

CINCO NUEVAS FORMAS DE ANNULARIA STELLATA (Schlotheim) Wood: SU DISTRIBUCION E INTERES PALEOECOLOGICO

M. C. Diéguez (*)

RESUMEN

Se describen cinco nuevas formas de *Annularia stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD, atendiendo a sus caracteres morfológicos, realizando un estudio comparativo de ellos. Se analiza su distribución, obteniendo consecuencias de carácter estratigráfico y paleoecológico.

PALABRAS CLAVE: Paleobotánica, Paleoecología, Taxonomía, Calamitaceae.

ABSTRACT

Five new forms of *Annularia stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD are described, in rapport with his morphological characters, with whose on have made a comparative chart. On accomplish a review of his geographical and stratigraphical distribution, of whose on procure stratigraphic and palaeoecologic conclusions.

KEY WORDS: Paleobotany, Paleoecology, Taxonomy, Calamitaceae.

Introducción

Aun cuando los representantes de las Calamitaceas son extraordinariamente abundantes en el Carbonífero, una de las para-especies de las que se encuentran restos fósiles con mayor abundancia es, sin duda, *A. stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD, especie cosmopolita, pero de nulo valor estratigráfico, ya que se encuentra repartida desde el Westfaliense hasta el Pérmico, dando lugar a numerosas citas y descripciones de ejemplares a ella pertenecientes, en casi todos los yacimientos carboníferos y pérmicos del mundo.

A pesar de ser una para-especie suficientemente conocida, se han incluido en ella representantes de otras especies y se han descrito bajo otros nombres claros ejemplares a ella pertenecientes, como aquellos descritos bajo el nombre de *Asterophyllites belgicus* STUR y *Bruckmannia belgica* STUR. Existen también claros casos de sinonimia como: *A. australis* FEISTMANTEL, *A. floribunda* STERNBERG, *A. longifolia* BRONGNIART y *A. spinulosa* STERNBERG.

Dada la variabilidad de la morfología foliar de

esta para-especie, Stur (1887) propone la división de *A. stellata* en tres especies distintas: *A. stellata* con hojas de márgenes paralelos; *A. westphalica* con hojas laterales engrosadas, ninguna de las cuales cubre al tallo, y *A. genitzii*, cuyas hojas presentan en la cara abaxial un aspecto piloso. Esta división es discutida por diversos autores como Potonié (1893), Jongmans (1911, 1914) y Jongmans y Kukuk (1913), que consideraron inviable esta división y las tres especies de Stur no tienen, en la actualidad, valor taxonómico. Greber (1965) explica que la definición de esta especie se puede aplicar a numerosas variedades. Unas con limbo muy desarrollado a ambos lados del nervio medio, otras son mucronadas en su ápice y otras lineares y de limbo reducido, a tal punto, que pueden ser confundidas con *Asterophyllites equisetiformis* (SCHLOTHEIM) BRONGNIART y particularmente con su forma *schlotheimi*, y concluye diciendo que bajo este nombre se designa si no a especies sí, al menos, a variedades diferentes. Sin embargo, a pesar de realizar este análisis, Greber no propone la creación de estas variedades, no las figura, ni les asigna nombre.

(*) Departamento de Paleontología, Museo Nacional de Ciencias Naturales (C. S. I. C.), José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

Como resultado del estudio de numerosos ejemplares pertenecientes a esta especie, de las colecciones del Instituto de Geología de Oviedo; Instituto «Lucas Mallada», Museo de Ciencias Naturales de Madrid; Departamento de Paleontología de la Universidad Complutense; Museo del Seminario de Barcelona; Instituto Real de Historia Natural de Bruselas; Museo Nacional de Historia Natural de París, así como colecciones particulares, hemos podido constatar la existencia de cinco formas distintas de esta especie, que difieren, como puede observarse en el cuadro I de este trabajo, tanto en la consistencia y forma de las hojas como en el número y disposición de éstas en el verticilo, y de las que pasamos a dar, a continuación, su descripción.

Estefaniense C: Tineo (Asturias): Mina Rasa, Capa del Río; Mina Angelina, Capa Fuyada; Paquete 2.º Capas Sucia y Estrecha (C.A.D.P.).

