

## Flora de las series molásicas estefanienses del occidente de Asturias

por CARMEN DE LA VEGA ROLLÁN (\*)

### RESUMEN

Se estudian las floras encontradas en la zona occidental de Asturias concretamente en la zona de Cangas del Narcea, correspondientes al Estefaniense B, no encontrándose especie alguna que pruebe la existencia del Estefaniense C en la zona estudiada. Se describe una nueva especie: *Pecopteridium narceense* n.s.p.

### RÉSUMÉ

On étudie les flores trouvées dans la zone occidentale des Asturies, particulièrement dans la zone de Cangas del Narcea et qui correspondent au Stéphanien B. On n'a pas trouvé d'espèces prouvant l'existence du Stéphanien C dans la zone étudiée. Une nouvelle espèce est décrite: *Pecopteridium narceense* n.s.p.

Aunque en 1962 se hizo un estudio paleobotánico de las distintas cuencas carboníferas de esta zona de Cangas del Narcea, nos ha parecido interesante esta nueva localidad estudiada estratigráficamente por CARMINA VIRGILI e INMACULADA CORRALES (1966). En la carretera de Cangas del Narcea a Besullo a partir del kilómetro 3 aparecen una serie completa de conglomerados, areniscas, arcillitas y pizarras carbonosas con carbón que dieron origen a pequeñas explotaciones. Estas series se superponen en varias secuencias separadas por interrupción de la sedimentación y acción de la erosión entre un ciclo y el siguiente con formación de paleocanales que según los autores citados se explicarían por divagaciones de tipo fluvial. El conjunto es una molasa hercíniana de origen fluvio-lacustre homologable a las molasas alpinas terciarias. Tenemos pues unas cuencas límnicas superpuestas en el espacio y en el tiempo, verdaderos ciclo-temas que podrán indicarnos si hubo cambios en la composición floral y si fueron lo suficientemente importantes para que puedan distinguirse diferentes subpisos.

El número de ciclos claramente visibles en los que se recogió flora es de seis y se han señalado con las

(\*) Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo, C.S.I.C. (junio 1967).

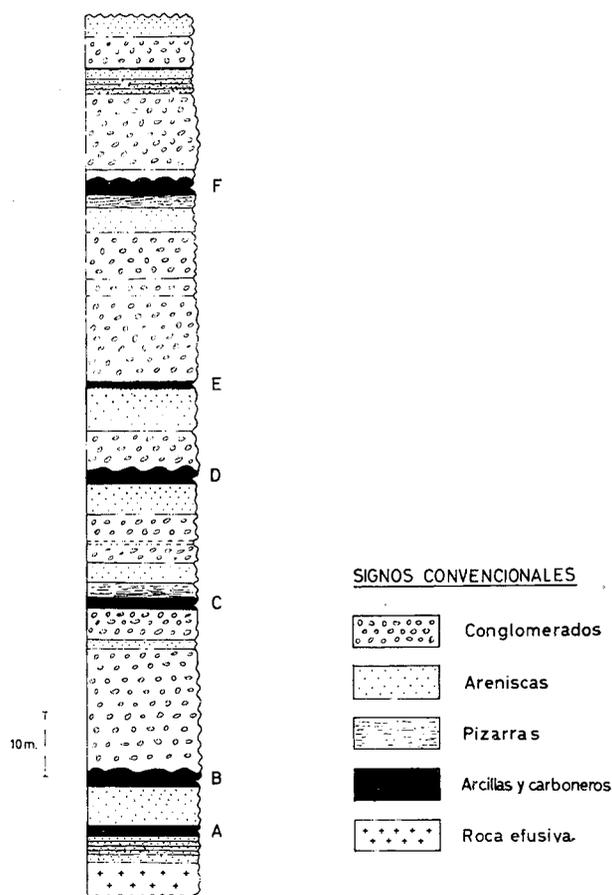


FIG. 1. -- Secuencias del Carbonífero de Cangas de Narcea.

letras del alfabeto. Las capas con carbón no son de grosor uniforme, éste varía mucho lateralmente y además van desapareciendo hacia el N. de la zona.

