

# LA CUENCA ESTEFANIENSE DE TORMALEO (NW DE ESPAÑA): ESTUDIO PALEOBOTANICO

P. LORENZO

TRABAJOS DE  
GEOLOGIA



Lorenzo, P. (1978).—La cuenca estefaniense de Tormaleo (NW de España): estudio paleobotánico. *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 10, 000-000.

Se dan a conocer, por primera vez, los datos florísticos sobre la cuenca carbonífera de Tormaleo; después de una pequeña discusión sobre su edad (Estefaniense B medio-C), se describen e ilustran las especies encontradas.

Fossil Plants from the Tormaleo Coalfield (NW. Spain) are described and figured for the first time, and also a short discussion about the age of this Carboniferous zone (Stephanian middle B-C) is given.

*P. Lorenzo, Departamento de Paleontología, Universidad de Oviedo, España. Manuscrito recibido el 15 de junio de 1978.*

«... pudiéramos entrar en más pormenores, en varios conceptos, y especialmente sobre algunos fósiles raros que hemos recogido y otros muchos que están por recoger; pero confiamos en que otros observadores llenen sucesivamente las faltas y el vacío que con sentido reconocemos...», GUILLERMO SCHULZ, 1858.

De todas las cuencas estefanienses conocidas de la Cordillera Cantábrica, es la cuenca de Tormaleo prácticamente la única en la que la historia paleobotánica comienza a partir de la presente publicación; solamente WAGNER (1970), de una recolección efectuada por estudiantes de la Universidad de Oviedo, sin hacer referencia concreta a especie alguna, indica una edad Estefaniense B-C para este Carbonífero. En 1977 por encargo de la empresa IMINSA, el presente autor, recolectó y estudió material de la mencionada cuenca; los resultados forman parte de la hoja número 100 del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. La revisión de dicho material, que hizo posible algunas modificaciones a los datos anteriormente presentados, es lo que constituye la presente publicación. Por otra parte, se ha intentado la localización, en el almacén de Paleontología de la Universidad de Oviedo, de los ejemplares mencionados por R.H. Wagner, siendo nuestras búsquedas totalmente infructuosas.

La cuenca de Tormaleo enclavada en la Sierra de Ancares y la del Valle-dor, en la vertiente N. del pico Miravalles (SW Asturias) es, asimismo, escasa en conocimientos geológicos. SCHULZ (1958, 2.<sup>a</sup> edición 1930, pp. 36-37, 85) evalúa 5 capas de carbón antracitoso y pulverulento, y señala la presencia de numerosos restos de plantas en las proximidades de estos carbones. BARROIS (1882, pp. 569-570) comenta brevemente los materiales constituyentes de este Carbonífero, y al igual que Schultz señala la presencia de impresiones vegetales. FERNÁNDEZ GÓMEZ et al. (1932) realizan un informe técnico sobre las minas de carbón, e indican una edad Westfaliense para estos carbones, describen las características

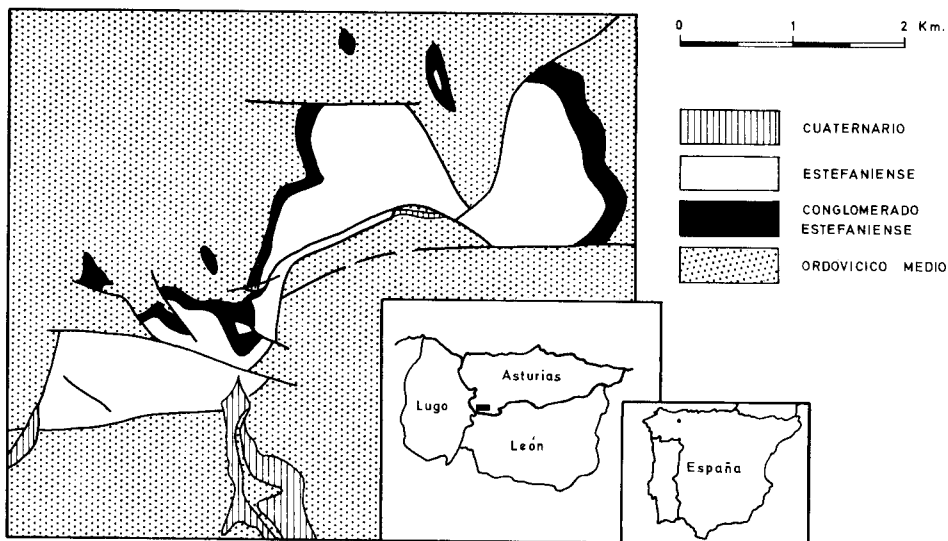


Fig. 1.-Esquema geológico de la cuenca de Tormaleo.

químicas y litológicas de 10 capas de carbón, cuyas potencias varían entre 1 m y 2,8 m, considerando una potencia total de unos 850 m.

Este Carbonífero (Fig. 1, según datos de IMINSA 1978, inéditos) depositado discordantemente sobre materiales del Ordovícico medio, y limitado por una serie de fallas, consta actualmente de 5 capas en explotación, constituyendo la base de todo el paquete una pudinga de cantos subangulosos de hasta 30 cm.

Se han efectuado recolecciones de plantas fósiles a techo y muro de la secuencia. En la parte basal, a techo de la primera capa explotable que aparece en el sector de Peñafurada, se encuentra una asociación compuesta por: *Stigmara ficoides* (STERNBERG) BRONGNIART, *Annularia stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD, *Sphenophyllum longifolium* (GERMAR) GEINITZ, *Macrostachya carinata* (GERMAR) ZEILLER, *Pecopteris hemitelioides* BRONGNIART, *Lobopteris corsini* WAGNER, *Acithecya polymorpha* (BRONGNIART) SCHIMPER, *Polymorphopteris* aff. *folchwillerensis* (CORSIN) KNIGHT, *Nemejcopteris feminaeformis* (SCHLOTHEIM) BARTHEL, *Eusphenopteris rotundiloba* NEMEJC, *Callipteridium* (*Eucallipteridium*) *striatum* WAGNER. A techo de la serie, en la capa 5.<sup>a</sup> explotable dentro de la zona de Villares, se ha reconocido la siguiente flora fósil: *Calamites* (*Stylocalamites*) *cistii* BRONGNIART, *Calamites* (*Stylocalamites*) *suckowi* BRONGNIART, *Asterophyllites equisetiformis* (SCHLOTHEIM) BRONGNIART, *Sphenophyllum* (*Sphenophyllostachys*) *angustifolium* (GERMAR) GOEPPER, *Sphenophyllum oblongifolium* (GERMAR y KAULFUSS) UNGER, *Lobopteris corsini* WAGNER, *Polymorphopteris polymorpha* (BRONGNIART) WAGNER, *Nemejcopteris feminaeformis* (SCHLOTHEIM) BARTHEL, *Dicksonites pluckeneti stertzeli* (ZEILLER) DANZE-CORSIN, *Pseudomariopteris ribeyroni* (ZEILLER DANZE-CORSIN), *Linopteris neuropteroides* (GUTBIER POTONIE, *Neuropteris ovata grandeury* WAGNER.

En la Tabla I se muestra la distribución estratigráfica de las distintas especies, atendiendo principalmente a los períodos de existencia que tuvieron en el NW. de España. La edad nos vendrá dada por el intervalo existente entre la edad que nos indica la especie que aparece más modernamente, y la dada por la que desaparece más antiguamente. En la capa 1.<sup>a</sup> la especie cuya aparición tiene lugar en último momento es *Lobopteris corsini*, y la especie que primero desaparece es *Callipteridium striatum*, siendo la edad compatible para la existencia de esas dos especies Estefaniense B medio. Para la capa 5.<sup>a</sup>, será el intervalo existente entre la base del Estefaniense C (aparición de *Sphenophyllum angustifolium*), y la parte superior del Estefaniense C. En conjunto puede concluirse con una edad Estefaniense B medio-Estefaniense C.

## DESCRIPCION SISTEMATICA

Clase LYCOPSIDA

Orden LEPIDODENDRALES

Género «*incertae sedis*» STIGMARIA Brongniart, 1822

*Stigmaria ficooides* (STERNBERG) BRONGNIART

(Lám. III A)

Esta especie que se extiende desde el Carbonífero superior hasta el Pérmico, y cuya distribución geográfica concurre en todas las provincias florísticas

TABLA I

Distribución estratigráfica de las especies encontradas en la cuenca de Tormaleo.

