

**INFORME DEL ANALISIS PALINOLOGICO DE CUATRO  
MUESTRAS DE LA CUENCA DE PUERTOLLANO**

León, 14 de Febrero de 2002-02-14

Fmdo.: Rosa M<sup>a</sup> Rodríguez González  
CEU del Área de Paleontología  
Dpto. de Ingeniería Minera  
Universidad de León.

## **ESTUDIO PALINOLÓGICO DE CUATRO MUESTRAS DE LA CUENCA CARBONÍFERA DE PUERTOLLANO**

### **Litología**

Tres de las muestras son lutitas (nº 9083, 9084, 9085) y la cuarta es carbón (9086).

### **Tratamiento de las muestras**

El tratamiento aplicado persigue la disolución de los minerales de la roca para la liberación del contenido orgánico. A las lutitas se les aplica un tratamiento bi-ácido mediante el cual se disuelven los silicatos y los carbonatos y se libera la materia orgánica; posteriormente se procede a la separación de la fracción orgánica, mediante líquidos densos, del resto de los minerales que no hubiesen sido digeridos por los procedimientos anteriores. La fracción orgánica se dispone sobre una lámina delgada, para su observación y estudio al microscopio óptico. La muestra de carbón se ataca con una solución fuertemente oxidante (solución de Schultze) hasta que se liberen las esporas y adquieran el grado de transparencia necesario para proceder al estudio de las mismas, disponiéndolas a continuación en lámina delgada igual que las otras muestras.

### **Análisis palinológicos**

Mediante el análisis palinológico es posible llegar a determinar lo siguiente:

1. Maduración de la Materia Orgánica (MO): La maduración orgánica se determina mediante la observación del color de las esporas, el cual se correlaciona con otros parámetros obtenidos experimentalmente al someter la materia orgánica a temperaturas progresivamente superiores. Los distintos valores obtenidos se representan en tablas o gráficos de correlación (p. ej.: Pearson, 1998; Gaupp and Batten, 1985) de manera que, a la vista de la coloración que presenta la materia orgánica en una muestra palinológica, es posible conocer con bastante aproximación el resto de los parámetros, tales como el rango de los carbonos, el valor de la reflectancia de la vitrinita, etc., los cuales indican el valor máximo de la paleotemperatura alcanzado en el lugar de localización de la muestra. El valor alcanzado por la paleotemperatura también puede ser una indicación de la profundidad máxima alcanzada por la roca muestreada.

2. Composición Palinológica: En una muestra palinológica se recoge toda o parte de la MO conservada en la roca; la MO puede proceder de organismos continentales (principalmente de origen vegetal) o marinos cuando se trate de rocas de ese origen. En las rocas marinas se pueden encontrar, además, restos de organismos continentales que hubieran sido transportados por corrientes de agua o por el viento hacia las cuencas marinas. Entre los organismos continentales más abundantes están el polen y las esporas y también restos de los distintos órganos de los vegetales superiores como fragmentos de cutículas, de vasos leñosos, etc. Los palinomorfos marinos están constituido por distintos tipos de algas unicelulares como los dinoflagelados, prasinofitas, acritarcos y otros y por restos esqueléticos quitinosos de animales como los escolecodontos, cubiertas orgánicas de foraminíferos, etc.
3. Edad: El estudio de polen, esporas y algas permite conocer la edad de las muestras; a veces, por presentar componentes mixtos (de origen marino y continental) es posible que mediante ellos se puedan establecer correlaciones bioestratigráficas entre rocas marinas y continentales.
4. Ambiente sedimentario: En muestras con un contenido orgánico abundante y bien conservado es posible deducir el tipo de ambiente sedimentario en el que se depositaron las muestras teniendo en cuenta los distintos componentes orgánicos y su estado de conservación, mediante los cuales se han descrito una serie de palinofacies que parecen corresponder a las distintas fases de los ciclos sedimentarios (v. Whitaker, 1984; Waterhouse, 1995, 1999, Van der Laar et al. 1990)