Estefaniense C - Pérmico: Surroca (L.V.S.C.) y Ogassa (D.U.P.) (Gerona).

Los ejemplares pertenecientes a esta forma presentan hojas linear-lanceoladas que recuerdan a las de *Asterophyllites equisetiformis* (SCHLOTHEIM) BRONGNIART, por su estrechez, con nervio medio muy marcado, que parece dividir a la hoja en dos partes. El número de hojas por verticilo es de 21-31, con una longitud de 0,9-3,5 centímetros y una anchura de 1-1,5 milímetros.

Los verticilos muestran una discreta anisofilia,

TABLA I

Estudio comparativo de las formas de *Annularia stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD

A.stellata SCHLOTHEIM sp.	Forma del verticilo	Nº de hojas	Forma foliar	Longitud foliar (cms.)	Anchura foliar (mms.)	Nervio medio	Apice	Annulus	Textura crasa	Anisofilia
f. <u>typica</u>	oval - circular	21-3	linear-lanceolada	0,9-3,5	1 - 1,5	muy marcado	Acuminado	circular	No	discreta
f. <u>crassa</u>	oval-circular	18 - 30	oblanceolada	1 - 3,5	2 - 3	marcado	redondeado	circular ovalado	si	discreta
f. <u>flabellata</u>	semi-circular	20 - 22	linear-lanceolada	2,5 - 3	1,2	muy marcado	acuminado mucronado	oval	no	discreta
f. <u>longifolia</u>	oval	28 - 30	lanceolada	3,4 - 5,1	2,5-3,5	poco marcado	acuminado	circular	si	discreta
f. <u>pseudorientalis</u>	apapilionado	12 - 23	lanceolada	1,2 - 2	1,5 - 2	marcado	agudo	circular	no	marcada

Taxonomía

Familia: Calamitaceae

Género: *Annularia* STERNBERG, 1823

Especie: *Annularia stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD, 1860

Annularia stellata (SCHLOTHEIM) WOOD forma *typica* nov. forma

Material estudiado:

Estefaniense B-C: Villablino (León): Piso 6.º, Paquete Lumajo (Villasaca); Primer Sector Bolsada (Caboalles de Abajo) (C.A.D.P.).

siendo más largas las hojas perpendiculares a la rama portadora.

El centro del verticilo se marca por un annulus oval-circular.

Esta forma se puede confundir con *Annularia radiata* (BRONGNIART) STERNBERG, de la que se distingue por el mayor número de hojas y la disposición de éstas en el verticilo.

Annularia stellata (SCHLOTHEIM) WOOD forma *crassa* nov. forma

Material estudiado:

Westfaliense D: Ojeda y Guardo (Palencia) (L.P.L.M.).

Estefaniense B: Puertollano (Ciudad Real) (L.P.L.M.) (F.F.D.P.). Malpás (Lérida) (J.T.D.P.).

Estefaniense B-C: Villablino (León): 3-4 P., Grupo Carrasconte (C.A.D.P.).

Estefaniense C: Tineo (Asturias): Capas Purita y Fuyada (C.A.D.P.).

Estefaniense C - Pérmico: Castellnou d'Avellanós (V.S.C.) y Surroca (L.V.S.C.) (Gerona).

Esta forma presenta también una discreta anisofilia, con las hojas perpendiculares más largas. Se distinguen, en cada verticilo, de 18-30 hojas oblanceoladas, de textura crasa, de 1-3,1 centímetros de longitud y 2-3 milímetros de anchura, con nervio medio muy marcado.

Se distingue fácilmente de la forma anteriormente descrita, tanto por la morfología foliar como por su textura, su mayor anchura y distribución geográfica.

Esta forma es la que aparece figurada, con mayor frecuencia, por los diversos autores consultados.

Annularia stellata (SCHLOTHEIM) WOOD forma *flabellata* nov. forma

Entre los numerosos ejemplares estudiados, pertenecientes a *A. stellata*, sólo uno, procedente de Tineo (Asturias): Mina Angelina, Capa Fuyada, Estefaniense C, responde a las características sobre las que basamos esta forma. Hay que señalar la extraordinaria semejanza morfológica con un ejemplar procedente del pozo König Georg, cerca de Wettin, figurado por Gothan y Remy (1957) y, posteriormente, por Remy (1959).