	WESTFALIENSE	ESTEFANIENSE			
	D	Cantabriense	A	B	C
<i>A. stellata</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>S. ficooides</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>M. carinata</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>E. rotundiloba</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>S. longifolium</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>P. hemitelioides</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>C. striatum</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>P. polymorpha</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>N. feminaeformis</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>L. corsini</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>D. sterzeli</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>S. oblongifolium</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>N. ovata grandeury</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>P. ribeyroni</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>L. neuropteroides</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>C. cistii</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>C. suckowi</i>	_____	_____	_____	_____	_____
<i>A. equisetiformis</i>	_____	_____	_____	_____	_____

de esa época, es sin duda alguna, la especie más común y frecuente en los materiales formados durante dicho tiempo, especialmente como constituyente de los llamados suelos de vegetación.

Se ha encontrado un ejemplar en el cual se observan las cicatrices circulares en disposición helicoidal típica, debidas a la inserción de las raíces; al mismo tiempo, se han conservado algunas raicillas, cuya fosilización es generalmente rara, estas raicillas tienen unos 4 mm de diámetro medio, y en una de ellas se observa una dicotomización. En las cicatrices circulares puede distinguirse un contorno destacado sobre la depresión central que equivaldría a la corteza de la raicilla; en alguna de las cicatrices, dentro de la depresión central, se observa un punto medio sobresaliente, que equivaldría al haz vascular de la raíz.

Sobre la superficie externa, aparecen una serie de estrías bastante características, más o menos onduladas, en ocasiones discontinuas, y que suelen bordear a las cicatrices.

Clase SPHENOPSIDAS  
Orden EQUISETALES  
Familia CALAMITACEAE  
Género CALAMITES Brongniart, 1828  
*Calamites (Stylocalamites) cistii* BRONGNIART  
(Lám. V 1)

La distancia de los entrenudos es de 1,5 cm, y la longitud de éstos 3,5 cm en la parte visible, con una serie de costillas salientes en un número aproximado de 27, rectilíneas, alternas en los distintos entrenudos, y terminando en punta, no presentan estriación.

Los rizomas de esta especie son muy parecidos a *Calamites suckowi* BRONGNIART, y ha sido considerado por algunos autores, que esta última especie representa los moldes internos de la cavidad medular de los órganos subterráneos, o de los rizomas de *Calamites cistii* (DOUBINGER, 1965).

*Calamites (Stylocalamites) suckowi* BRONGNIART  
(Lám. I 2)

Un molde interno (diámetro 9 cm) completo, con un número aproximado de 135 costillas, con 4 entrenudos distantes 2 cm entre ellos, las costillas alargadas, lisas, aplastadas, poco salientes, y alternantes excepto en algún punto en que son opuestas, tienen 2 mm de anchura.

Se ha atribuido esta especie a los tallos de *Asterophyllites equisetiformis* (SCHLOTHEIM) BRONGNIART. Las comparaciones de esta especie con *Calamites cistii*, y *Calamites undulatus* STERNBERG, han sido estudiadas en profundidad por DE JONG (1974). Esta es la especie tipo para el subgénero *Stylocalamites* WEISS, 1884, caracterizado por la casi ausencia de brácteas laterales.

Clase SPHENOPSIDA  
Orden SPHENOPHYLLALES  
Familia CALAMITACEAE  
Género MACROSTACHYA Schimper 1869

*Macrostachya carinata* (GERMAR) ZEILLER  
(Lám. III 3)

*Macrostachya* es una fructificación de *Calamitaceae*, donde el esporangioforo es aún desconocido. Por este género se reconocen grandes conos recurvados en la base, con estróbilos constituidos por verticilos alternantes e imbricados, formados por brácteas estériles soldadas en su base en un disco, y terminados en una parte libre y puntiaguda que se alarga hasta el entrenudo situado justamente por encima.

La espiga por nosotros hallada, tiene una longitud de 100 mm, con una anchura de unos 20 mm. La superficie del ejemplar está llena de una serie de canales longitudinales o brácteas en un estado de conservación bastante deficiente.

Esta especie, muy común en todo el Carbonífero europeo, ha sido en algunos casos identificada como *Macrostachya infundibuliformis* (BRONGNIART) SCHIMPER, mezclas que han dado como consecuencia una confusión en la literatura.

Parece ser que *Macrostachya carinata* es la fructificación de *Calamitina crassicaulis* RENAULT (BARTHEL *et al.*, 1975).

Clase SPHENOPSIDA  
Orden EQUISETALES  
Género «*incertae sedis*» ANNULARIA Sternberg, 1822

*Annularia stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD  
(Lám. I 4)

Las hojas de esta especie, oval-lanceoladas y mucronadas, se presentan en número de 13 a 32 por verticilo. Generalmente, las hojas de un mismo verticilo poseen una longitud desigual, normalmente las hojas laterales, que salen más o menos en ángulo recto, tienen una longitud mayor que aquellas que salen paralelas al eje, presentándose el verticilo con un contorno más o menos elíptico, y formando el diámetro mayor de la elipse un ángulo recto con el eje. A veces, las hojas laterales son ligeramente más largas que las otras, con lo cual el contorno del verticilo toma un aspecto circular. También puede ocurrir que las hojas inferiores sean más pequeñas que las superiores, y que éstas sean más cortas que las laterales, en este caso el verticilo toma una forma especial de triángulo esférico, que es el aspecto que toman nuestros ejemplares. Cabe resaltar que

todas estas variaciones intraespecíficas, pueden tener lugar dentro de la misma rama.

Esta especie, presente en prácticamente todas las cuencas carboníferas del NW. de España, es parecida a *Annularia sphenophylloides* (ZENKER) GUTBIER, con la que suele coincidir en muchos yacimientos; se diferencia de ésta, no sólo por las estructuras de la epidermis, sino también porque *Annularia sphenophylloides* tiene la máxima anchura de las hojas hacia el extremo apical, mientras que en *Annularia stellata* ocurre en el medio de la hoja.

La longitud de las hojas de *Annularia stellata* varía entre 10 y 20 mm. pudiendo llegar a tener 30 mm; su anchura tiene un intervalo de 0,3 a 0,5 mm. El nervio que presentan estas hojas, ocupa de 1/5 a 1/3 de la longitud foliar, y su anchura es de 0,3 a 0,5 mm.

Se trata de una especie que desde su origen ha evolucionado muy poco, al mismo tiempo que ha ido colonizando áreas muy dispersas entre sí, su distribución estratigráfica va desde el Westfaliense C hasta el Pérmico.

Se ha encontrado esta especie, en ocasiones diversas, asociada con *Calamostachys tuberculata* (STERNBERG) WEISS; espiga fructífera incluida dentro de la familia de las *Calamitaceae*, si bien el género *Annularia* se ha incluido como un género «*incertae sedis*» dentro de las Equisetales (BOUREAU, 1971), dado que los tallos portadores de *Annularia stellata* poseen a veces lados alternos y en otras ocasiones lados opuestos, es por ésto que no se ha considerado este género dentro de las *Calamitaceae*, ya que aquí los tallos siempre poseen lados alternos.

Clase SPHENOPSIDAS

Orden EQUISETALES

Género «*incertae sedis*» ASTEROPHYLLITES Brongniart, 1882

*Asterophyllites equisetiformis* (SCHLOTHEIM) BRONGNIART  
(Lám. V 6)

Un eje terminal con 9 verticilos, con una media de 12 hojas por verticilo, estas hojas son lineares, lanceoladas, con bordes paralelos, y terminadas en un ápice puntiagudo, el ejemplar pertenece a la parte media o superior del eje, con las hojas formando un ángulo de unos 45° con el eje, éstas se encuentran curvadas, la máxima longitud de las hojas es de 15 mm, y una anchura de 1 mm. El nervio central no es visible.

Clase SPHENOPSIDA

Orden SPHENOPHYLLALES

Familia SPHENOPHYLLACEAE

Género SPHENOPHYLLUM Koenig, 1825

*Sphenophyllum (Sphenophyllostachys) angustifolium* (GERMAR) GOEPPERT  
(Lám. III 1, Lám. IV 1)

Ramas recias, con un diámetro variable, con nudos poco marcados y distantes entre ellos unos 4 mm. Hojas en número de 6 por verticilo, cuneiformes, estrechas y alargadas, con tendencia a ser bifidas, con una longitud media de 4 mm. y una anchura en el margen distal de 2 mm; si bien existe un ejemplar, sin duda perteneciente a la parte basal de la planta, con hojas de 20 mm de largo y 5 mm de ancho en el margen distal. Los márgenes suelen ser convexos, y el distal recto, con un número variable de dientes. A partir de un nervio único basal, aparecen por dicotomización el resto, poseyendo cada uno de los dientes distales un nervio.