Tomamos de los autores citados la siguiente columna estratigráfica que comienza en la base por rocas eruptivas asentadas seguramente sobre el zócalo cámbrico plegado como sucede en otros lugares próximos (kilómetro 5 de la misma carretera).

La flora recogida se va a dar para cada ciclo con su correspondiente extensión estratigráfica.

ESPECIES ENCONTRADAS EN EL CICLO "A" Y SU EXTENSIÓN ESTRATIGRÁFICA

	Namuriense	Westfaliense				Estefaniense			Autuniense
		A	B	C	D	A	B	C	
<i>Pecopteris plumoso-dentata</i> (Art.) Bgt.									
" <i>polymorpha</i> Bgt.									
" <i>unita</i> Bgt.									
" cf. <i>saraepontana</i> Stur.									
" <i>feminaeformis</i> Schlo.									
<i>Validopteris</i> sp.									?
<i>Praecallipteridium armasii</i> (Zeil.) Wagner (fig.11)									
<i>Callipteridium striatum</i> Wagner									
" <i>zeilleri</i> Wagner									
" <i>gigas</i> Guthrie									
<i>Mixoneura peyerimhoffi</i> P. Bertrand (fig. 13)									
<i>Odontopteris brardi</i> Bgt.									
<i>Pecopteridium narceense</i> nov. sp. (figs.1-2)									?
<i>Sphenophyllum oblongifolium</i> G. y K.									
<i>Annularia stellata</i> Schlo.									
<i>Cordaites lingulatus</i> Grand'Eury									
" <i>principalis</i> Germar									

De las 17 especies encontradas en el ciclo A, siete comienzan en el Westfaliense superior, otras ocho en el Estefaniense A y ninguna en subpisos más elevados. Es verdad que no se encuentran las especies que mejor caracterizan al Estefaniense A de Europa occidental, pero tampoco se han encontrado las que ca-

racterizan al Estefaniense superior. Los géneros *Mixoneura* y *Praecallipteridium* no alcanzan al Estefaniense B medio, por lo cual parece que este ciclo pueda ser un Estefaniense A o B inferior. Del *Pecopteridium narceense* se dará más adelante descripción y diagnosis.

ESPECIES ENCONTRADAS EN EL CICLO "B" Y SU EXTENSIÓN ESTRATIGRÁFICA

	Namuriense	Westfaliense				Estefaniense			Autuniense
		A	B	C	D	A	B	C	
<i>Pecopteris polymorpha</i> Bgt.									
" <i>platoni</i> Grand'Eury									
<i>Polymorphopteris subelegans</i> (Pot.) Wagner (fig. 10)									
<i>Annularia stellata</i> Schlo.									

En este ciclo la flora recolectada es escasa pero podría referirse al Estefaniense B inferior.

LÁMINA 1

- FIG. 1. — *Pecopteridium narceense* nov. sp. X 3. Parte inferior de las pinnas secundarias con pinulas algo falciformes, ensanchándose en la base y algo unidas en la misma. Nervio medio ancho y ligeramente decurrente que no alcanza el ápice. Ciclo I.º A.
- FIG. 2. — *Pecopteridium narceense* nov. sp. X 3 (Tipo). Parte superior de una pinnas secundarias donde pueden observarse las pinulas basales catadromas semicirculares. Ciclo I.º A.
- FIG. 3. — *Praecallipteridium jonymansii* (P. B.) Wagner X 3. Pinulas que por su forma y nerviación podemos considerar como intermedias en su evolución a *Callipteridium striatum* Wagner (1966). Ciclo F.
- FIG. 4. — *Mixoneura aff. sarana* P. Bertrand X 3. Pinula suelta de contorno triangular. Nerviación mediana y nervios laterales, todos delgados del mismo grosor y muy separados. Ciclo F.

