

## IDENTIFICACION DEL AUTUNIENSE EN LA RAMA ARAGONESA DE LA CORDILLERA IBERICA (PROVINCIA DE SORIA)

Por J. A. DE LA PEÑA \*, F. FONOLLA \*\*, J. L. RAMOS \* y R. MARFIL \*

### RESUMEN

En el afloramiento estudiado aparece una serie integrada por lutitas más o menos carbonosas, areniscas arcóscas volcanosedimentarias y pasadas de rocas piroclásticas. En el conjunto existen numerosos carboneros y concentraciones secundarias de yeso y azufre. Se establece la petrogénesis de estos materiales.

En varios niveles se encuentran restos palinológicos y vegetales indentificables. Entre estos últimos, varias especies características de la flora euroamericana con influencia de la asiática (Cathaysia), han permitido asignar al yacimiento una edad Autuniense (Pérmico inferior).

### ABSTRACT

An outcrop composed by more or less carbonaceous lutites, volcanoclastic arkosic sandstones and piroclastic rocks is studied. Numerous coal sheds and secondary concentrations of gypsum and sulfur occur. The petrogenesis of all these materials is established.

Palynological remains and identifiable vegetables are found at several levels. Among the latter, several species, which belong to the euroamerican flora with some influence of asiatic (Cathaysia) have made it possible to attribute an Autunien age (Lower-Permian) to the outcrop.

### RÉSUMÉ

Dans l'afléurement étudié apparaît une série constituée de lutites plus ou moins charbonneuses, des grés arkosiques, volcano-sédimentaires et quelques petits niveaux de roches pyroclastiques. Dans cet ensemble on trouve de nom-

\* Departamento de Petrología.

\*\* Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense. Madrid.

breuses couches minces de charbon et des concentrations secondaires de gypse et de soufre. La pétrogenèse de tous ces matériaux a été établie.

Dans plusieurs niveaux on rencontre des restes palynologiques et des végétaux identifiables. Parmi ces derniers, plusieurs espèces caractéristiques de la flore euroaméricaine avec une influence asiatique (*Cathaysia*) ont permis d'attribuer au gisement un âge Autunien (Permien inférieur).

## INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de nuestras investigaciones en cortes del Paleozoico terminal (Carbonífero-Permiano) de la cordillera Ibérica, muchos de los cuales plantean problemas de datación y correlación, y orientados por las citas de MONROSE (1968) y DEPARTMENT, MONROSE y SCHMITZ (1972) sobre materiales de tipo volcanosedimentarios atribuidos al Permiano por criterios paleontológicos, procedimos al reconocimiento de los materiales infratriásicos en el triángulo comprendido entre Reznos, La Quiñonería y Sauquillo del Alcázar (provincia de Soria). Ello nos permitió la identificación de un pequeño afloramiento inédito, de una veintena de metros, donde se puede observar un corte de unos siete metros de potencia en el que existen algunos niveles con flora relativamente abundante e identificable.

El afloramiento está situado en la hoja número 380 (Borobia) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000. Las coordenadas correspondientes son LONG.=1° 37' 30" E y LAT.=41° 35' 45" N, localizándose en un arroyo, afluente del Ruidero por su margen izquierda, a unos 1.500 metros al sur de Sauquillo del Alcázar, junto al camino de este pueblo a La Quiñonería. Figura 1-1.

## ESTRATIGRAFÍA

Los materiales que se pueden observar en el afloramiento se presentan con un buzamiento de 15 a 20°, estando limitados al muro por una falla que los pone en contacto con las facies conglomeráticas del Buntsandstein. El techo se presenta erosionado y recubierto por depósitos cuaternarios. Fig. 1-2.

Dichas condiciones de afloramiento hacen que en él se carezca de información en cuanto al desarrollo y naturaleza de los estratos depositados a muro y techo de los estudiados.

Los trabajos de los autores citados anteriormente constituyen los únicos antecedentes bibliográficos de detalle de la zona. En ellos se describe un corte a unos 2 kilómetros al sureste de nuestro afloramiento, denominado *Serie de Sauquillo*, de 7 metros de potencia, la cual está discordante sobre el Tremadoc y ligeramente discordante bajo el Buntsandstein. Según dichos autores, se trata de un ejemplo típico de depósito volcanosedimentario, cuya secuencia en resumen es de techo a muro la siguiente:

6. Arena.
5. Arcosa con elementos volcánicos.
4. Tufita amarilla.
3. Tufita con esferulitos.
2. Tufita roja.
1. Arcosa con elementos volcánicos.