Se han encontrado fructificaciones de esta especie conocidas con el nombre de *Sphenophyllostachys* (SEWARD, 1896).

ALVAREZ-RAMIS (1975) opina que *Sphenophyllum incisum* WAGNER, puede corresponder a hojas situadas en la zona basal de *Sphenophyllum angustifolium*, sin embargo las espigas fructíferas de *Sphenophyllum incisum*, encontradas por el autor recientemente en el Carbonífero de La Magdalena (León), difieren notablemente de las de *Sphenophyllum angustifolium*, por lo que desechamos esas ideas.

*Sphenophyllostachys* (*Koinostachys*) *angustifolius* (GERMAR), que es como se conoce a las espigas fructíferas de la especie en cuestión, posee un sólo esporangio portado por un esporogioforo muy corto, hechos que hacen que sea éste un tipo de cono fértil de los más simples dentro de las Sphenophyllales.

*Sphenophyllum angustifolium* que en Europa es conocido desde el Estefaniense B superior, en España parece que su aparición tuvo lugar en tiempos del Estefaniense C.

*Sphenophyllum longifolium* (GERMAR) GEINITZ  
(Lám. III 5)

El material más abundante que se posee de la cuenca de Tormaleo, pertenece a esta especie. Varios tallos con diversos verticilos separados entre sí 3 cm, en estos verticilos se sitúan unas tres hojas, si bien es sabido que los verticilos están compuestos por un número más elevado de hojas (6 a 9), la gran abundancia de hojas sueltas de que se dispone, apoyan ese número. La anchura de los tallos es de 0,5 cm y se presentan con una marcada estriación. Los entrenudos son cortos y equidistantes entre sí. Las hojas se presentan en una típica forma cuneiforme, con los márgenes rectilíneos y el margen distal con dientes obtusos y ojivales, éstos son de pequeño tamaño, si bien hay hojas con dientes de 4 mm. La superficie de las hojas se presenta arrugada, dando la impresión de que eran hojas extremadamente delgadas y delicadas. En algunas de las hojas se observa un entrante central destacado. La nerviación está formada por un número elevado de dicotomizaciones.

Se trata de una especie rara en el Carbonífero español, ha aparecido en Villablino (León), en Mas de Mollo (Cataluña), y en Ogassa (Gerona) se ha citado un ejemplar como *Sphenophyllum* aff. *longifolium*.

*Sphenophyllum oblongifolium* (GERMAR y KAULFUSS) UNGER  
(Lám. V 4)

Un sólo ejemplar que muestra los típicos verticilos de *Trizygia* (ROYLE, 1840), Por lo que algún autor la ha incluido dentro de este género. Son verticilos con un par de hojas netamente más pequeñas que los otros pares (anisofilas), y con nervios en un solo plano; esta forma tan característica acontece en los últimos estadios evolutivos del filo *Sphenophyllum*.

Se presentan 6 hojas por verticilo, formando tres pares, un par con hojas algo desiguales entre sí, pero iguales al par opuesto (longitud media 7 mm, anchura 3 mm), y otro par con hojas netamente más pequeñas (longitud media 4 mm, anchura 2,5 mm). El borde distal es en todas las hojas dentado, mucronado o bilobado. El nervio único basal se divide 2 ó 3 veces, dando un total de 6 a 9 pequeños nervios que ocupan cada uno de ellos un diente. La distancia entre los diferentes verticilos es de unos 7 mm.

BOUREAU (1971), sobre un gran tallo descubierto por H.H. Lee, distingue diversos tipos de hojas según su situación en los distintos órdenes de ramificación; nuestros ejemplares corresponderían a la llamada por él forma «C», situada en las partes superiores de las ramas de primer orden, o en las partes medias de las ramas de segundo orden.

Clase FILICINEAS  
Orden PSARONIALES  
Familia CAULOPTERIDACEAE  
Género PECCOPTERIS (Brongniart) Sternberg, 1825  
*Pecopteris hemitelioides* BRONGNIART  
(Lám. I 3)

Esta especie está incluida, por los caracteres morfológicos de las pínulas, dentro del grupo de «*Pecopteris arborescens*» (CORSIN, 1951); tenemos varias pennas de último orden que muestran pínulas alternas, insertadas perpendicularmente o ligeramente inclinadas sobre el raquis, de 5 mm de largo y 2 mm de ancho (los tamaños definidos para esta especie van de 1,5 a 2,5 mm de ancho, y de 5 a 8 mm de largo), son pínulas libres hasta la base, no decurrentes, contiguas, y con los bordes laterales paralelos en la base, y ligeramente convergentes hacia un ápice más o menos redondeado.

La nerviación está bien marcada en esta especie, el nervio central es fuerte, en nuestro caso perpendicular sobre el raquis de último orden, aunque puede llegar a ser algo decurrente, y llega prácticamente hasta el extremo superior de la pínula. Los nervios laterales, distantes unos de otros, son siempre simples y oblicuos sobre el nervio central y sobre el borde del limbo. El raquis de último orden (1,5 mm de ancho), presenta una serie de pequeñas escamas a lo largo de superficie.



Las fructificaciones de esta especie son conocidas desde hace mucho tiempo bajo el nombre de *Asterotheca* (de 20 a 25 sinangios en cada grupo, cada sinangio está formado por un número aproximado de 4 esporangios ovoideos, engrosados y sin anillo); sin embargo otros autores (BARTHEL, 1976) consideran el nombre de *Asterotheca* (PRESL 1845) sinónimo al de *Scolecopteris* (ZENKER, 1837), con sinangios iguales que *Asterotheca* pero pedicelados, y con los esporangios terminados en punta aguda.

Las esporas «*in situ*» de esta especie han sido figuradas por diversos autores, últimamente por LAVEINE (1970), que reseña esporas monoletes, ovales u oval-redondeadas, con la exina lisa o infrapuntuada, y que corresponden a los tipos *Levigatoporites* y *Punctatosporites*; por BARTHEL (1967), y por DOUBINGER *et al.* (1971), estos últimos las han atribuido al género *Thymospora*. Es interesante resaltar los resultados contradictorios obtenidos por los distintos autores, debidos, quizá, a una falta de consenso a la hora de precisar los diagnósticos macroscópicos para la especie en cuestión.

Esta especie ha aparecido en numerosas localidades españolas: Villanueva del Río (Sevilla), Mas de Mallo, Ocejo de la Peña (León), Tejerina (León) Valde-rrueda (León), Guardo (Palencia), Barruelo (Palencia), Ciñera-Matallana (León), La Magdalena, Tineo (Asturias), Puerto Ventana (León-Asturias). También ha sido citada en materiales del Westfaliense C al Estefaniense medio ?, de Argelia (BENEST *et al.*, 1971).

Clase FILICINEAS  
Orden PSARONIALES  
Familia CAULOPTERIDACEAE  
Género POLYMORPHOPTERIS Wagner, 1958

*Polymorphopteris* aff. *folchwillerensis* (COR SIN) KNIGHT  
(Lám. I 5)

Dos pennas de último orden con pínulas sin lobular, de 5 mm de ancho y 10 mm de largo, unas inclinadas sobre el raquis, otras más perpendiculares, tocándose entre ellas, escasamente adheridas en la base, con los bordes paralelos en la parte inferior, y convergentes hacia un ápice oval, el borde inferior es decurrente sobre el raquis. Nerviación poco marcada y muy fina, el nervio central no decurrente sobre el raquis, visible en la parte inferior, nervios laterales juntos, algo inclinados sobre el central. Raquis de último orden robusto y ondulado.

Si bien el aspecto general de las pínulas, y una serie de caracteres coinciden con los dados para el holotipo y paratipos por COR SIN (1951) (Zona de St. Avold, Assise de la Houve, Cuenca de Sarre-Lorena), otros como el tamaño, la nerviación apretada, y el nervio central no decurrente sobre el raquis, hacen que la asimilación de nuestros ejemplares a *Polymorphopteris folchwillerenseis*, sea tomada con precaución. Por otra parte, la distribución estratigráfica dada para esta especie, discrepa de nuestra asociación. Esta especie va del Westfaliense D

al Estefaniense B, los ejemplares más altos de esta especie, fueron recogidos por STOCKMANS *et al.* (1965) en las escombreras de Correcillas, en la formación San Francisco (base de la secuencia estratigráfica del Carbonífero de Ciñera-Matalana), con el nombre de *Pecopteris cantabrica* STOCKMANS y WILLIERE, sinonimia que ha sido dada a conocer por KNIGHT (1975).