### **Análisis palinológico de la muestra nº 9086**

1. Maduración: El color del polen y esporas, antes de la oxidación es relativamente claro, correspondiente a un valor de reflectancia de la vitrinita entre  $\approx 0.6$  a  $0.8$ . lo que corresponde al rango de la hulla con un contenido alto en volátiles y una paleotemperatura entre  $60$  y  $90^{\circ}\text{C}$ , es decir estaríamos dentro de la fase de formación de los hidrocarburos correspondiente a la liberación de los hidrocarburos ligeros.
2. Composición palinológica. La composición palinológica de esta muestra es la típica de los carbones ya que dominan en ella las esporas procedentes de pteridofitas, plantas características de los ambientes de turbera y manglares. Estas plantas producen esporas triletas entre las que predominan los géneros: *Cristatisporites*, *Densosporites*, *Triquitrites*, *Calamosporas*, etc, y por esporas monoletas del género *Torispora*. Por el contrario contiene escasos especímenes de polen de progimnospermas y coníferas, los principales

tipos de plantas productoras de polen que existían en la época. Las especies encontradas son las siguientes:

#### ESPORAS TRILETAS

*Angulisporites splendidus*

*Calamospora* spp.

*Ciclogranisporites* sp.

*Cristatisporites indignabundus*

*Densosporites amulatus*

*Densosporites lori*

*Densosporites sphaerotriangularis*

*Lycospora pusilla*

*Lycospora trigonoreticulata*

*Microreticulatisporites nobilis*

*Polymorphisporites ornatus*

*Triquitrites* sp.

*Verrucosisporites* spp.

#### ESPORAS MONOLETAS

*Laevigatosporites desmoinesensis*

*Laevigatosporites vulgaris*

*Punctatosporites minutus*

*Thymospora* cf. *thiessenii*

*Spinisporites spinosus*

*Torispora laevigata*

*Torispora securis*

#### POLEN MONOSCADO

*Florinites visendus*

3. Edad palinológica: Las plantas que producían las esporas que predominan en esta muestra estaban ligadas a los ambientes de turberas y no sufrieron una gran diversificación en el intervalo que abarca desde el Namuriense superior hasta el final del Carbonífero. Sin embargo algunas especies de esta asociación nos permiten atribuir una edad Estefaniense Superior a esta muestra. Esta datación se basa en: a) la abundancia de *Angulisporites splendidus*; si bien es cierto que este taxon aparece en el N de la Península Ibérica en la base del Estefaniense, constituye una especie sumamente rara en esos niveles. Sin

embargo se hace mas frecuente en las cuencas del Oeste de Europa en los niveles del Estefaniense superior; en la cuenca del Saar aparece en los Esquistos de Heusweiler (Bhardwaj, 1957); en Francia aparece prácticamente en todas las cuencas estefanienses, como en la Cuenca de Decize en las Formaciones de Assise de La Machine y Assise des Varioux (Alpern *et al.*, 1967). Tanto las formaciones alemanas como las francesas son de edad Estefaniense superior.

### **Análisis palinológico de la muestra nº 9085**

1. Maduración: El color del polen y esporas, antes de la oxidación es relativamente claro, correspondiente a un valor de reflectancia de la vitrinita entre =.6 a 0.8. lo que corresponde al rango de la hulla con un contenido alto en volátiles y una paleotemperatura entre 60 y 90°C, es decir estaríamos dentro de la fase de formación de los hidrocarburos correspondiente a la liberación de los hidrocarburos ligeros.
2. Composición palinológica: La diversidad y abundancia de especies de polen y esporas en esta muestra es mucho mas baja que en la anterior. Una de las causas posibles es sin duda al grado relativamente elevado de meteorización de la muestra, que produce la oxidación y destrucción de la MO. Las pocas esporas de esta muestra presentan una conservación bastante deficiente que no permite llegar a determinaciones específicas.

