporites bernissartensis*, cara proximal, cara distal. Escalas A-D: 1 cm; Escala E-I: 20 micras.**

**Fig. 1.- A-D Horcajuelos site; E-I microflora of the Vallazmorra site. A: Vegetative pinna of the fern *Onychiopsis* cf. *psilotoides* x2; B: *Ruffordia goepperti* x3; C: *Cladophlebis* sp. x4; D: Leaflet of the aquatic fern *Regnellites* sp. x3; Scale A-D: 1 cm.; E: *Araucariacites australis*; F: *Triporoletes laevigatus*; G: *Matonisporites equixinus*; H: *Plicatella potomacensis*, proximal face, distal face; I: *Trilobosporites bernissartensis*, proximal face, distal face. Scale E-I: 20 microns.**



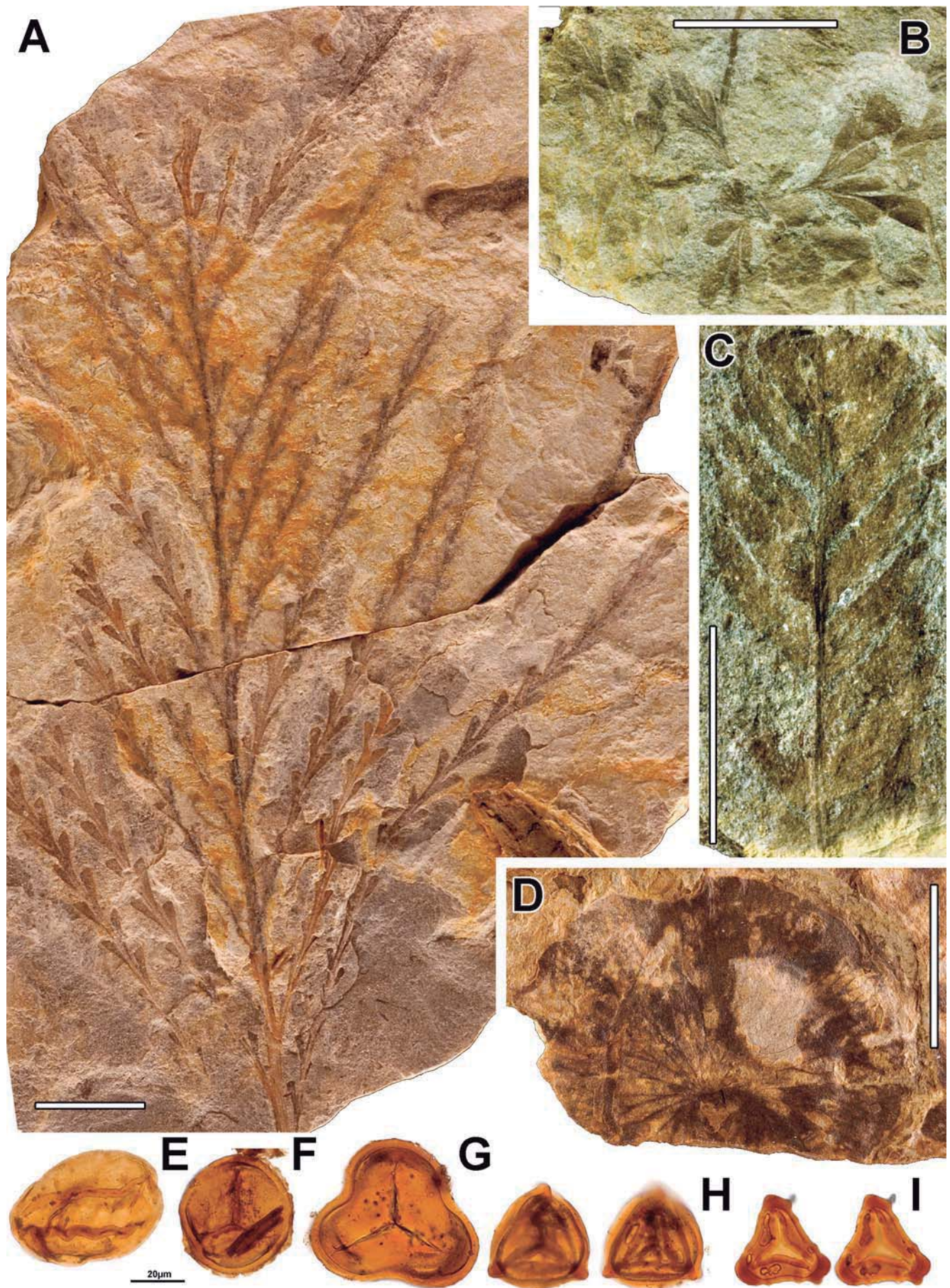


Figura 1.