*Polymorphopteris polymorpha* (BRONGNIART) WAGNER  
*Acitheca polymorpha* (BRONGNIART) SCHIMPER  
(Lám. V 8, Lám. IV 2)

Dos ejemplares, uno estéril y otro fértil, en buen estado de conservación, que muestran pennas de último y penúltimo orden respectivamente. Pínulas estériles con una media de 3 mm. de ancho y 5 mm de largo, claramente retraídas en la base, siendo ésta una de las principales características de la especie, unas ovals y subtriangulares, otras con los bordes paralelos y terminando en un ápice redondeado, inclinadas sobre el raquis.

La nerviación es la típica para el género (ver WAGNER 1958b), los nervios centrales son robustos y rectos, los laterales arqueados o ligeramente curvados en las proximidades del central, llegan subperpendicularmente al margen, y en su recorrido se mantienen paralelos entre ellos. Raquis de último orden rectilíneos, profundos y canalados. Las pennas de último orden tienen los bordes laterales, convergentes hacia la península terminal, inobservable en nuestro caso, y sin tocarse unos con otros.

Las fructificaciones son del tipo *Acitheca*, que comprende esporangios alargados, de forma ovoidea, apuntados apicalmente, sin anillo y engrosados, éstos se unen en la base en grupos de 5 ó 6 dando los sinangios.

Se trata de una especie muy ubicua, que va de la mitad del Westfaliense D al Estefaniense C en España, y que en el resto del mundo parece llegar al Pérmico.

Clase FILICINEAS  
Orden COENOPTERIDALES  
Familia ZYGOPTERIDACEAE  
Género NEMEJCOPTERIS Barthel, 1968

*Nemejcopteris feminaeformis* (SCHLOTHEIM) BARTHEL  
(Lám. V 5)

Es ésta una de las especies más características y abundantes en el Carbonífero y Pérmico mundiales. Pínulas de 6 mm de largo y 2 mm de ancho, inclinadas sobre el raquis, adheridas entre ellas en la base, con los bordes laterales denticulados y convergentes hacia un punto agudo y espinoso. Es muy típica en esta especie su nerviación, muy aparente y fuerte. El nervio central no decurrente, rectilíneo, ancho y hasta el extremo del ápice. Los laterales muy

oblicuos, espaciados y rectilíneos. Los raquis de último orden decurrentes sobre los de penúltimo, robustos, delgados y algo estriados; los raquis de penúltimo orden mucho más engrosados, redondeados y netamente estriados. Las pennis de último orden dispuestas alternadamente sobre el raquis de penúltimo orden.

Los órganos reproductores de esta especie han sido estudiados por diversos autores: BARTHEL (1968), pasa la especie, anteriormente conocida como *Pecopteris feminaeformis*, al género *Nemejcopteris*; BROUTIN (1973); BROUSMICHE (1976), describe en detalle el tipo de fructificación, estimando de 5 a 10 esporangios por soro, asimismo atribuye las esporas al género *Convolutispora* (gracias al estudio de éstas en el scanning), cuando hasta entonces habían sido interpretadas como *Verrucosisporites*.

Clase PTERIDOSPERMAE  
Orden LYGINODENDRALES  
Familia EUSPHENOPTERIDACEAE  
Género EUSPHENOPTERIS (Weiss) Kidston, 1882

*Eusphenopteris rotundiloba* NEMEJC  
(Lám. IV 3)

Un gran ejemplar que muestra una penna de anteúltimo orden, con un número elevado de pennis de último orden. Pennas de anteúltimo orden largas, con un raquis robusto (4 mm de anchura), rectilíneo y estriado longitudinalmente, porta pennis de penúltimo orden alternas. Estas últimas con tamaños que varían según su posición en el fronde (máxima anchura 4 cm, máxima longitud 13 cm en nuestro ejemplar). Raquis de penúltimo orden fino, estriado y portando pennis de último orden alternas. Las pennis de último orden, según su posición en el fronde, presentan distintos tipos morfológicos (según el polimorfismo de las pínulas), y con un tamaño variable, generalmente insertadas perpendicularmente sobre el raquis, la penna terminal es pequeña y ovoidea. En la parte inferior las pennis portan pínulas de tamaño grande, espaciadas entre ellas, a veces acorazonadas, otras, especialmente las terminales, formadas por tres lóbulos reondeados y contraídos en la base, siendo el lóbulo superior de mayor tamaño.

En la parte superior del fronde las pínulas son más redoneadas, enteras, convexas y en contacto unas con otras, en la parte apical de las pennis muestran un contorno subcuadrangular. El limbo de las hojas parece haber sido carnoso y espeso. Los raquis de último orden son finos, en ocasiones arqueados y con surcos longitudinales.

La nerviación está poco marcada, aparentemente carecen de nervio central, los laterales muy finos, distantes unos de otros, una o dos veces divididos, y dirigidos inclinadamente hacia el ápice.

La discusión y comparaciones de esta especie han sido ampliamente estudiadas por ALVAREZ-RAMIS (1965), van AMERON (1975), y KNIGHT (1975).

Esta especie cuya distribución estratigráfica va del Cantabriense superior al Estefaniense C, ha sido encontrada en el Puerto de Leitariegos (León-Asturias), Ciñera-Matallana, Villablino, La Magdalena, Sabero, El Bierzo (inédito).

Clase PTERIDOSPERMAE  
Familia MARIOPTERIDACEAE  
Género PSEUDOMARIOPTERIS Danze-Corsin, 1953

*Pseudomariopteris ribeyroni* (ZEILLER) DANZE-CORSIN  
(Lám. V 2)

Una pequeña penna de último orden que muestra uno de los tipos morfológicos de pínulas características para esta especie; con una longitud media de 8 mm y 3 mm de ancho, con las bases algo contraídas, decurrentes y sin lobular. Destaca un nervio central decurrente en su base, que ocupa 2/3 de la longitud total de la pínula, y los nervios laterales no son visibles.

Se trata de una especie muy común en todo el Estefaniense de Europa Occidental, su distribución estratigráfica va del Westfaliense D al Autuniense.

Clase PTERIDOSPERMAE  
Familia MARIOPTERIDACEAE  
Género DICKSONITES Sterzel, 1881

*Dicksonites pluckeneti sterzeli* (ZEILLER) DANZE-CORSIN  
(Lám. III 1)

Esta variedad y *Dicksonites pluckeneti* (SCHLOTHEIM) STERZEL, son dos formas muy próximas entre sí morfológicamente. Las pennas de último orden de la forma *sterzeli* son generalmente más largas que las de la otra especie, al igual los lóbulos de las pínulas son más independientes, y están separados por surcos más profundos, siendo menos redondeadas y espesas que en la forma *pluckeneti*.

De todas formas, las diferencias entre ellas son muy sutiles, y cabe pensar en la posibilidad de que sean dos variedades producto de una diferenciación ecológica a lo largo del tiempo, si bien esas diferencias deberían ser lo suficientemente tenues como para permitir que, en ocasiones, aunque raramente, se encuentren en los mismos yacimientos (DOUBINGER 1956; WAGNER 1965a). La posibilidad de que sean dos partes distintas de una misma planta, o que se deban a variaciones intraespecíficas se desecha, dado que si bien la forma *pluckeneti* puede llegar hasta el Estefaniense C, el inicio de esta variedad tiene lugar en el Westfaliense D, mientras que la forma *sterzeli* aparece a partir del Estefaniense A. El que en el Estefaniense muy superior y hasta el límite con el Autuniense, sólo exista la forma *sterzeli*, nos confirma las ideas de una posible evolución de la forma *sterzeli* a partir de la forma *pluckeneti*.

*Dicksonites pluckeneti* forma *sterzeli*, es una variedad presente en varias de las cuencas carboníferas españolas: Tineo, Villablino, Ferroñes (inérito), Sebarga (Asturias), Tejerina, Surroca, y se ha citado un ejemplar dudoso en Ogassa.