#### **ESPORAS TRILETAS**

*Cristatisporites* spp.

*Densosporites* spp.

*Triquitrites* sp.

#### **POLEN MONOSACADO**

*Cordaitina* sp.

*Florinites* sp.

3. Edad: Dada la escasez y poca definición de los especímenes de esta muestra no es posible determinar la edad de esta muestra con precisión. Los géneros aparecidos indican una edad Carbonífero.

### **Análisis palinológico de la muestra nº 9084**

1. Maduración: El color del polen y esporas, antes de la oxidación es relativamente claro, correspondiente a un valor de reflectancia de la vitrinita entre =.6 a 0.8. lo que corresponde al rango de la hulla con un contenido alto en volátiles y una paleotemperatura entre 60 y 90°C,

es decir estaríamos dentro de la fase de formación de los hidrocarburos correspondiente a la liberación de los hidrocarburos ligeros.

2. Composición palinológica: En esta muestra se observa una gran abundancia y diversidad de especies de polen y esporas. A diferencia de la muestra de carbón (9086), que estaba dominada por elementos representativos de la flora de las turberas, en esta muestra hay una diversidad mucho mayor ya que, además de contener especies hidrófilas, contiene una amplia representación de distintos tipos de polen procedente de plantas xerofíticas, que crecían en ambientes de poca humedad (probablemente en regiones próximas de mayor altitud). La ausencia de palinomorfos marinos apunta hacia un ambiente continental.

#### ESPORAS TRILETAS

*Alatisporites* sp.

*Anguisporites anguinus*

*Angulisporites splendidus*

*Angulisporites* sp.

*Cadisopora magna*

*Calamospora pallida*

*Crassispora kosankei*

*Densoisporites* sp.

*Densosporites triangularis*

*Dentatispora* sp.

*Gondisporites imbricatus*

*Gravisporites sphaera*

*Horriditriletes ramosus*

*Kyrtomisporites* sp.

*Leiotriletes adnatus*

*Lophotriletes rarus*

*Lundblidispora* cf. *riobonitensis*

*Lycospora pellucida*

*Microreticulatisporites nobilis*

*Microreticulatisporites* sp.

*Microreticulatisporites sulcatus*

*Pachytriletes densus*

*Polymorphisporites ornatus*

*Punctatosporites bifurcatus*

*Retusotriletes nigrifellus*

*Savitrisporites camptotus*

*Triquitrites additus*

*Vallatisporites* sp.

*Verrucosisporites naumovae*

#### ESPORAS MONOLETAS

*Laevigatosporites desmoinesensis*

*Laevigatosporites flexus*

*Torispota laevigata*

*Punctatisporites* sp.

*Punctatosporites granifer*

*Punctatosporites* sp.

*Speciososporites bilateralis*

*Thymospota thiessenii*

*Torispota laevigata*

*Torispota securis*

#### POLEN MONOSACADO

*Bascanisporites* sp.

*Cannanoropollis jenaki*

*Cordaitina* sp.

*Endosporites ornatus*

*Florinites eremus*

*Florinites volans*

*Florinites* sp.

*Latensina trileta*

*Plicatipollenites gondwanensis*

*Potonieisporites neglectus*

*Potonieisporites novicus*

*Potonieisporites* sp.

#### POLEN BISACADO

?*Scheuringepollenites* sp.

*Vesicasporas* sp.

#### Polen BISACADO-ESTRIADO

*Praecolpatites sinuosus*

*Protohaploxipinus goraiensis*

*Protohaploxipinus cf. limpidus*

*Protohaploxipinus* spp.