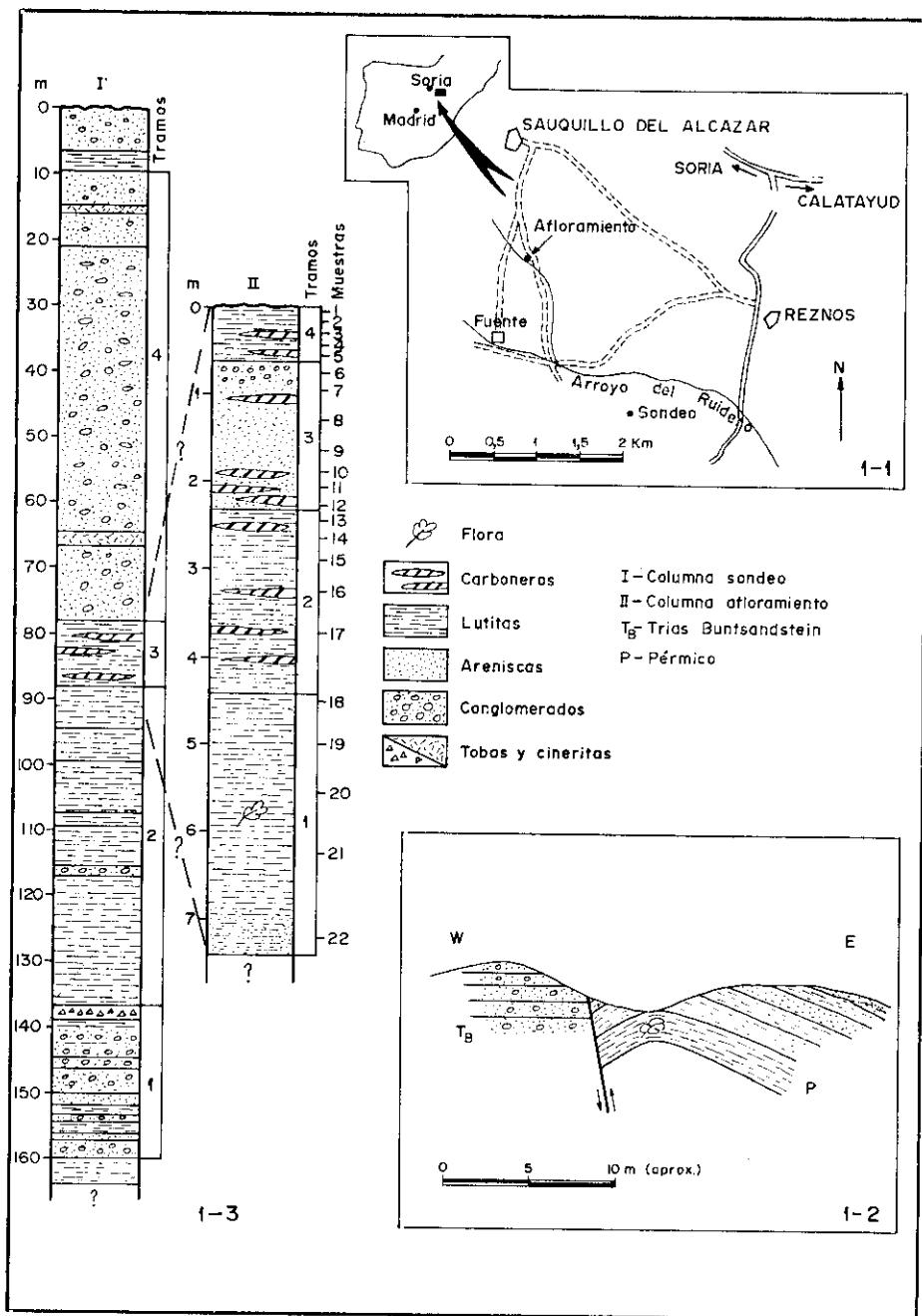


Fig. 1: 1-1. Esquema de situación del afloramiento estudiado.  
 1-2. Corte geológico del afloramiento  
 1-3. Columnas estratigráficas

Dicha serie ha sido atravesada posteriormente por un pequeño filón de andesita del cual no precisan la edad.

La columna estratigráfica levantada en el afloramiento estudiado por nosotros es la siguiente (Fig. 1-3/II):

*Techo:* Depósitos cuaternarios.

*Tramo 4: 0,6 metros.* Lutitas carbonosas, plásticas en algunos niveles y otros compactos y varvados. Manchas de azufre en superficie y yeso macrocristalino a favor de grietas. Fragmentos de material vegetal carbonizado (muestras 1 a 5).

*Tramo 3: 1,7 metros.* Areniscas tobáceas de grano grueso con grano-selección marcada por nivelillos de pequeños cantos blandos rojos (hasta 5 milímetros), que hacia el techo pasan a conglomerados polimícticos. Frecuentes nódulos carbonosos, yeso superficial y nódulos almendrados amarillentos al techo. Grandes feldespatos y granos de cuarzo visibles. En la base hay varios niveles de carboneros de hasta 5 centímetros de potencia. Asociados al carbón hay grandes cristales prismáticos de yeso transparentes y acaramelados. En los niveles basales son también frecuentes las estructuras varvadas y la presencia de restos vegetales flotados (muestras 6 a 12).

*Tramo 2: 2,10 metros.* Lutitas carbonosas con numerosos carboneros muy vítreos de hasta 5 centímetros, muy frágiles. Frecuentes nódulos lenticulares paralelos a la estratificación de hasta 10 centímetros, de naturaleza carbonático-arcillosa, con yeso, limonita y azufre (muestras 13 a 17).

*Tramo 1: 2,5 a 3 metros (visibles).* Lutitas aleuríticas micáceas, grises, algo carbonosas, con manchas superficiales de limonita y azufre y frecuentes cristales prismáticos aplanados y en roseta de yeso de hasta 4 centímetros, con intercalaciones de areniscas grauváquicas de grano fino más frecuente en la base. Hacia el centro aparecen restos de flora identificables, cuyo estudio figura más adelante (muestras 18 a 22).

— Falla. Muro: Conglomerados del Buntsandstein.