Está compuesta principalmente de granos de polen de gimnospermas de los géneros *Classopollis*, *Applanopsis* y *Araucariacites* posiblemente provenientes de áreas cercanas y transportados por el viento o cauces fluviales, al igual que los escasos granos de angiospermas de *Transitoripollenites* sp. cf. *T. similis* y de tipo *Clavatipollenites*. Destaca en abundancia el grupo de las esporas donde predomina el género *Trilobosporites* que sugiere la existencia de medios húmedos, confirmado por la presencia de las esporas de briofitas *Triporeletes laevigatus*, *Aequitriradites spinulosus* y varias esporas similares al género actual *Riccia* que sugieren ambientes lacustres de agua dulce.

## Conclusiones

Las asociaciones de vegetales fósiles, tanto de macroflora presentes en los materiales de la formación Pinilla de los Moros en las cercanías de Salas de los Infantes como las asociaciones paleopalinológicas en los depósitos de la formación Hortezueros, indican una gran variedad de diferentes tipos de vegetales presentes. Las asociaciones de macroflora encontradas en los depósitos de origen fluvial y en los subambientes asociados en el yacimiento de Horcajuelos, se asemejan a otras macrofloras descritas anteriormente en la cuenca de Cameros.

Así, comparten con las descritas por Depape y Doubinger (1958) la presencia de algunos helechos de afinidad terrestre (géneros *Cladophlebis* y *Ruffordia*) y se asemejan a la descrita por Crisafulli *et al.* (2008) en la presencia de estipes del género *Tempskya*. Sin embargo, difieren de las anteriores en la presencia de helechos de afinidad acuática y en la escasa cantidad y variedad de restos de gimnospermas encontradas en el afloramiento de Horcajuelos.

Las asociaciones palinológicas recogidas en los depósitos lacustres del yacimiento de Vallazmorra muestran una gran abundancia y diversidad de palinomorfos, con predominio de esporas de helechos y gimnospermas así como la presencia de escasos granos de polen de angiospermas.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dra. Marta Pérez Arlucea sus aportaciones a la estratigrafía y sedimentología de los dos yacimientos, y al Colectivo Arqueológico – Paleontológico Salense, a la Fundación para el estudio de los Dinosaurios en Castilla y León, y a los miembros del equipo "Paleobotánica Salas 2010", su ayuda en las labores de campo. Nuestro agradecimiento al Dr. Roberto Wagner y a al Dr. Carles Martín-Closas por sus correcciones y consideraciones, las cuales han sido de gran utilidad para la mejora de este manuscrito. Este estudio es una contribución al Proyecto de Investigación y Difusión: "Paleoflora

de los ecosistemas cretácicos en la provincia de Burgos" (Expte. 171/09-BU), financiado por la Junta de Castilla y León.

## Referencias

- Clemente, P. y Pérez-Arlucea, M. (1993). *Journal of Sedimentary Petrology*, 63, 437-452.
- Crisafulli, A., Sanchez-Hernandez, B. y Herbst, R. (2008). *Geobios*, 41, 589-604.
- Depape, G. y Doubinger, J. (1956-1960). *Annales de la Escuela Técnica de Peritos Agrícolas y de Especialidades Agropecuarias y de los Servicios Técnicos de Agricultura*, 14, 15-76, 10 láms.
- Friis, E.M. y Pedersen, K.R. (1990). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 66, 47-63.
- García-Esteban, L., de Palacios, P., Philippe, M., Guindeo, A., y García-Fernández, F. (2006). *Geobios*, 39, 805-816.
- Huerta-Hurtado, P. y Torcida Fernández-Baldor, F. (1999). En: *Actas de las I Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*, 371-380.
- Martín-Closas, C. y Alonso, A. (1998). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 11, 253-269.
- Tryon, R. M. y Tryon, A. F. (1982). *Ferns and allied plants with special reference to tropical America*, Springer Verlag, 857 p.
- Villanueva-Amadoz, U., Diez, J.B., Pérez-Arlucea, M., Bercovici, A., Cascales-Miñana, B., Ferrer, J., Huerta, P., Sánchez-Pellicer, R., Sender, L.M. y Torcida Fernández-Baldor, F. (2010). En: *Actas de las V Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*, 91-92.