### POLEN ASACADO - ESTRIADO

*Vittatina simplex*

3. Edad: La asociación que presenta esta muestra, constituida por una gran diversidad de esporas, algunas de las cuales que tienen una distribución temporal muy amplia, como: *Densosporites*, *Cristatisporites*, *Lycospora*, *Laevigatosporites*, *Torispora* y otras, junto con una gran cantidad y diversidad de polen monosacado es característica de los niveles mas altos del Carbonífero y mas bajos del Pérmico. Otros generos y especies encontrados en esta muestra como *Cordaitina*, *Potonieisporites novicus*, *Densoisporites*, *Gravisporites*, etc son características del Carbonífero mas alto de las cuencas carboníferas de Francia (Alpern *et al.* 1967) y Alemania (Bhardwaj, 1957, Liabef *et al.* 1969), pero también las encontramos en los niveles mas bajos del Pérmico. Sin embargo la presencia, no muy numerosa, de polen bisacado y estriado imprimen un carácter Pérmico a estas muestras. Desde el punto de vista paleobotánico, en el inicio del Pérmico proliferaron en Europa especies xerofíticas que colonizaron ambientes con climas áridos debido al cambio climático producido como consecuencia de la formación de Pángea. Precisamente los granos de polen de tipo bisacado - estriado eran producidos por esas plantas pertenecientes al grupo de las gimnospermas. La presencia en esta muestra de este tipo de polen indica una evolución climática respecto a la que había en el momento de la formación del carbón (muestra 9086), pero también es posible atribuir esta diferencia a las diferentes ambientes sedimentarios en el que se formarían ambas muestras. Por lo tanto, de la presencia de polen bisacado - estriado podría deducirse una edad Permico para esta muestra. Sin embargo en Palinología no es posible, por el momento, reconocer el límite Carbonífero/Pérmico ya que, actualmente, las únicas de asociaciones palinológicas descritas a lo largo del Gzheliense/Asseliense, se realizó en la Cuenca del Donetz (Inossova y otros, 1976). En la sucesión aludida, el límite Gzheliense/Asseliense no registra ningún cambio palinológico importante; por el contrario, sí se registran cambios palinológicos importantes en el límite Asseliense/Sakmariense, ya dentro del Pérmico inferior, donde desaparecen los géneros tan característicos del Carbonífero como *Torispora*, *Lycospora* y otros. Estos géneros todavía persisten en esta muestra aunque constituyen componentes raros.



Aunque la asociación de esta muestra contiene muchos elementos distintos a la de la Cuenca del Donetz, sin embargo tiene las siguientes características comunes con esa asociación en el intervalo Gzheliense/Asseliense (Biozonas C<sub>3</sub> y P<sub>1kr</sub>): 1) la diversificación y abundancia de polen monosacado junto con la presencia de polen bisacado-estriado y 2) la persistencia de algunas especies características del Carbonífero como *Thymospora*, *Lycospora*, *Endosporites* y *Crassispora*, las cuales desaparecen a lo largo del Asseliense o en el techo de ese piso.

Esta asociación es muy parecida a la Zona IG que describen Brugman y otros (1988) en el NE de Libia, los cuales, en base a la comparación con las asociaciones del Donetz mencionadas arriba, atribuyen una edad Gzheliense-Asseliense a la Biozona IG.

La edad de esta muestra corresponde pues al Carbonífero mas alto o Pérmico basal: Estefano-Pérmico/Gzheliense/Asseliense.

### **Análisis palinológico de la muestra 9083**

1. **Maduración:** El color del polen y esporas, antes de la oxidación es relativamente claro, correspondiente a un valor de reflectancia de la vitrinita entre =.6 a 0.8. lo que corresponde al rango de la hulla con un contenido alto en volátiles y una paleotemperatura entre 60 y 90°C, es decir estaríamos dentro de la fase de formación de los hidrocarburos correspondiente a la liberación de los hidrocarburos ligeros.
2. **Composición palinológica:** Esta muestra presentaba un aspecto semejante al de la m. 9085, probablemente como consecuencia de un grado de meteorización similar a aquella. Esta circunstancia es con toda probabilidad lo que explica la escasez de especímenes. No obstante, ha sido posible reconocer algunos taxones a nivel genérico, la mayoría de los cuales ya habían aparecido en la muestra anterior.