Junto al afloramiento donde se ha levantado esta columna aparecen unos pequeños asomos de rocas volcánicas de composición andesítica cuya posición estratigráfica no nos ha sido posible determinar con claridad. Pensamos que pueden estar relacionadas genéticamente con el dique de igual naturaleza descrito por MONROSE (1968) y DESPARMENT et al (1972), ya que son las únicas que hemos encontrado de esta composición en los entornos.

Por el pequeño desarrollo de esta columna y la falta de datos en el afloramiento en cuanto a su posición en la columna general de la región, recurrimos a la información litológica suministrada por un sondeo perteneciente a las campañas de investigación de la Junta de Energía Nuclear, situados a unos 2 kilómetros al SE., figura 1-1.

A partir del mencionado sondeo se levantó una columna litológica, cuya síntesis está representada en la figura 1-3/I.

Sin descender al detalle, bajo las areniscas y conglomerados del Buntsandstein se pueden distinguir cuatro tramos litológicamente bastante bien diferenciados:

4. 68 metros de conglomerados polimícticos de matriz arcósica en los que predominan los cantos de pizarra verde que dan el color general al tramo, con intercalaciones grises de hasta 1,5 metros de cineritas. Al techo, 14 metros de areniscas feldespáticas con cantos y pasadas de cineritas.

3. 10 metros de alternancia de lutitas carbonosas con carboneros y areniscas gris-verdosas de grano fino.
2. 48 metros de lutitas violáceas con intercalaciones grises de cineritas y escasos y poco potentes niveles de conglomerados polimícticos.
1. 23 metros de alternancia de conglomerados polimícticos, rosados y areniscas y lutitas grises en general. Al techo, nivel de tobas poligénicas de unos 2 metros.

El sondeo termina en unas lutitas violáceas con manchas verdes cuyos testigos presentan pliegues.

El muestreo de todos los niveles grises y negros de este sondeo está siendo objeto de un estudio palinológico para intentar una precisa correlación con la columna levantada en el afloramiento. Litológicamente y hasta que se disponga de esa información, el conjunto de los materiales presentes en el afloramiento se correlacionan perfectamente con el tramo 3 del sondeo, tal y como se indica en la figura 1-3.

## PETROLOGIA

En el cuadro I figuran los datos mineralógicos y texturales obtenidos a partir del estudio de secciones delgadas de los niveles compactos. A continuación se detallan las características petrográficas de cada uno de los tramos en conjunto.

### *Tramo 4*

Las lutitas carbonosas son ricas en cuarzos monocristalinos, con inclusiones de cristales prismáticos de apatito, presentando frecuentes fenómenos de corrosión por la pasta illítico-caolínica. Los feldespatos potáticos están caolinitizados e illitizados. Se observa alguna plagioclasa con macla polisintética deformada.

Algunos niveles intercalados en las lutitas están compuestos por una pasta de sílice criptocristalina, illita y caolinita, en la que se individualizan cristales de cuarzo con secciones hexagonales y golfos de corrosión, y fragmentos de roca volcánica con textura traquítica. Por su composición y textura hemos clasificado estas rocas como tobas líticas caolinitizadas.

Como un proceso secundario muy desarrollado favor de porosidad no selectiva de fábrica se observa el crecimiento de yeso lenticular con clivaje fibroso marcada por la presencia de materia orgánica.

Dada la naturaleza arcillosa de este tramo se efectuaron difractogramas de rayos X de polvo total que dieron como resultado la identificación de los minerales arcillosos citados. Asimismo, debido a la gran influencia de materiales volcánicos en la génesis de los depósitos sedimentarios estudiados se ha investigado la posibilidad de existencia de minerales tales como la analcima, frecuentemente descritos en sedimentos de este tipo, no habiendo encontrado indicios de los mismos en ninguna muestra.

### *Tramo 3*

Se trata de arcosas tobáceas arcillosas que hacia el techo pasan a conglomerados polimícticos.

## CUADRO I

*Componentes mineralógicos y caracteres texturales*

MUESTRAS	2	3	6	7	8	9	12	13	18	22
Cuarzo	11,3	8,4	10,0	12,0	11,7	7,0	10,5	5,0	25,3	36,5
Feldespato K	6,6	A	28,0	11,0	54,6	47,6	28,6	—	2,9	7,6
Feldespato Ca-Na	A	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4
Frag. rocas volcánicas	—	12,5	28,0	38,0	0,5	6,4	1,4	—	—	—
Frag. rocas metamórficas	0,5	1,0	1,0	4,0	3,3	A	2,4	—	0,5	0,5
Frag. rocas sedimentarias	—	—	11,0	18,0	—	A	—	—	—	—
Silex	—	—	—	—	0,5	A	—	—	—	—
Moscovita	2,8	—	—	A	—	—	—	—	1,9	4,6
Biotita	0,5	—	—	—	0,5	0,6	0,5	—	A	A
Materia orgánica vegetal	23,6	1,5	—	—	5,1	3,2	1,4	27,0	40,3	3,4
Opacos	—	—	A	A	—	—	—	—	—	—
Yeso	—	A	—	22,0	—	—	—	20,0	—	—
Cemento dolomítico	—	—	35,0	—	5,6	16,3	36,2	48,0	—	—
Cemento calcítico	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—
Cemento ferruginoso	—	—	A	A	A	—	—	—	—	—
Cemento silíceo	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—
Matriz caolinítica	54,6 *	57,6	—	—	9,3	12,5	7,1	—	23,3	6,0
Matriz illítica	—	19,0	—	—	8,9	6,4	11,9	—	5,8	38,0
Circón	—	A	—	—	—	—	A	—	A	A
Turmalina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A
Rutilo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A
Clorita	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—
Apatito	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—
Intervalo de la moda en Ø	(4)-(4,5)	(2)-(2,5)	(-1)-(-0,5)	(-1,5)-(-1)	(0,5)-(1)	(1)-(1,5)	(1)-(1,5)	—	(4,5)-(5)	(3)-(3,5)
Tamaño máximo en Ø	3,25	-0,5	-2	-3	-0,5	0,0	-0,25	—	2,25	1,75
Redondez (Powers, 1953)	0,3-0,5	0,3-0,5	0,5-0,7	0,5-0,7	0,5-0,7	0,5-0,7	0,5-0,7	—	0,5-0,7	0,5-0,7
Desviación standard en Ø (Folk, 1968)	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	—	0,35	0,5