- FIG. 5. — *Taeniopteris jejuna* Grand'Eury X 3. Aunque la pinula está incompleta puede apreciarse la forma de huso, estrechada en la base y los nervios dos veces divididos. Ciclo C.
- FIG. 6. — *Sphenopteris biturica* Zeiller X 3. Pena de último orden con pinulas separadas por senos estrechos y agudos, cortos de modo que quedan muy unidos entre sí. Con uno o dos dientes cada una. Raquis alado y con una gran carena central. Ciclo D.
- FIG. 7. — *Sphenophyllum angustifolium* Germar X 3. Tallo con gruesa estriación, verticilos con cuatro hojas dirigidas lateralmente, muy largas (16-18 mm) y estrechas, con una hendidura que alcanza casi la mitad de las mismas, las dos partes vuelven a dividirse por una incisión pequeña. En la parte frontal de los nudos parece advertirse una pequeña cicatriz dejada por una hoja caída. Ciclo D.



1

1 cm.



2



4



3



5



6



7

ESPECIES ENCONTRADAS EN EL CICLO "C" Y SU EXTENSIÓN ESTRATIGRÁFICA

	Namuriense	Westfaliense				Estefaniense			Autuniense
		A	B	C	D	A	B	G	
<i>Pecopteris unita</i> Bgt.									
<i>Mixoneura</i> aff. <i>sarana</i> P. Bertrand (fig. 4)						?			
<i>Sphenopteris biturica</i> Zeiller (fig. 6)									
<i>Alethopteris bohémica</i> Franke (fig. 8)									
" <i>zeilleri</i> Ragot									
<i>Taeniopteris jejunata</i> Grand'Eury (fig. 5)									

Las dos especies que señalan el nivel estratigráfico de este ciclo como Estefaniense B son el *Taeniopteris jejunata* y el *Sphenopteris biturica*, sin embargo,

el encuentro de *Mixoneura* hace pensar que su nivel no pasará del Estefaniense B medio.

ESPECIES ENCONTRADAS EN EL CICLO "D" Y SU EXTENSIÓN ESTRATIGRÁFICA

	Namuriense	Westfaliense				Estefaniense			Autuniense
		A	B	C	D	A	B	G	
<i>Pecopteris polymorpha</i> f. <i>minor</i> Corsin							?		
" <i>polita</i> Corsin									
" <i>unita</i> Bgt.									
" <i>waltoni</i> Corsin							?		
" <i>macronervosa</i> Corsin									
" <i>aspidioides</i> Stern							?		
" <i>bucklandi</i> Bgt.							?		
" <i>paleacea</i> Zeiller									
" cf. <i>clintoni</i> Lesq.									
" <i>densifolia</i> Goep.							?		
" cf. <i>saraepontana</i> Stur.									
" cf. <i>wongi</i> Halle									
" cf. <i>cyathea</i> Schlo.									
" cf. <i>raconensis</i> Nemejc (fig. 9)									
" <i>victoriae</i> Corsin									
" <i>platoni</i> Grand'Eury									
<i>Alethopteris bohémica</i> Franke									
<i>Neuropteris scheuchzeri</i> Hoff. (fig. 12)									
<i>Sphenophyllum oblongifolium</i> G. y K.									
<i>Sphenophyllum angustifolium</i> Germar (fig. 7)									

LAMINA 2



- FIG. 8. — *Alethopteris bohémica* Franke × 3. Ciclo C.  
 FIG. 9. — *Pecopteris* cf. *raconensis* Nemejc × 3. Terminación de una pina con pinulas decrecientes, las antepenúltimas con el nervio medio no decurrente y los laterales una vez divididos, las últimas con el nervio medio decurrente y los laterales sencillos, la pinula terminal lobada y obtusa. Ciclo D.  
 FIG. 10. — *Polymorphopteris subelegans* (Potonie) Wagner × 3. Pina de último orden mostrando su forma y nerviación característica. Ciclo B.  
 FIG. 11. — *Praecallipteridium armasi* (Zeiller) Wagner × 3. Pinulas

- con el nervio medio bien marcado que no llega al extremo, nervios laterales divididos una y dos veces. Los nervios laterales inferiores no nacen del nervio medio. Ciclo A.  
 FIG. 12. — *Neuropteris scheuchzeri* Hoffmann × 3. Pinulas mal conservadas, pero que aun así puede observarse la pilosidad especialmente en la zona del nervio medio. Ciclo D.  
 FIG. 13. — *Mixoneura peryerimhoffi* P. Bertrand × 3. Parte terminal de una pina con pinulas muy odontopteroides y con la nerviación muy espaciada característica. Ciclo A.  
 FIG. 14. — *Pecopteris melendezii* Wagner × 3. Ciclo F.