### **ESPORAS TRILETAS**

*Angulisporites* sp.

*Cristatisporites* sp.

*Densoisporites* sp.

*Horriditriletes* sp.

*Lycospora pusilla*

*Microbaculisporites* sp.

### **Polen**

Monosaccites

Disaccites

**3. Edad:** Los géneros *Densoisporites* y *Horriditriletes* que ya aparecen en las muestras anteriores indican que esta asociación de esporas pertenece como mínimo al Carbonífero mas alto. No existe en esta muestra ningún elemento que indique una edad mas moderna que la muestra nº 9084.

### Conclusiones

El tramo estratigráfico muestreado tiene una edad que abarca desde el Estefaniense C (muestra 9086) a Estefano-Pérmico (muestras 9084 y probablemente 9083). Esta edad se corresponde al Gzheliense-Asseliense en la escala marina.

### BIBLIOGRAFÍA

- Alpern, & Liabeuf, J. J. 1967: Considerations palynologiques sur le Westphalien et le Stéphanien: propositions pur un stratotype. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 265 D(12):840-843
- Bhardwaj, C. C., 1957: The palynological investigations of the Saar Coals (Part I - Morphography of sporae dispersae). *Palaeontographica*, 101(5-6):73-125
- Brugman, W. S., Eggink, J.W., Loboziak, S. & Visscher, H., 1985: Late Carboniferous - Early Permian (Gzhelian - Artinskian) Palynomorphs. *J. micropalaeontology*, 4(1):93-106
- , Loboziak, S. & Visscher, H., 1988: The problem of the Carboniferous - Permian boundary in northeast Libya from a Palynological point of view. In: *Subsurface Palynostratigraphy of Northeast Libya. El-Arnauti, A. et al. (Eds.). 151-155*
- Coquel, R., Doubinger, J. & Loboziak, S., 1976: Les microspores-guides du Westphalien á l'Autunien d'Europe occidentale. *Rev. Micropaléontology*, 18(4):200-212
- Inossova, K. I., Krusina, A. Kh., & Shwartsman, E. G., 1976: Atlas of the upper Carboniferous and lower Permian microspores and pollen of the Donets basin. *Nedra, Moscow*, 159 pp. (en ruso)
- Liabeuf, J.J. & Alpern, B., 1967: Le gisement houiller de Decize. Étude palynologique. *C.R. VI ICC:1083-1101*, Sheffield
- Loboziak, S. & Clayton, G., 1988: The Carboniferous palynostratigraphy of northeast Libya. *Subsurface palynostratigraphy of Northeast Libya. El-Arnauti, A. et al. (Eds.):129-149*
- Van der Laar, H. & Fermont, W.J.J., 1990: The impact of marine transgressions on palynofacies; the Carboniferous Aegir marine band in borehole Kemperkoul-1. *Meded. Rijks Geol. Dienst*, 45:76-89

- Waterhouse, H. K., 1995: High-resolution palynofacies investigation of Kimmeridgian sedimentary cycles, In: House, M.R. and Gale, A. S., eds., Orbital forcing timescales and cyclostratigraphy. *Geological Soc. London, Special Publication, 85:75-114*
- , 1999: Orbital forcing of palynofacies in the Jurassic of France and the United Kingdom. *Geology, 27(&):511-514*
- Whitaker, M. F., 1984: The usage of palynostratigraphy and palynofacies in definition of Troll Field geology. In: Offshore Northern Seas - Reduction of uncertainties by innovative reservoir geomodelling. *Norks Petroleumsforenign Article G6.*

MINA LA MANCHEGA  
Carbones del Centro (CACENSA) Puertollano