\* Suma de caolinita + illita (domina coalinita); A = Accesorios (< 0,5 %).

Los cuarzos son, en general, monocristalinos con extinción tanto recta como ondulante. Presentan inclusiones de turmalina, apatito y rutilo. En ocasiones tienen tendencia a formas bipiramidadas y ovoides. Son frecuentes los fenómenos de corrosión por la pasta dolomítico-arcillosa.

Los feldespatos potásicos (ortosa) presentan frecuentemente macla de Carlsbad, destacando su idiomorfismo, gran tamaño y bajo grado de alteración. Son escasas las microclinas.

Algunos feldespatos, posiblemente plagioclasa, están carbonatados y caolinitizados por completo e incorporados a la matriz.

Los fragmentos de roca volcánica con textura traquítica y porfídica son frecuentes y en ellos se observan microlitos de sanidina.

Entre los fragmentos líticos son también muy abundantes los clastos de pizarras seríticas, cuya alteración da una pseudomatriz.

La biotita está oxidada y cloritizada.

El cemento dolomítico es muy abundante y presenta textura en mosaico inequigranular, con contactos rectos. En ocasiones es poiquilotópico, englobando y reemplazando a los elementos del esqueleto.

Los cantos blandos descritos en la columna están muy relacionados con carbonatos y son como aglomeraciones de peloides oxidados.

En la pasta arcillosa son frecuentes los cristales de caolinita vermicular de gran tamaño.

## *Tramo 2*

La composición mineralógica de este tramo mediante difractograma de polvo total está integrada por cuarzo, feldespatos, yeso, dolomita, illita y caolinita.

Petrográficamente los nódulos descritos en la columna son de dolomita impregnada en materia orgánica, yeso y abundantes óxidos de hierro englobando arcilla. La textura del yeso es poiquilotópica y engloba a la dolomita.

El estudio de varias muestras pertenecientes a niveles de carboneros de los tramos 2, 3 y 4 se realizó mediante microscopía de reflexión identificándose las siguientes características: Se observa toda una transición entre lutitas carbonosas y lignitos de rango elevado, predominando los lignitos de rango medio. La materia carbonosa está constituida principalmente por huminita y humocolinita en los de rango superior. Algunas muestras presentan también trazas de semifusinita. Entre los componentes inorgánicos asociados destaca la pirita, la cual, a veces, se presenta como piritósferos. La mezcla entre el material arcilloso y la materia orgánica es en ocasiones íntima, dando lugar a carbargilitas.

## *Tramo 1*

En las lutitas aleuríticas carbonosas el cuarzo es abundante y presenta extinción recta dominante con coronas de corrosión como consecuencia del ataque de la matriz illítica. El feldespato potásico está muy alterado y difícilmente se distingue de la matriz. Las micas, moscovita fundamentalmente, se están degradando a illita. La materia orgánica vegetal se encuentra diseminada en forma de granos.

Los niveles más gruesos son grauvacas feldespáticas, en las que los cuarzos son monocristalinos con extinción recta dominante. Se observan algunas

formas idiomorfas hexagonales. Los feldespatos potásicos y las plagioclasas están, en general, muy alteradas aunque se puede reconocer aún plagioclasas macladas polisintéticamente.

La presencia de yeso secundario y azufre libre en todos los tramos es el resultado del proceso de lixiviado y oxidación superficial de las piritas dispersas en los niveles carbonosos. Estos fenómenos no se observan en el tramo del sondeo ya descrito y correlacionado con el afloramiento.

#### ESTUDIO DE LA FLORA FOSIL

La flora fósil estudiada corresponde a un solo yacimiento existente en el tercio inferior del corte aflorante (tramo 1. Fig. 1-3/II) donde aparecen restos de macroflora y una abundante microflora en vías de estudio.

A continuación se describen los distintos géneros y especies encontrados.

— *Callipteris conferta* STERNBERG (Lámina I, Figs. 1 y 2) Estefaniense-Pérmico (*Autuniense*).

Dos ejemplares de una penna de último orden, de 2,7 centímetros de longitud, constituida por 14 pinnulas a ambos lados del raquis principal, más la pinnula terminal. Pinnulas de 0,5 por 0,175 centímetros, insertas al raquis por toda su base. Borde de la pinnula entero, el inferior decurrente y el superior formando un ángulo de 70 a 80 grados.