Familia CALLIPTERIDACEAE  
Género CALLIPTERIDIUM Weiss, 1870

*Callipteridium (Eucallipteridium) striatum* WAGNER  
(Lám. II)

Una gran penna de penúltimo orden, en la cual se aprecian pennas de último orden insertadas algo oblicuamente (unos 60°), alternas y con los bordes casi paralelos, la longitud máxima de las pennas completas visibles es de 11 cm, y la anchura varía entre 2 y 0,5 cm. Los raquis de penúltimo orden de 0,5 a 0,2 cm, estriados y bastante rectilíneos.

Las pínulas subtriangulares, unidas entre ellas, insertadas con un ángulo de unos 80°, con el ápice agudo y en ocasiones recurvado. Las dimensiones varían, en la parte inferior del ejemplar unos 6 mm de ancho y 12 mm de largo, en la parte superior 3 mm de ancho y 5 mm de largo.

Con un nervio central muy destacado que ocupa 3/4 de la longitud total de la pínula, no decurrente, e insertado casi perpendicularmente. Nervios laterales finos, apretados (40-45 nervios por cm en el margen de la pínula), parten con un ángulo de unos 45°, y llegan oblicuamente al borde de la pínula, divididos a intervalos regulares. En la parte de unión de las pínulas pueden apreciarse nervios que entran en la pínula directamente a partir del raquis.

En el raquis de penúltimo orden, y entre las pennas de último orden pueden apreciarse pínulas intercaladas, características de los *Eucallipteridium*, observándose, en algunos casos, el tránsito gradual de una pínula catadroma a una pínula intercalar.

LAVEINE, *et al.* (1977) en un interesante estudio sobre la filogenia de las *Callipteridaceae*, indican que la presencia de pínulas intercalares en los *Eucallipteridium* es debida a la progresiva reducción de pennas intercalares presentes en los *Precallipteridium*, reducción que es consecuencia de la disminución del tamaño de los frondes (donde las pennas de anteúltimo orden pasan a ser de penúltimo), desde el Carbonífero superior al Pérmico, debido a la progresiva aridez del clima.

Clase PTERIDOSPERMAE  
Grupo PARISPERMAS  
Género LINOPTERIS Presl, 1838

*Linopteris neuropteroides* (GUTBIER) POTONIE  
(Lám. V 7)

Una sola pínula flotada, curvada, con su típica forma falcada, con la base rota aunque se supone cordada, los bordes de la mitad inferior de la pínula casi paralelos, y los bordes de la mitad superior se juntan gradualmente hacia un ápice acuminado, 2,5 cm. de largo y 0,8 cm de ancho. Nervio central poco marcado, algo visible en la base. Los nervios secundarios finos, apretados, ascendentes cerca del central, arqueándose en su recorrido hasta el margen a donde llegan con un ángulo agudo; asimismo, sufren anastomosis con mallas estrechas y puntiagudas.

Se han distinguido una serie de variedades dentro de esta especie: *Linopteris neuropteroides minor* POTONIE, con pínulas rectas o ligeramente arqueadas, de 17 a 18 mm de longitud, y 6 a 8 mm de anchura. *Linopteris neuropteroides major* POTONIE, con pínulas de forma falcada, de 30-40 mm de largo, y 12 a 13 mm de ancho. *Linopteris neuropteroides latenervosa* TEIXEIRA, con pínulas de la misma forma que en la especie tipo, pero con una nerviación más engrosada. *Linopteris neuropteroides linearis* WAGNER, con un aspecto linear típico, y con nervios laterales ascendentes y formando mallas alargadas.

Clase PTERIDOSPERMAE  
Grupo NEURODONTOSPERMAS  
Género NEUROPTERIS Brongniart) Sternberg 1825

*Neopteris ovata grandeury* WAGNER  
(Lám. V 3)

Una pequeña penna basal de penúltimo orden, que muestra el carácter imparipennado de los frondes en esta especie. Son pínulas de tamaño pequeño (5 mm largo, 3 mm ancho), con la base acorazonada; con márgenes más o menos paralelos que confluyen en un ápice redondeado, sin nervio central apreciable, y nervios laterales ascendentes y curvados, la densidad de nerviación en el borde de las pínulas ha sido estimada en 65-70 nervios por cm. Las pínulas terminales son rómbicas y asimétricas.

AGRADECIMIENTOS

Mi más reconocida gratitud a la empresa IMINSA (Ingeniería Minero Industrial) por todas las facilidades dadas.

Todos los ejemplares aquí figurados se encuentran depositados en el Departamento de Paleontología de la Universidad de Oviedo, con los números DPO de su catálogo.

Las fotografías han sido realizadas por G. Torre del Hoyo.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ-RAMIS, C. (1965).—Primera aportación al estudio de los *Sphenopteris* del Carbonífero español, a-Estefaniense, 1.<sup>a</sup> parte. *Estudios geol.*, XXI, 1-142, text-figs. 1-57, láms. I-LXIII.
- ALVAREZ-RAMIS, C., PL-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., y DOUBINGER, J. (1970).—Révision de quelques espèces de *Mariopteridées* du Stéphanien de France et d'Espagne. *Estudios geol.*, XXVI, 261-271, pls. I-III.
- ALVAREZ-RAMIS, C., y DOUBINGER, J. (1971).—Note préliminaire sur la flore de Villablino (León, Espagne). *Volumen Extraordinario del I Centenario de la R. Soc. Española de Historia Nat.*, I, 19-25.
- ALVAREZ-RAMIS, C., DOUBINGER, J., y DIEGUEZ-JIMÉNEZ, M. C. (1971).—Estudio paleobotánico de la flora de Ogassa (Gerona). *Estudios geol.*, XXVII, 267-277, 1 lám.
- ALVAREZ-RAMIS, C. (1975).—Consideraciones sobre semejanzas y sinomias de las para-especies de *Sphenophyllum* del Paleozoico español. *Estudios geol.*, XXXI, 785-793, 1 lám.
- AMEROM, H. W. J., van (1975).—Die Eusphenopteridischen Pteridophyllen aus der Sammlung des Geologischen Bureaus in Heerlen, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Stratigraphie bezüglich des Südlimburger Kohlenreviers. *Med. Rijks Geol. Diens.*, C, III, 1, 7, 1-208, Tf. I-XLVIII, 43 Abb.
- ANDREWS, H. N. (1970).—Index of Generic Names of Fossil Plants, 1820-1965. *Geol. Surv. Bull.*, 1300, 1-354.
- BARROIS, Ch. (1882).—Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mém. Soc. Géol. Norde*, 2 (1), 630 pp. 20 pls.
- BARTHEL, M. (1967).—Sporen «in situ» aus dem Erxgebirgischen und Döhleener Becken. *Monats. d. Deutsch. Akad. d. Wiss. z. Berlin*, 9, 415, 345-352, Tf. I-III.
- BARTHEL, M. (1968).—«*Pecopteris*» *feminaeformis* (SCHLOTHEIM) STERZEL und «*Auracarites*» *spiciformis* ANDRAE in GERMAR coenopterideen des Stephans und Unteres Perms. *Paläont. Abh.*, B, II, 4, 126-142, Abb. 1-4, Tf. I-V.
- BARTHEL, M., y MUTZE, K. (1975).—Neue Funde fossiler Pflanzen aus dem Saale-Trog. *Wiss. Zeitschrift der Humb. Univ. Berlin, Math. Nat. R.*, XXIV (4), 475-485, 4 Tf.
- BARTHEL, M., et al. (1976).—Die Rothliegend Flora Sachsens. *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol.*, 24, 1-190, Tf. 1-48.
- BENEST, M., FENET, R., GUARDIA, P., LAVEINE, J.P., LEMOIGNE, Y., THOMAS, G. (1971).—Découverte de Westphalien C-D et de Stéphanien inférieur au moyen dans le formations détritiques du Djebel khar (Oran, Algérie). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 272, 1724-1726.
- BOUREAU, E. E. (Editor) (1964, 67, 70).—Traité de Paléobotanique, vol. II (1967), *Bryophyta, Psilophyta, Lycophyta*, 1-845, 509 figs.; vol. III (1964), *Sphenophyta, Noeggerathiophyta*, 1-544, 436 figs.; vol. IV (2), *Pteridophylla*, 1-768, 600 figs., Paris.
- BOUREAU, E. (1971).—Les *Sphénophytes*. Biologie et Histoire évolutive. *Libr. Vuibert*, 1-167, 74 figs., 6 Tab.
- BOUROZ, A., KNIGHT, J. A., WAGNER, R.H., y WINKLER PRINS, C. F. (1972).—Sur la limite Westphalien-Stéphanien et sur les subdivisions du Stéphanien inférieur sensu lato. *7è Congrès Carbonifère, Krefeld 1971*, I, 241-261, 3 figs, 2 Tabls.
- BRONGNIART, A. (1828).—Histoire des végétaux fossiles. I, 1-488, pls. 1-166 (1828). II, 1-72, pls. 1-30 (1837). Paris.
- BROUSMICHE, C. (1976).—Précisions sur les organes reproducteurs de *Nemejcopteris feminaeformis* (SCHLOTHEIM). *Extr. Ann. Soc. Géol. Nord.*, XCVI (3), 233-237, 2 figs. pls. XIV-XVI.
- BROUTIN, J. (1973).—Découverte de fructifications de *Zygopteridaceae* dans le Carbonifère supérieur du Sud de l'Espagne. *C. R. Ac. Sc., Paris*, 276, D, 10, 1537-1540, 2 pls.
- CORSIN, P. (1951).—Bassin houiller de la Sarre et de la Lorraine, I, Flore fossile, 4è fasc., *Pécoptéridées*. *Et. gîtes Min. France*, 177-370, text-figs. 40-99, pls. CVIII-CXCIX.
- DOUBINGER, J. (1956).—Contribution à l'étude des des flores Autuno-Stéphanien. *Mém. Soc. Géol. France*, XXXV (1-2), 75-180, Pls. I-XVII, VIII Tabls, 20 figs.
- DOUBINGER, J. (1961).—Spores de quelques fructifications fossiles du Stéphanien et de l'Autunien. *Pollen et Spores*, XIII (4), 597-607, 3 figs. II pls.
- FERNÁNDEZ GÓMEZ, T., COMBA y SIGUENZA, A. (1932).—Informe técnico de las Minas de Carbón de Tormaleo (Asturias). *Nueva Imprenta Radio*, 7-44, 4 esquemas, Madrid.
- DE JONG, T.A.H. (1974).—The Fossil Flora of Bous-Völklingen (Upper Westfalian, Saar Basin). *Lab. Palaeobot. Palynol., Utrecht*, 1-100, 5 tablas, 8 text-figs., 37 pls.
- KNIGHT, J. A. (1975).—The Systematics and Stratigraphic aspects of the Stephanian Flora of the Sabero Coalfield, León (NW. Spain). *Ph. D. Thesis, Sheffield*, I, 1-197, II, 1-676, atlas, pls. 1-52 (inérita).
- LAVEINE, J. P. (1970).—Quelques *pécoptéridinées* houillères a la lumière de la Palynologie (II). Implications paléobotaniques et stratigraphiques. *Pollen et Spores*, XII (2), 235-297, pls. 18-38.
- LAVEINE, J. P. (1967).—Contribution à l'étude de la flore du terrain houiller. Les *Neuropteridées* du Nord de la France. *Et. géol. Atlas Top. souterraine Serv. Géol. H.B.N.P.C.*, I, Flore fossile, 5, 1-344, text-figs. 1-48, pls. I-LXXXIV.
- LAVEINE, J. P., COQUEL, R., y LOBOZIAK, S. (1977).—Phylogénie générale des *Callipteridiacées* (*Pteridospermopsida*). *Géobios*, 10 (6), 757-847, 16 text-figs., 26 pls.
- LORENZO, P. (1977).—La edad de las cuencas de S. Juan de Nieva y Arnao (NW. España). *Breviora Geol. Astúrica* XXI (2), 29-32, 1 lám.