Rama portadora de tipo calamitoide, con entrenudos de 2,2 centímetros de grosor y 3,3 centímetros de longitud, portando verticilos de 20-22 hojas lanceoladas-lineares, con ápice muy agudo y mucronado. Las hojas de 2,3-3 centímetros de longitud y 1,2 milímetros de anchura, se disponen en simicirculo, por lo que en la parte inferior del verticilo se distingue la rama, que queda oculta en la superior. El centro del verticilo queda marcado por una depresión oval, resultado de la unión de la base de las hojas.

Esta forma se aproxima a la *typica* por sus hojas lanceolado-lineares, si bien se distingue de ella por la disposición de éstas en el verticilo.

Annularia stellata (SCHLOTHEIM) WOOD forma *longifolia* nov. forma

Material estudiado:

Westfaliense D: Ojeda (Palencia) (L.P.L.M.).

Estefaniense C: Camprodón (Gerona) (L.V.S.C.).

Esta nueva forma integra todos aquellos ejemplares con las características morfológicas correspondientes a *A. longifolia* BRONGNIART, a la que consideramos sinónima de *A. stellata*, y que se resumen así: Hojas lanceoladas, de 3,4-5,1 centímetros de longitud y 2,5-3,5 milímetros de anchura, de textura crasa y rugosa, en algunos ejemplares, con nervio medio poco marcado, que se reúnen en verticilos en número de 28-30. El centro del verticilo está marcado por una depresión oval.

Junto con la forma *crassa*, anteriormente descrita, es la que presenta una mayor distribución estratigráfica.

Annularia stellata (SCHLOTHEIM) WOOD forma *pseudorientalis* nov. forma

Material estudiado:

Estefaniense B: Puertollano (Ciudad Real) (L.P.L.M.).

Estefaniense C: Toreno (León) (L.V.S.C.).

Un 60% de los ejemplares estudiados, pertenecientes a esta forma, proceden de Puertollano y presentan verticilos de 12 a 23 hojas lanceoladas, con ápice agudo, de 0,7-2,5 centímetros de longitud, siendo las de 1-2,2 centímetros los más abundantes, y de 1,5-2 milímetros de anchura, aunque en casos excepcionales estos límites sean entre 1-2,5 milímetros. Los verticilos presentan una marcada anisofilia, siendo las de dirección oblicua las de mayor longitud.

La disposición biserial, ascendente e imbricada de cada verticilo foliar, hace que éstos recuerden a las alas de una mariposa, asemejándose así al Género *Lobatannularia* KAWASAKI, del que se distingue por no ser sus hojas falcadas. También se aproxima a las especies: *A. papilioformis* KAWASAKI, que posee una mayor anisofilia y un menor número de hojas por verticilo; *A. máxima* HALLE, de la que separan sus dimensiones, y *A. elegans* GRAND'EURY, de la que es fácil diferenciarla por la forma del ápice foliar.

Analizando el cuadro II, en el que se refleja la distribución de las nuevas formas propuestas, vemos que, si bien la extensión estratigráfica de la especie es amplia, ésta se reduce sensiblemente en algunas de sus formas. Así, la forma *typica* no se encuentra en niveles inferiores al Estefaniense B, aunque su presencia se prolonga hasta el Pérmico. Es interesante, asimismo, su existencia en Villaseca y Caboailes de Abajo (Villablino, León) y en las capas: del Río, Sucia y Estrecha (Tineo, Asturias), sin que se halla logrado constatar la presencia de ninguna de las otras formas de esta especie.

La forma *crassa*, de la que hemos estudiado un mayor número de ejemplares, y que es la que con

mayor frecuencia encontramos en las fuentes bibliográficas, se reparte desde el Westfaliense D hasta el Pérmico, coincidiendo con la distribución dada para la especie. El hecho de su presencia en tan sólo una de las capas de Tineo, donde es muy abundante, así como en el grupo Carrasconte de Villablino, unido a la distribución de la forma *typica*, que explicábamos con anterioridad, nos induce a considerar una diferencia de condiciones ambientales, entre los diversos puntos señalados, en la época en que vivieron estos vegetales.