Nervio central marcado, algo arqueado, cóncavo hacia la parte inferior, formando un ángulo de 70 a 80 grados con el raquis principal, llegando al borde distal de la pinnula. Los nervios secundarios forman con el nervio principal o central ángulos de 60 a 75 grados, en número de 5 a 6, alternantes a ambos lados de éste, llegando al borde de la pinnula (alcanzando 1,5 milímetros de longitud), algunos se dividen dicotómicamente a 1/3 del borde, sólo en el lado superior de la pinnula.

— *Cathaysiopteris whitei* HALLE (Lámina I, Figs. A, G y T). Pérmico inferior.

Cuatro ejemplares correspondientes a fragmentos de una penna mal conservada. Dos de 35 por 18 milímetros, y otros dos de 15 por 8 milímetros.

Pinnulas alternas o subopuestas (de 5 a 10 milímetros de longitud por 4 milímetros de ancho en la base), insertas oblicua o casi perpendicularmente al raquis, más o menos adherentes entre sí en la base. Contorno subtriangular, algo alargadas; a veces falciformes y redondeadas en el ápice.

Nervio central fuerte, no decurrente. Nervios secundarios insertos al mediano bajo ángulos muy agudos, densos y muy subdivididos. En los ejemplares estudiados se observan con gran dificultad.

— *Dizeufiotheca* sp. ARCHANGELSKY y de la SOTA (Lámina I, Fig. 6). Pérmico.

Varios ejemplares mal conservados. Forma ovalada de 5 por 3 milímetros presentando dos surcos transversales de 0,5 milímetros de ancho que recorren la superficie casi paralelamente al eje menor de la elipse, formando con éste un ángulo de 80 grados. La separación entre ambos surcos es de 1,5 milímetros, distando de los bordes del eje mayor 1,5 y 1 milímetros, respectivamente.

— *Equisetites elongatus* FONTAINE (Lámina I, Fig. 7). Pérmico.



LAMINA 1

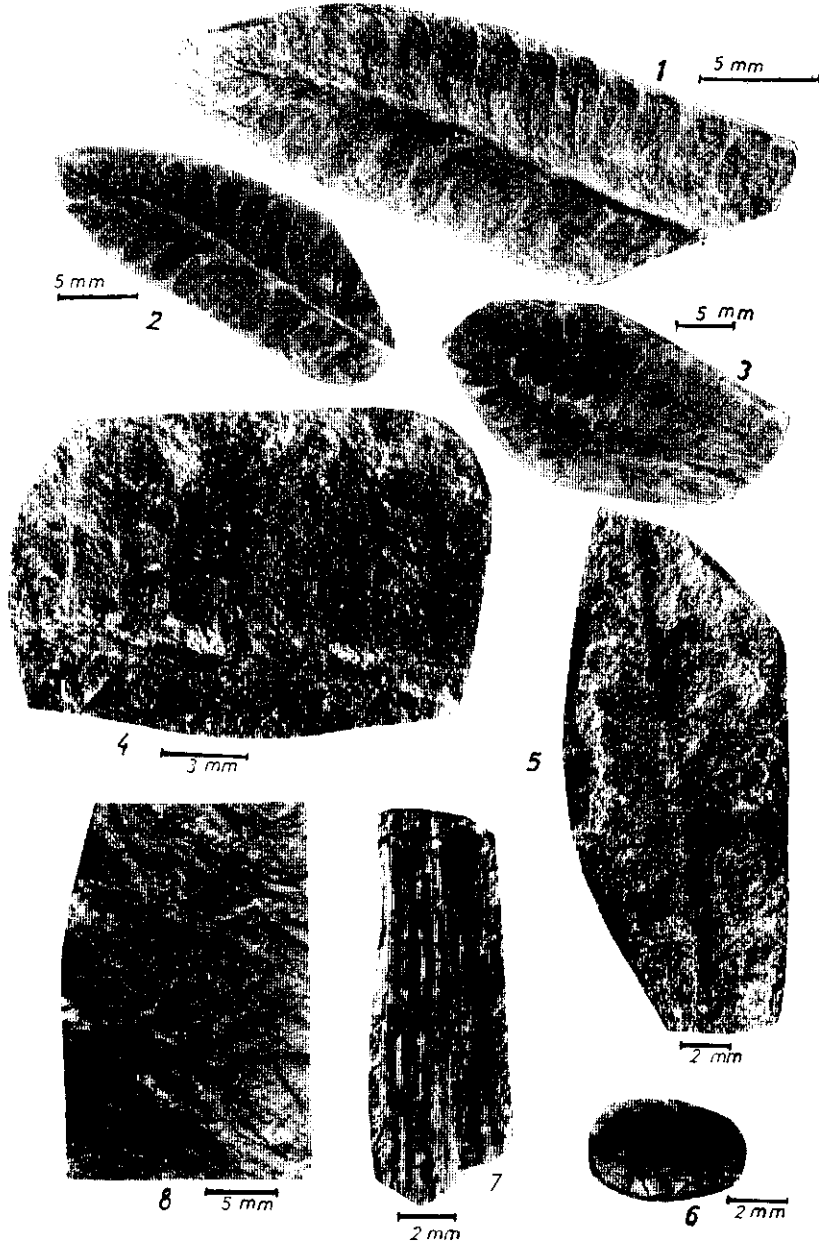


Lámina I: Figs. 1 y 2. *Callipteris conferta* STERNBERG, Figs. 3, 4 y 5. *Cathoysiopteris wittkei* HALLE. Fig. 6. *Dizeugotheca* sp. ARCHANGELSKY y de la SOTA. Fig. 7. *Equisetites elongatus* FONTAINE. Fig. 8. *Gamophyllites* sp.