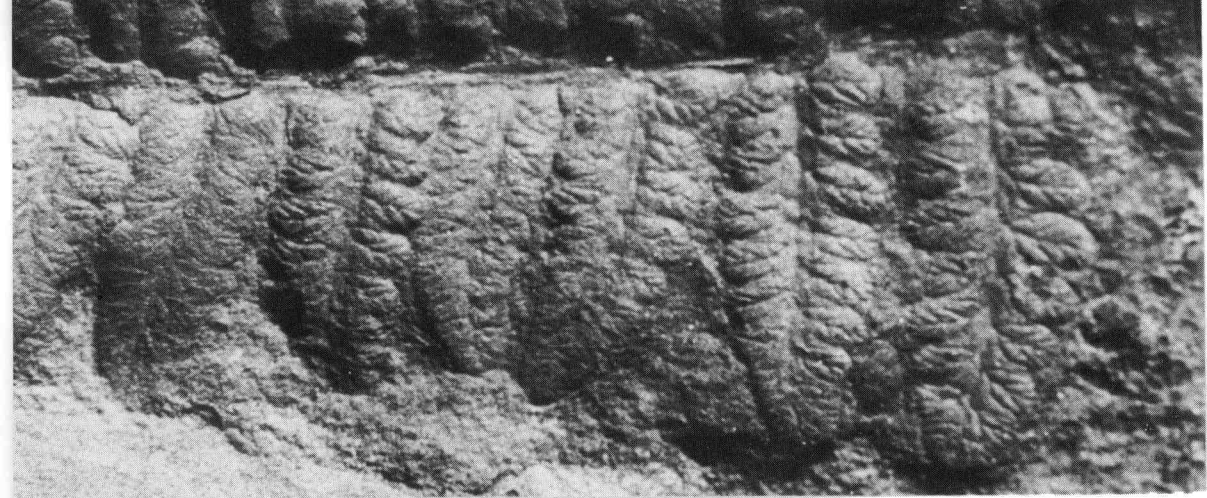
- SCHULZ, G. (1858).—Descripción geológica de la provincia de Oviedo. *Edit. José González*, 1 vol., 138 pp., 2 mapas, 1 lám. cortes, Madrid.
- STOCKMANS, F., y WILLIERE, Y. (1965).—Documents paléobotaniques pour l'étude du Houiller dans le Nord-Ouest de l'Espagne. *Mém. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique*, 2, 79, pls. I-XXXVIII.
- WAGNER, R.H. (1858a).—Some Stephanian *Pecopterids* from NW Spain. *Med. Geol. Stichting* (N.S.), 12, 5-23, text-figs. 1-12, pls. 1-3.
- WAGNER, R. H. (1958b).—*Pecopteris pseudobucklandi* ANDRAE and its general affinities. *Med. Geol. Stichting* (N.S.), 12, 25-30, text-figs. 1-6, pls. 14-16.
- WAGNER, R. H. (1963).—Stephanian B flora from the Ciñera-Matallana coalfield (León) and neighbouring outliers. I: Introduction, *Neuropteris*. *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 72, 5-70, 1 fig, 9 pls.
- WAGNER, R. H. (1964).—Stephanian B flora from the Ciñera-Matallana coalfield and neighbouring outliers, II: *Mixoneura*, *Reticulopteris*, *Linopteris* and *Odontopteris*. *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 75, 5-55, text-figs. 2-3, pls. 10-19.
- WAGNER, R. H. (1965a).—Palaeobotanical Dating of Upper Carboniferous Folding Phases in NW. Spain. *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 66, 1-169, 1 text-figs., I-IV tablas, pls. 1-77.
- WAGNER, R.H. (1965b).—Stephanian B flora from the Ciñera-Matallana coalfield (León) and neighbouring outlier, III: *Callipteridium* and *Alethopteris*. *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 78, 5-70, text-figs. 4-15, pls. 20-27.
- WAGNER, R. H. (1970).—An Outline of the Carboniferous Stratigraphy of Northwest Spain. *Coll. Stratigraphie du Carbonifère, Liège 1969*, 429-463, 3 text-figs., 1 pl.
- ZEILLER, R. (1879).—Végétaux fossiles du terrain houiller. *Expl. Carte géol. France*, IV, 1-185.
- ZEILLER, R. (1906).—Bassin houiller et permien de Blanzay et du Creusot. *Et. gîtes Min. France*, 1-265, pls. I-LI.