Vemos, por tanto, que se darían las siguientes asociaciones de formas: *typica-crassa-flabellata*; *crassa-longifolia* y *crassa-pseudorientalis*, no habiendo sido encontradas por nosotros las de: *longifolia-pseudorientalis*; *longifolia-typica* ni *pseudorientalis-typica*.

En el caso de que sucesivos hallazgos confirmasen, de manera clara, la realidad de las asociaciones que indicamos, probablemente podrían utilizarse éstas para la caracterización del medio, teniendo en cuenta el hecho reconocido del cambio que se produjo en las condiciones ambientales entre el Westfaliense

TABLA II

Distribución geográfica y estratigráfica de *Annularia stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD

Nivel estratigráfico	Westfaliense		Estefaniense										Pérmico		
	D		B				C								
Localidades	Ojeda	Guardo	Puerto-llano	Malpás	Villablino		Carrasconte, G.	Toreno	Tineo			Camprodón	Castellnou d'Avell.	Surroca Ogassa	Guadalcainal
Formas					Villa-seca	Caboa-lles Ab.			C. del Río	Capa Fuyada	C. Sucia y Estrecha				
<i>typica</i>					Δ	Δ			+	Δ	+		+	+	+
<i>crassa</i>	+	+	Δ	+			+			Δ			+	+	
<i>flabellata</i>										+					
<i>longifolia</i>	+											+			
<i>pseudorientalis</i>			Δ					Δ							

Δ :- Abundante

+ :- Presente

De la forma *flabellata*, como ya explicamos, sólo se ha estudiado un ejemplar, por lo que su extensión estratigráfica, aunque unida al Estefaniense C, queda sin determinar hasta lograr posteriores hallazgos. Hay que anotar, sin embargo, que su punto de procedencia coincide con el de coexistencia y mayor abundancia de las formas *typica* y *crassa*.

Los ejemplares pertenecientes a la forma *longifolia*, son más numerosos en el Westfaliense D que en el Estefaniense C, diferenciándose, además, por su textura crasa y rugosa, debida, creemos, a diferencias ecológicas.

En cuanto a los ejemplares pertenecientes a la forma *pseudorientalis* han sido recogidos en mayor número en Puertollano (Ciudad Real), Estefaniense B, yacimiento donde coexistía con la forma *crassa*, que en Toreno (León), Estefaniense C, donde no se han encontrado ninguna de las otras formas propuestas.

y el Pérmico. De este modo, podríamos deducir que la distribución de la forma *crassa* nos indica una alta adaptabilidad a cualquier ambiente, seguida en orden decreciente por las formas *typica*, *longifolia* y *pseudorientalis*, que serían más exigentes con las condiciones del medio en que vivían y, lógicamente, más daptadas a unas determinadas condiciones de luminosidad, humedad, substrato, etc. Podemos, por tanto, observar que las formas propuestas serían diferenciables, no sólo por su morfología, sino también por su ecología.

Agradecimientos

Agradecemos sinceramente al doctor J. Truyols la revisión crítica de este trabajo, así como sus indicaciones, que nos fueron de gran utilidad.