Un solo ejemplar de 13 milímetros de largo por 3,5 milímetros de ancho, presenta un nudo mal conservado. Se observan 6 costillas y 6 surcos, algo sinuosos en las proximidades del nudo. Las costillas aristadas tienen una anchura de 0,3 milímetros.

— *Gamophyllites* sp. (Lámina I, Fig. 8). Pérmico.

Un ejemplar mal conservado. Tallos estrechos, pero tan largos como las hojas que se insertan (alrededor de 10 milímetros). Estas son estrechas, lanceoladas, terminadas en punta y con base retraída y soldadas en la misma. Existiendo hojas en los nudos y entrenudos.

— *Gigantonoclea largrelii* (Halle) KODZUMI (Lámina II, Figs. 1 y 2). Autuniense.

Cuatro ejemplares. Se describe el correspondiente a la figura 2 de la lámina 2. Se trata de un fragmento de penna de unos 25 milímetros constituido por tres pinnulas completas a la derecha del raquis principal y tres fragmentos en el lado izquierdo, alternas, lanceoladas, insertas por todo su borde inferior al raquis (decurrente) y el superior formando un ángulo de 70 a 80 grados. Los bordes laterales enteros o ligeramente dentados. El tamaño de las pinnulas es de 12 milímetros de largo por 8 milímetros de ancho (en la base).

Nervio central fino, pero marcado, formando un ángulo con el raquis de 70 a 80 grados. Los nervios secundarios nacen del principal bajo un ángulo de 45 grados, subdividiéndose, próximo al nervio central, llegando al borde de la pinnula en número de 8 a 10.

— *Koretrophyllites crassinervis* BRQUTIN (Lámina II, Fig. 3). Autuniense.

Un ejemplar mal conservado de unos 2 centímetros de largo. Fragmento de tallo de unos 20 por 1 a 3 milímetros, en el que se observan restos de costillas y surcos poco marcados. Hojas dirigidas hacia arriba, insertándose casi en ángulo recto al tallo, débilmente soldadas en la base. Son sencillas, estrechas, puntiagudas y uninervias. Alcanzando hasta 13 milímetros.

— *Lebachia piniformis* SCHLTHEIM (Lámina II, Figs. 4 y 5). Estefaniense-Pérmico (*Autuniense*).

Dos ejemplares. Se trata de un extremo de una ramita de último orden, conservándose un fragmento de 25 milímetros de largo por 3 milímetros de ancho en la parte inferior, y 2 milímetros en la superior. A ambos lados de la ramita se insertan perpendicularmente ramillas alternantes (cinco al lado derecho) y equidistantes unos 4 milímetros; arqueándose hacia la cima, algunas de 24 milímetros de largo por 1 milímetro de ancho.

Las hojas, observadas en sección longitudinal, están imbricadas entre sí, insertas en espiral, falciformes, decurrentes en la base y puntiagudas en su parte distal; algunas alcanzan hasta 7 milímetros de largo (hacia la base de la ramilla), siendo de casi 2 milímetros en el extremo distal.

— *Lepidodendron posthumi* JONGMANS y GOTHAN (Lámina II, Fig. 6). Ejemplar descorticado. Lámina III, figuras 1 y 2. El ejemplar de la figura 2 presenta una zona descortificada). Pérmico (*Autuniense*).

Cuatro ejemplares. Se trata de fragmentos del tronco. Se observan cojinetes foliares romboidales con aspecto de enlosado, de 10 a 15 milímetros de

largo por 2 milímetros de anchura máxima, separados por bandas estrechas de 1 milímetro. Los cojinetes foliares presentan terminaciones puntiagudas, rectas o ligeramente curvadas con ángulos laterales redondeados, y alargados hasta alcanzar los cojinetes adyacentes, situados superior e inferiormente. No se observan las cicatrices foliares.

— *Paracordatite* sp. (Lámina III, Fig. 3). Pérmico.

Un solo ejemplar. Fragmentos de una hoja de 4 centímetros de largo por 1,5 centímetros de ancho. Presenta nervios rectos y que recorren longitudinalmente la hoja, desapareciendo hacia la zona distal de la misma. Se observan unos nervios más marcados y otros más tenues. Estos desaparecen hacia el ápice y se traducen en costillas, en número de 20, algo aserradas, y en surcos.

— *Tingia carbonica* (SCHENK) HALLE (Lámina III, Fig. 4). Autuniense.

Un solo ejemplar. Se trata de un fragmento de *Tingia*. Constituido por un tallo de 1,5 centímetros de largo por 1 milímetro de ancho, en el que se observa un surco central y dos carenas laterales. Se le insertan tres hojas a cada lado, opuestas y arrancando del mismo nivel, bajo un ángulo de unos 75 grados, siendo estrechas o puntiagudas en su base, ensanchándose hacia el extremo distal. Las hojas presentan unas dimensiones de 9 milímetros de largo por 2 milímetros de ancho máximo. Su borde superior o distal hendido o subdividido, con cuatro hendiduras lobuladas, más o menos profundas. Nervios numerosos y rectos, recorriendo paralelamente toda la hoja.

— *Umbellaphyllites annularioides*. RASSKAZOVA (Lámina III, Figs. 5 y 6). Pérmico inferior.