8 | 1 cm.



9



10



12



11



13



14

De este conjunto haremos más adelante unas observaciones sobre el *Sphenophyllum angustifolium* y el *Neuropteris scheuchzeri*, el resto de las especies son comunes al Estefaniense A y al B y por la posición que ocupa este ciclo en la serie, creemos sigue perteneciendo al Estefaniense B. Únicamente el *Pecopteris*

*raconensis* es una especie Westfaliense pero este hecho de la permanencia de especies no es nuevo en esta zona.

En el ciclo E sólo se recogió la *Annularia stellata* (Westfaliense-Autuniense).

ESPECIES ENCONTRADAS EN EL CICLO "F" Y SU EXTENSIÓN ESTRATIGRÁFICA

	Namuriense	Westfaliense				Estefaniense			Autuniense
		A	B	G	D	A	B	C	
<i>Pecopteris cytheoides</i>									
" <i>clintoni</i> Lesquereux									
" <i>paleacea</i> Zeiller									
" <i>pilosa</i> Corsin									
" <i>bredovi</i> Germar									
" <i>melendezi</i> Wagner (fig. 14)									
<i>Dicksonites esterzeli</i> Zeiller									
<i>Alethopteris leonensis</i> Wagner									
<i>Callipteridium gigas</i> Guthrie									
<i>Praecallipteridium jongmansi</i> (P. B.) Wagner (fig. 3)									
<i>Odontopteris minor-zeilleri</i> Potonie									
<i>Annularia sphenophylloides</i> Zenker									
<i>Asterophyllites equisetiformis</i> Schlo.									

El límite inferior de esta flora está marcado por la presencia del *Pecopteris melendezi*, *Dicksonites esterzeli* y *Alethopteris leonensis*, sobre todo este último. Del *Praecallipteridium jongmansi* haremos más adelante unos comentarios. El conjunto es típico del Estefaniense B.

ALGUNOS DATOS Y OBSERVACIONES SOBRE ESTA FLORA

*Pecopteridium narceense* nov. sp.

Descripción:

Pínulas alternas, oblicuas sobre el raquis soporte y las de mayor tamaño algo falciformes, las más pequeñas con el ápice más redondeado, ensanchadas en la base y algo soldadas, estando separadas por senos agudos. Nerviación mediana bien marcada y algo decurrente, sin llegar al ápice. Nerviaciones laterales más bien fuertes en los lugares en que se han conservado y de aspecto pecopteroides, separadas entre sí y divididas una vez o dos por lo menos una de las ramas y bastante oblicuas en su salida del nervio medio y en su llegada al borde del limbo, el cual parece grueso, pues son bastante abombadas. Uno de los ejemplares muestra la primera pínula catadroma apoyada en parte en el eje que sostiene la penna ¿2.ª? y de forma semicircular con nerviación radial que parece sencilla. Las pennas se tocan por sus bordes.

Diagnosís:

Pínulas oblicuas sobre el raquis soporte y alternas, las de mayor tamaño (9 mm de longitud y 4 mm de ancho en la base) son algo falciformes, las más pequeñas (5 mm de longitud y 3 mm de ancho) que deben estar hacia el extremo de la penna presentan la primera pínula catadroma algo unida al raquis que sostiene la penna y de forma semicircular. Nerviación mediana ancha, bien marcada y algo decurrente sobre todo en las pínulas falciformes, y no llega al ápice de la pínula, nerviaciones laterales bastante separadas y divididas una vez o dos por lo menos en una de sus ramas.