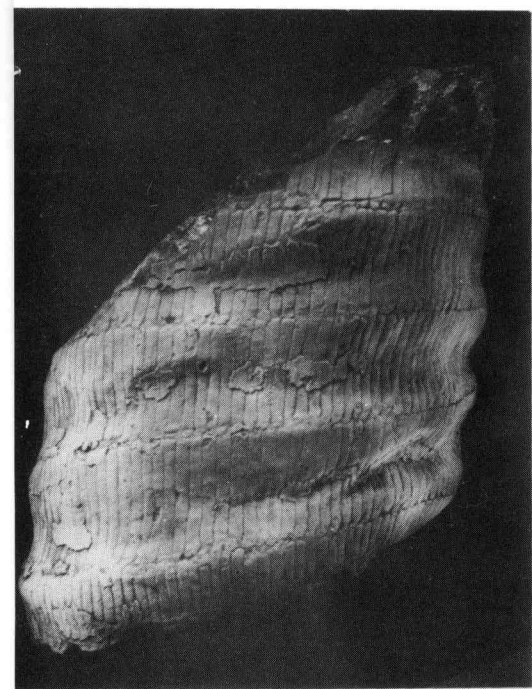
## LAMINAS

## LAMINA I

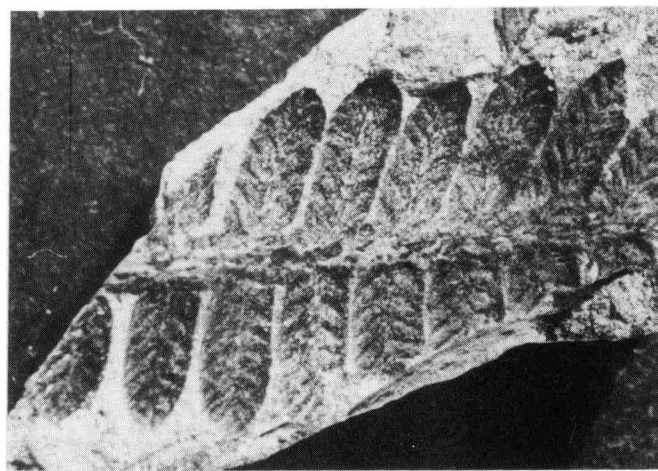
- 1.-*Lobopteris corsini* WAGNER, X3, DPO 12794.
- 2.-*Calamites (Stylocalamites) suckowi* BRONGNIART, X1/2, DPO 13059.
- 3.-*Pecopteris hemitelioides* BRONGNIART, X3, DPO 12815.
- 4.-*Annularia stellata* (SCHLOTHEIM) WOOD, X1, DPO 12795.
- 5.-*Polymorphopteris* aff. *folchwillerensis* (CORSIN) KNIGHT, DPO 12806.



1



2



3



4



5

LAMINA II

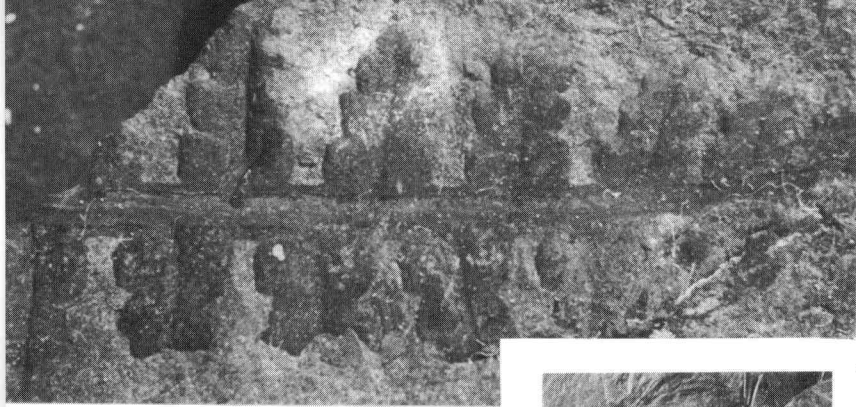
*Callipteridium (Eucallipteridium) striatum* WAGNER, X1, DPO 12805.



LAMINA III

- 1.-*Dicksonites pluckeneti sterzeli* (ZEILLER) DANZE-CORSIN, X3. DPO 12798.
- 2.-*Sphenophyllum (Sphenophyllostachys) angustifolium* (GERMAR) GOEPPERT, X1, DPO 12801.
- 3.-*Macrostachya carinata* (GERMAR) ZEILLER, X1, DPO 12814.
- 4.-*Stigmaria ficoides* (STERNBERG) BRONGNIART, X1, DPO 13060.
- 5.-*Sphenophyllum longifolium* (GERMAR) GEINITZ, X1, DPO 12792.