Dos ejemplares. Fragmentos de dos umbelas de diferente posición en el tallo. Constituidas por 6 y 10 restos de hojas, alargadas, lanceoladas, retraídas y soldadas en la base; de limbo estriado y de 13 milímetros de largo por 2 milímetros de ancho. Presenta un nervio central marcado y alargado.

La asociación descrita corresponde a una flora euroamericana con cierta influencia de la asiática (*Cathaysia*).

## CONCLUSIONES

El estudio petrológico de los materiales analizados pone de relieve la influencia de áreas madres metamórficas del Paleozoico inferior (cuarcitas, esquistos y pizarras) y de rocas volcánicas ácidas, con gran porcentaje de estas últimas en los tramos 3 y 4 de la columna que han dado lugar a depósitos volcano-sedimentarios. La presencia de niveles de productos piroclásticos con gran contenido en material polínico nos indica la existencia de un vulcanismo sincrónico con la sedimentación.

La conservación de los minerales y fragmentos de rocas lábiles y los caracteres texturales de los mismos hablan del corto transporte sufrido por los materiales. Los datos suministrados por la flora indican un clima frío con alternancias húmedas y secas que favorecería la conservación citada.

La presencia de estructuras tales como finas laminaciones y granoselección parece indicar que la sedimentación se efectuó en aguas tranquilas lacustres.

LAMINA 2

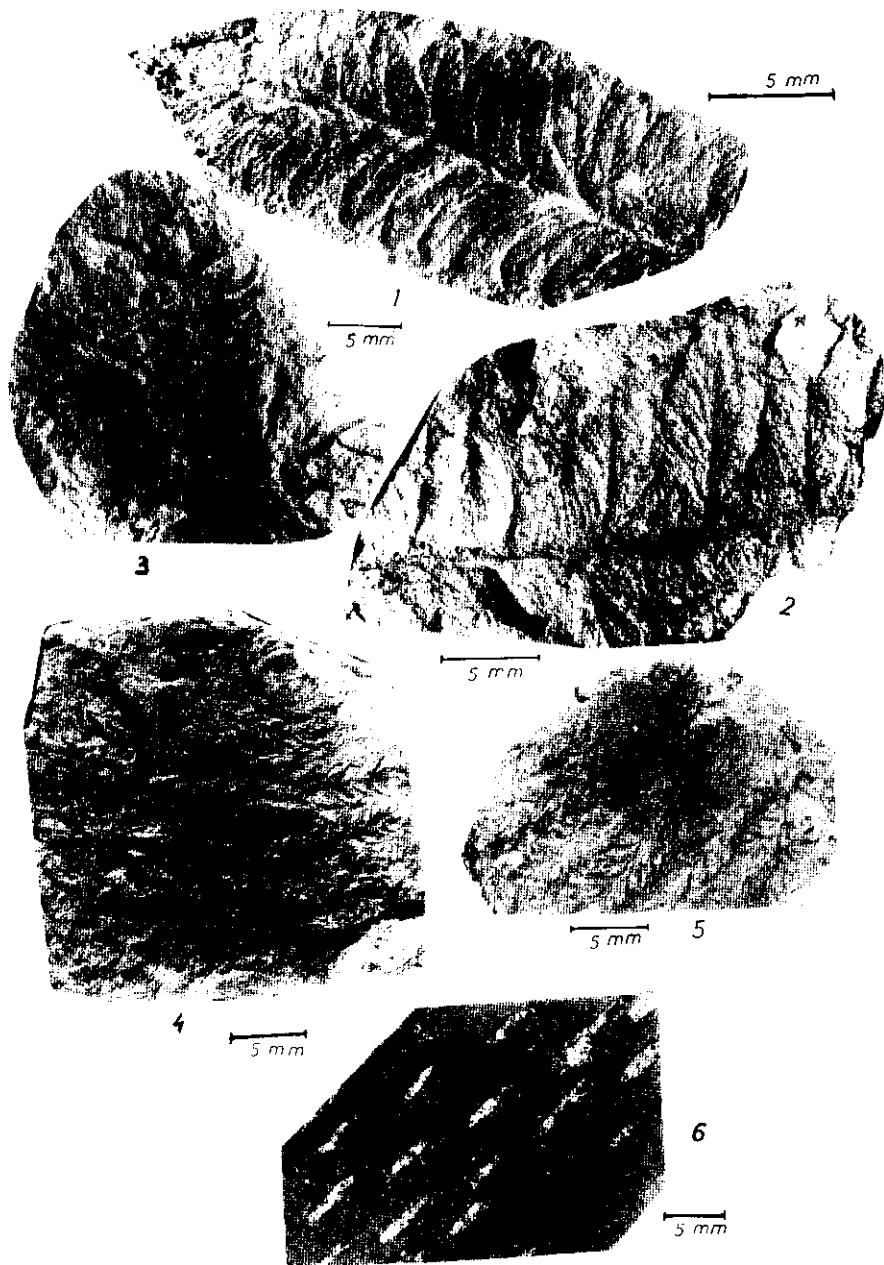


Lámina II: Figs. 1 y 2. *Gigantonoclea lagrelii* (Halle) KOIDZUMI. Fig. 3. *Koretrophyllites crassinervis* BROUTIN, Figs. 4 y 5. *Lebachia piniformis* SCHLOTEIM. Fig. 6. *Lepidodendron posthumi* JONGMANS y GOTHAN.