Comparación con otras especies:

El contorno de las pínulas de esta especie se parece a la figura que Buisine (1961) da para el *Pecopteridium vermeleni*, pero la nerviación es diferente y bastante más floja.

Distribución:

Cangas del Narcea (carretera de Cangas del Narcea a Besullo, km 3), ciclo A.

*Pecopteridium (Praecallipteridium) jongmansi*  
(P. BERTRAND) WAGNER

Un ejemplar muy fragmentario que presenta aspecto de *Pecopteridium jongmansi* y también de *Callipteridium estriatum* WAGNER ha sido hallado en el ciclo F, por su pequeñez no se pueden observar las

pínulas intercalares. Los caracteres algo ambiguos o su parecido con otras especies pueden ser debidos a que está en evolución (WAGNER, 1966) por eso se duda en asimilarlo al *P. jongmansii* o al *C. striatum*. Wagner considera que ambos pueden estar relacionados formando una serie continua. Este espécimen puede ser ejemplo de uno de los pasos intermedios de la serie que comienza con el *P. jongmansii* en el Westfaliense D-Estefaniense A y continúa con el *C. striatum* del Estefaniense A al Estefaniense B.

#### *Mixoneura* aff. *sarana* P. BERTRAND

Varias pínulas, algunas superpuestas en parte, encontradas en el ciclo C presentan gran parecido con la *Mixoneura sarana* P. B. Poseen contorno triangular con inserción sobre el raquis amplia. Nerviación mediana delgada y decurrente no distinguiéndose por su grosor de las nerviaciones laterales que son flojas, dos veces divididas y ligeramente flexuosas como en la figuración de P. Bertrand (1930, Pl XX bis). La *M. sarana* es una especie característica del Westfaliense D que ha evolucionado con el tiempo según algunos autores (Mathieu, 1949), llegando las especies procedentes de esta evolución al Estefaniense B.

#### *Neuropteris scheuchzeri* HOFFMANN

El ejemplar hallado consta de cinco pínulas por desgracia mal conservadas que deben estar unidas al mismo raquis, son de forma alargada triangular característica y con pilosidad que es más abundante en la parte central a lo largo del nervio medio, únicamente la nerviación es algo menos apretada. Es la primera vez que en España se cita esta especie en estratos considerados como Estefaniense B aunque ya lo ha sido en Norteamérica (Wagner, 1966). Es abundante en cambio en el Westfaliense D y ha sido hallada en el Estefaniense A.

#### *Taeniopteris jejuna* GRAND'EURY

En el ciclo C apareció una pínula incompleta de *Taeniopteris jejuna* pero podemos darnos cuenta de que está de acuerdo con las medidas, forma, densidad de nerviación y aspecto que para esta especie da Zeiller y concreta J. Doubinger (1959), únicamente se observa una mayor oblicuidad en la llegada de los nervios al borde del limbo, lo que también está de acuerdo con la diagnosis de Zeiller algo comprensiva que dice: "la nerviación tiene siempre el mismo aspecto aunque pueden estar los nervios más o menos apretados, u oblicuos sobre el borde del limbo".

#### *Sphenophyllum angustifolium* GERMAR

Nuestro ejemplar es un trozo de tallo de 40 mm de largo por 1 mm aproximadamente de ancho, pro-

visto de siete verticilos de hojas largas de igual longitud que parten lateralmente, en cada verticilo hay cuatro hojas notándose en la parte frontal del nudo como una cicatriz de las otras hojas que puede tener esta especie. Las características de las hojas son: largo 16-18 mm, ancho 2,2 mm en su parte más ancha, forma oblonga muy alargada, estrechada en su punto de inserción, con bordes que se separan muy suavemente, extremo bifido llegando la hendidura aproximadamente a la mitad de su longitud, bifurcándose nuevamente los dos extremos. La longitud de los entrenudos es de 5 mm.