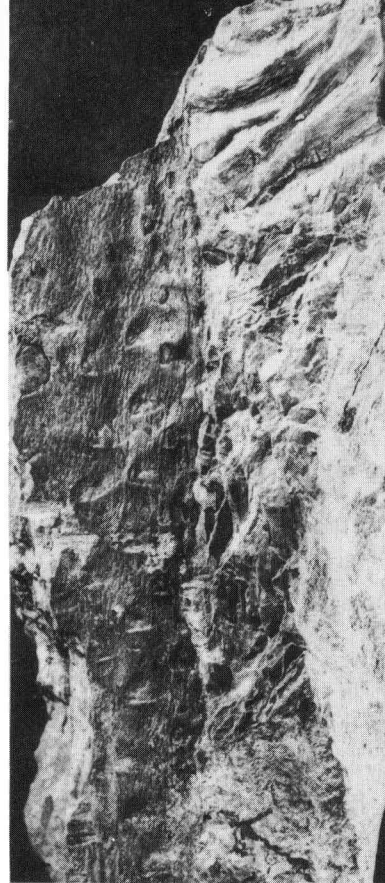




1



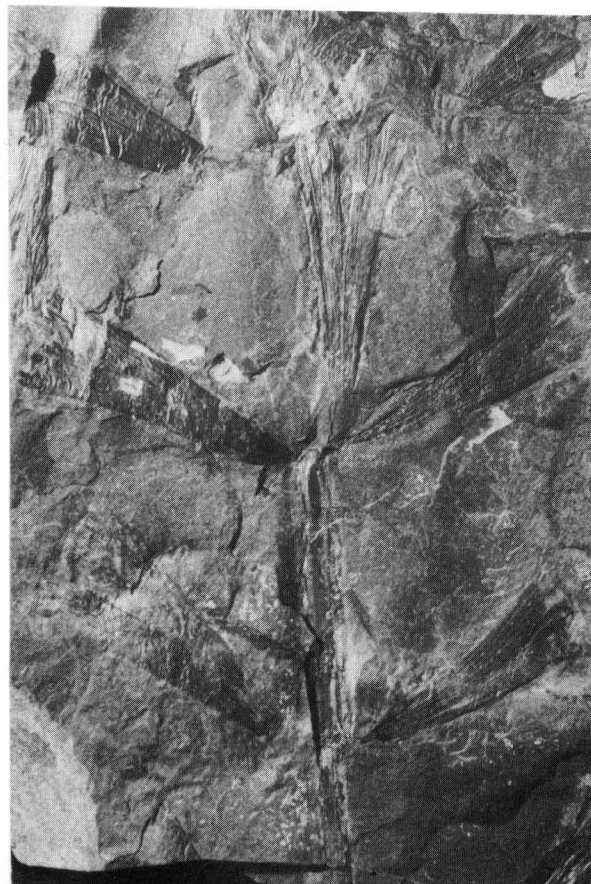
2



4



3

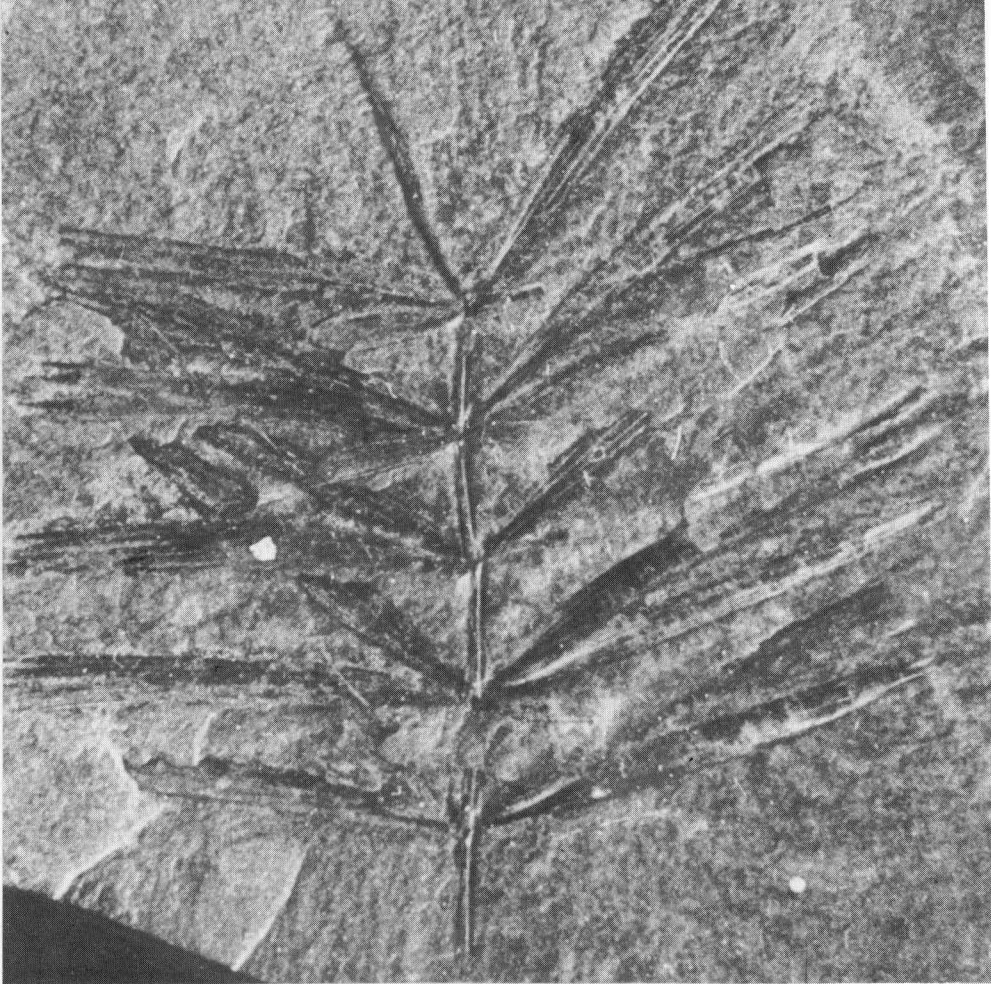


5

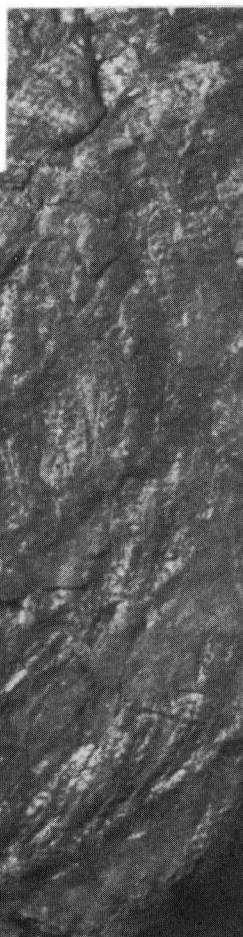
LAMINA IV

- 1.-*Sphenophyllum angustifolium* (GERMAR) GOEPPERT, X3, DPO 12807.
- 2.-*Acitheca polymorpha* (BRONGNIART) SCHIMPER, XI, DPO 12814.
- 3.-*Eusphenopteris rotundiloba* NEMEJC, X3, DPO 12803.

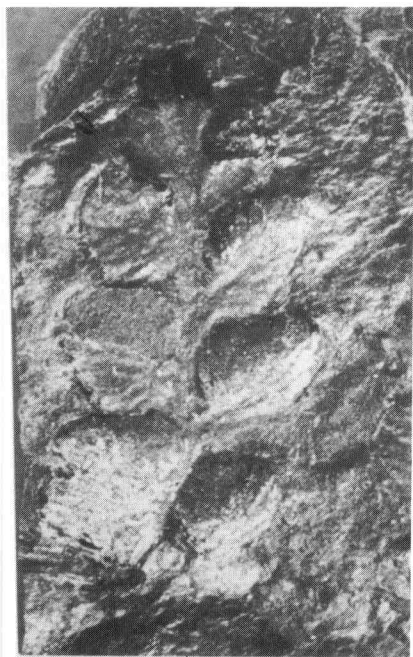




1



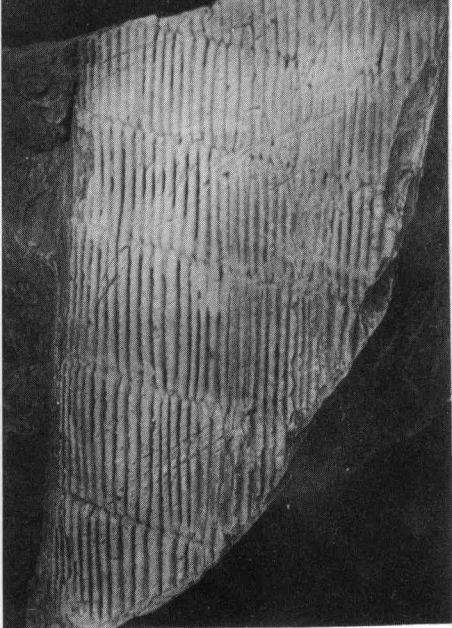
2



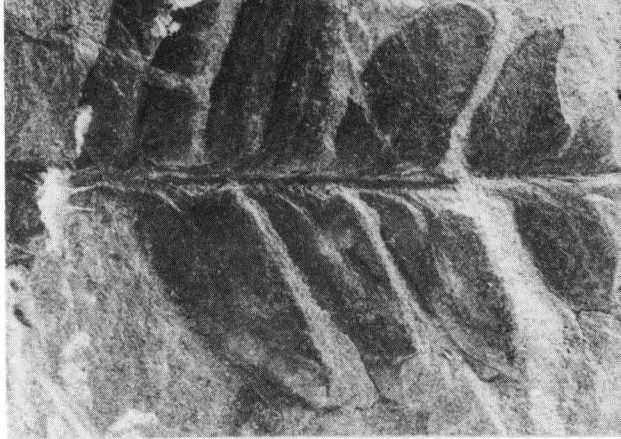
3

LAMINA V

- 1.-*Calamites (Stylocalamites) cistii* BRONGNIART, X1, DPO 12793.
- 2.-*Pseudomariopteris ribeyroni* (ZEILLER) DANZE-CORSIN, X3, DPO 12802.
- 3.-*Neuropteris ovata grandeury* WAGNER, X3, DPO 12796.
- 4.-*Sphenophyllum oblongifolium* (GERMAR y KAULFUSS) UNGER, X1, DPO 12811.
- 5.-*Nemejcopteris feminaeformis* (SCHLOTHEIM) BARTHEL, X1 DPO 12810.
- 6.-*Asterophyllites equisetiformis* (SCHLOTHEIM) BRONGNIART, X1, DPO 12791.
- 7.-*Linopteris neuropteroides* (GUTBIER) POTONIE X3, DPO 12797.
- 8.-*Polymorphopteris polymorpha* (BRONGNIART) WAGNER, X1, DPO 12804.



1



2



5



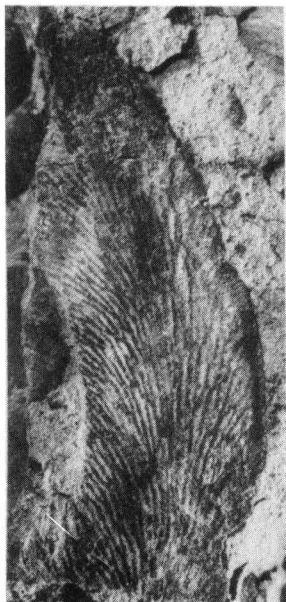
3



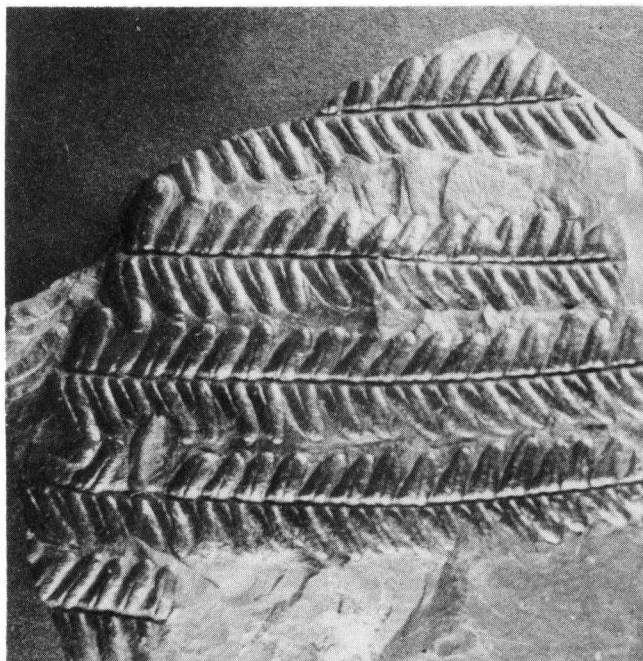
4



6



7



8