LAMINA 3

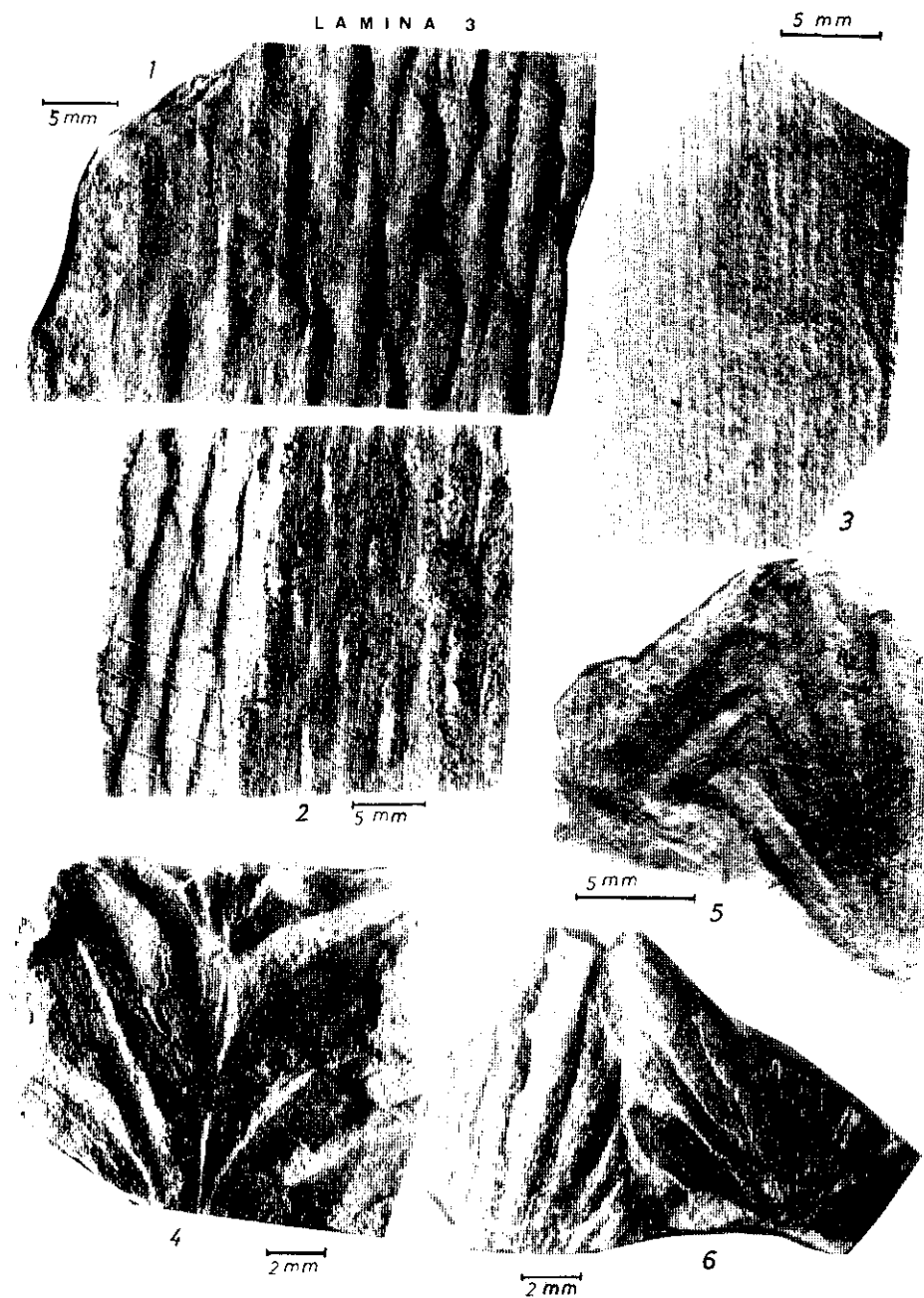


Lámina III: Figs. 1 y 2. *Lepidodendron posthumi* JONGMANS y GOTHAN. Fig. 3. *Paracordaite* sp. Fig. 4. *Tingia carbonica* (SCHENK) HALLE. Figs. 5 y 6. *Umbellaphyllites annularioides* RASSKAZOVA.





El rango alcanzado por los carbones, la cristalinidad de la illita y otros caracteres mineralógicos y texturales indican un bajo grado de diagénesis para los materiales estudiados.

Consideramos que la aportación de los datos paleobotánicos, que han permitido la dotación de la columna estudiada como Pérmico (Autuniense), es de gran interés para la resolución de los problemas cronoestratigráficos del tránsito Paleozoico-Mesozoico.

Nuestras investigaciones continúan en esta línea con el estudio de la litoestratigrafía y palinología a partir de sondeos realizados en la región.

#### BIBLIOGRAFIA

- DESPARMENT, R., MONROSE, H. y SCHMITZ, U. (1972): Zur Altersstellung der Eruptiv-Gesteine und Tuffite im Nordteil der Westlichen - Iberischen Ketten (NE-Spanien). *Münster. Forsch. Geol. Paläont.*, 24, págs. 3-16.
- MONROSE, H. (1968): Reconnaissance géologique de la région de Reznos (Soria) et de Torrelapaja (Saragosse), Espagne. Dipl. Arb., págs. 82. Bordeaux.