Estas características parece que concuerdan con la especie de Germar y con la reciente figuración de Wagner (1966), excepto la longitud de las hojas mucho más pequeña en el tipo (3-5 mm). Por lo que bien pudiera considerarse nuestro ejemplar como una variedad. Este rasgo de mayor tamaño de las especies lo hemos observado también en otras plantas fósiles de esta zona.

Los estratos del ciclo D en que ha sido hallado, los hemos considerado por el conjunto de su flora como del Estefaniense B medio, es el nivel más bajo en que ha sido citado hasta ahora. También es frecuente en Tineo y en Villablino (Wagner, 1966) en estratos del Estefaniense C y posiblemente en el Estefaniense B alto. Este hallazgo es pues interesante para el conocimiento de la distribución estratigráfica de la especie en el NO. de España.

#### CONCLUSIONES

Las conclusiones extraídas del estudio de estas series podríamos resumirlas en los siguientes apartados:

- A) La flora encontrada corresponde al Estefaniense B y quizá haya comenzado la sedimentación en el Estefaniense A superior en el primer ciclo, o sea en el ciclo A.
- B) En el estudio del Carbonífero del NO. de España y concretamente en esta zona de Cangas del Narcea y la inmediata cuenca de Tineo se cita el Estefaniense C, pero en estas series ahora estudiadas y aun en toda la cuenca alta del río Narcea (de la Vega 1962) no aparecieron especies que prueben la existencia del Estefaniense C, al menos las que se consideran típicas de este subpiso en otros lugares de Europa occidental.
- D) El conjunto floral es muy abundante en pecopterídeas iguales en su mayor parte al de las cuencas del occidente de Europa, especialmente Sarre-Lorena, también abundan *Pecopteridium* y *Callipteridium*, esto constituye el fondo de la asociación del que destacan y dan carácter propio y original especies nuevas que han venido creando los autores que han estudiado nuestra flora. Nosotros presen-

tamos fotografía y diagnosis de una especie que creemos nueva, el *Pecopteridium narceense* nov. sp.