Bibliografía

- ABBOT, M. L.
1958. The american species of Asterophyllites, Annularia and Sphenophyllum. *Bull. Amer. Palaeont.*, 38, 289-390.
- ALVAREZ RAMIS, C. y DOUBINGER, J.
1964. Flore houiller de Tineo (Asturies). *Acad. Sc. Paris*, 259,
- ALVAREZ RAMIS, C.; PI-RADONDY, M. y DOUBINGER, J.
1969. Sur la flore fossile du Carbonifère de Surroca (Gerona, Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 268, 2559-2561.
- ALVAREZ RAMIS, C.; DOUBINGER, J. y DIÉGUEZ JIMÉNEZ, M. C.
1971. Estudio paleobotánico de la flora de Ogassa (Gerona), *Estudios geol.*, 27, 267-277.
- BRONGNIART, A.
1828. *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles*. F. G. Levrault, Paris, 223 págs.
- GREBER, C.
1965. Flore et Stratigraphie du Carbonifère des Alpes Françaises. *Mem. B. R. G. M.*, 21, 380 págs.
- GHOTAN, W. y REMY, W.
1957. *Steinkohlenpflanzen*, Glückauf, Essen.
- JONGMANS, W. J.
1911. Anleitung zur Bestimmung der Karbon-pflanzen West-Europas, I Bd., *Meded. Rijksospsporing Delfstoffen*, 3, 482 págs.
1914. *Fossilium Catalogus II, Plantae*, W. Junk, Berlín, 193 págs.
- JONGMANS, W. J. y KUKUK, P.
1913. Die Calamariaceen des Reinisch-Westphälischen Kohlenbeckens, *Meded. Rijks. Herbarium*, Leiden, 20,
- REMY, W. y R.
1959. *Pflanzenfossilien* (Ein fuhrer durch der Flora der Limnisch entwickelten Paläozoicums). Akademie Verlag, Berlín.
- STUR, D.
1887. Die Karbon-Flora der Schatzlarer Schichten. Abth. II, Die Calamariaceen der Karbon-Flora der Schichten, *Abhand. K. K. Geol. Reichsanst.*, 228-235.

*Recibido el 24 de abril de 1985.
Aceptado el 18 de diciembre de 1985.*

LAMINA 1

Fig. 1.—*Annularia stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD forma *typica* nov. forma. Capa Purita, Tineo (Asturias), Estefaniense C, (C.A.D.P.). Verticilos foliares. Tamaño natural.

2.—*A. stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD forma *crassa* nov. forma. Mina Angelina, capa Fuyada, Tineo (Asturias), Estefaniense C, (C.A.D.P.). Fragmentos de dos verticilos foliares. Tamaño natural.

3.—*A. stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD forma *crassa* nov. forma. Puertollano (Ciudad Real), Estefaniense B, (L.P.L.M.). Fragmento de rama portando dos verticilos foliares. Tamaño natural.

4.—*A. stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD forma *crassa* nov. forma. Castellnou d'Avellanós (Gerona), Estefaniense C, (V.S.C.). Verticilo foliar aislado. Tamaño natural.

5.—*A. stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD forma *flabellata* nov. forma. Mina Angelina, capa Fuyada, Tineo (Asturias), Estefaniense C, (C.A.D.P.). Fragmento de rama portando cuatro verticilos foliares. Tamaño natural.

6.—*A. stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD forma *longifolia* nov. forma. Ojeda (Palencia), Westfaliense D, (L.P.L.M.). Fragmento de verticilo mostrando la textura crasa y rugosa de las hojas. Tamaño natural.

LAMINA II

Fig. 1.—*A. stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD forma *longifolia* nov. forma. Camprodón (Gerona), Estefaniense C, (L.V.S.C.). Fragmento de rama con tres verticilos de hojas de limbo reducido. Tamaño natural.

2.—*A. stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD forma *pseudorientalis* nov. forma. Toreno (León), Estefaniense C, (L.V.S.C.). Fragmento de rama con tres verticilos completos. Tamaño natural.

3.—*A. stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD forma *crassa* nov. forma. Puertollano (Ciudad Real), Estefaniense B, (F.F.D.P.). Fragmento de un verticilo. Tamaño natural.

4.—*A. stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD forma *pseudorientalis* nov. forma. Puertollano (Ciudad Real), Estefaniense B, (L.P.L.M.). Fragmento de dos ramas portando, cada una, cuatro verticilos. Se observan los verticilos terminales y verticilos aislados. Tamaño natural.

(D.P.U.C.) — Col. Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid.

(L.P.L.M.) — Col. Instituto Lucas Mallada, Dep. Paleontología, Universidad Complutense de Madrid.

(L.V.S.C.) — Col. L. Via, Museo del Seminario Conciliar de Barcelona.

(V.S.C.) — Col. Villalta, Museo del Seminario Conciliar de Barcelona.

(C.A.D.P.) — Col. Alvarez Ramis, Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid.

(F.F.D.P.) — Col. F. Fonollá, Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid.