NOTA. — Los ejemplares fósiles objeto de este trabajo se encuentran en la colección del Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo. Las fotografías fueron hechas por J. I. Solís de la Vega.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ RAMIS, C. (1963): Contribución al estudio de la flora carbonífera de Tineo (Asturias). *Breviora Geológica Astúrica*, año VII, núms. 1-4, p. 69-74, pls. I-III (Tomo: Mem. y Com. de la I Reunión Nacional de Geological, 1962).
- ÁLVARADO, A. DE (1952): Limites stratigraphiques du Carbonifère du NW de Leon. *C. R. 3ème Congrès Carbonifère*, Heerlen, t. I, p. 5-12, fig. 1-3.
- BERTAND, P. (1930): Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine. Flore Fossile, 1<sup>er</sup> fasc., Alethopteridees, *Et. Gîtes minéraux France*, p. 1-107, pl. I-LX, 22 fig. tex.
- BOUREAU, ED. (1964): *Traité de Paleobotanique III Sphenophyta. Noeggerathophyta*, Masson, París.
- BUISINE, M. (1961): Contribution a l'étude de la flore du terrain houiller. Les Alethopteridees du Nord de la France. *Etud. Geol. Atlas Top. souterraine, Serv. Geol. H.B.N.P.C.*, I. Florefossil, 4, p. 1-317, text. fig. 1-31, pls. I-LXXIV.
- CORSIN, P. (1951): Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine Flore fossile, 4<sup>o</sup> fasc., Pecopteridees, p. 1-370, 99 fig., pl. CVIII-CXCIV, *Tt. Gites Min. France*.
- DOUBINGER, J. y VETTER, P. (1952): Contribution a l'étude du Stephanien superieur dans le Massif Central français. *C. R. 3ème Congrès Carbonifère*, Heerlen, p. 149-155, pl. 4.
- DOUBINGER, J. (1956): Contributio a l'étude des flores Autuno-Stephaniennes. *Mem. Soc. Geol. France*, n.º 75, pp. 1-180, pl. I-XVII, fig. text. 1-20.
- DOUBINGER, J. y VETTER (1959): Contribution a l'étude du genre Taeniopteris Bron. *Bull. Soc. Geol. France*, 7ème Série, t. I, pp. 32-938.
- DOUBINGER, J. y ÁLVAREZ RAMIS, C. (1963): Sphenopteridees du Carbonifère de Tineo (Asturies). *Estudios Geológicos. España*, vol. XIX, pp. 193-204, fig. text. 4, lám. I-IV.
- DOUBINGER, J. y ÁLVAREZ RAMIS, C. (1964): Sur la flore du Bassin houiller de Tineo (Asturies). *C. R. Sc. Paris*, t. 259, pp. 1885-1887.
- GREBER, C. (1965): Flore et Stratigraphie du Carbonifère des Alpes Françaises. *Mem. du Bur. de Recher. Geol. et Min.* París, n.º 21, pp. 9-380, pl. I.X, 1 mapa, 37 fig. text.
- MENÉNDEZ AMOR, J. y JONGMANS, W. J. (1952): Contribution a la connaissance de la flora carbonifère des Asturias. *C. R. Congrès Carbonifère*, Heerlen, 1951, t. II, p. 459-462, pls. 21-23.
- STOCKMANS, F. y MATHIEU, F. (1957): Flore paleozoique du Bassin houillere de KAIPING (China) (Deuxieme partie). *Ass. Etud. Paleont. Strat. Houill.*, Bruxelles, n.º 32, p. 1-89, pl. I-XV.
- STOCKMANS, F. y WILLIERE, Y. (1965): Documents paleobotaniques pour l'étude du houiller dans le Nord-Ouest de l'Espagne. *Inst. Royal Sc. Nat. Belgique Mem.* 2e série, fasc. 79, pp. 1-99, lám. I-XXXVIII.
- VEGA, C. DE LA (1959): Flora Carbonífera de Asturias y su distribución estratigráfica. *Breviora Geológica Astúrica*, año III, n.º 1-2, pp. 1-70, 2 cuadros.
- VEGA, C. DE LA (1962): Contribución al estudio de la Flora Carbonífera del occidente de Asturias. *Breviora Geológica Astúrica* (Oviedo), año VIII, núms. 1-4 (Mem. y Com. I Reunión Nacional de Geología, 1962), pp. 37-58, láminas 1-4, fig. text. 1-3, 1 mapa.
- VIRGILI, C. y CORRALES, I. (1966): Las series molásicas estefanienses del occidente de Asturias. *Acta Geológica Hispánica*, p. 3-7, 1 mapa, 3 figs.
- WAGNER, R. H. (1962): A brief review of stratigraphy and floral sucesion of the Carboniferous in NW Spain. *C. R. du IV Congrès Carbonifère*, 1962, pp. 753-762, fig. text. 1-2, pl. 29-33.
- WAGNER, R. H. (1964a): Stephanian B flora from the Cifera-Matallana coalfield (León) and neighbouring outliers, II: Mixoneura, Reticulopteris, Linopteris and Odontopteris. *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, n.º 75, pp. 5-56, text. fig. 2-3, pls. 10-19.
- WAGNER, R. H. (1964b): Stephanian floras in NW Spain, with special reference to the Westphalian D. Stephanian A boundary. *C. R. 5ème Congrès Carbonifère*, París, 1963, t. II, pp. 835-851, pl. I-III.
- WAGNER, R. H. (1965): Stephanian B flora from the Cifera-Matallana coalfield (León) and neighbouring outliers, III: Calliteridium and Alethopteris. *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, n.º 78, pp. 5-70, pl. 20-27, text. fig. 4-15.
- WAGNER, R. H. (1966): Paleobotanical dating of upper Carboniferous folding phases in NW Spain. *Mem. Inst. Geol. Min. España*, t. LXVI, pp. 1-169, láms. I-LXXVII.
- ZEILLER, R. (1888): Etude sur le terrain houiller de Commeny. Livre 2e: flore fossile, 1<sup>er</sup> part. *Bull. Soc. Ind. Miner.*, t. II, 3ème livr., pp. 1-366, pl. I-XI.