

LA INCIDENCIA DE LA DEGRADACION POLINICA EN LA INTERPRETACION DE LOS ESPECTROS POLINICOS: TEST DE FIABILIDAD

Luis SALAS. División de Ciencias de la Tierra. Universidad de Cantabria. 39005 SANTANDER.

RESUMEN

Se resalta la necesidad de establecer un "test de Fiabilidad" para los análisis del polen contenido en suelos y sedimentos, de modo que el registro polínico se pueda correlacionar con el paisaje vegetal. Se describe un test sencillo, discutiendo sus distintos aspectos. Se incluye una tabla de datos con los resultados de 47 análisis efectuados en suelos de Cantabria, los cuales sugieren que sólomente se obtienen registros polínicos razonablemente fiables cuando los suelos presentan M.O. >10%, desablemente M.O. >30% y relación C/N >10.

Palabras clave: análisis polen, test de fiabilidad, palinología.

ABSTRACT

It is proposed that the interpretation of pollen analyses in soils and sediments requires a previous "reliability test" so that the pollen preserved can be related with the contemporaneous vegetation. A simple test is described, on the basis of the results of 47 analyses of soils from Cantabria. These analyses suggest that reliable pollen records are preserved only when O.M. >10%, prefefable O.M. >30%, and C/N >10.

Key words: palinology, pollen analysis, reliability test.

INTRODUCCION

El polen forma parte de los sedimentos depositados sobre la superficie terrestre. Sin embargo su deposición y conservación presenta particularidades que le diferencian de los sedimentos minerales y, por ello, la investigación sobre el mismo debe atender a estas particularidades.

Una de las características sedimentológicas del polen es su fácil deterioro. Sabemos que los minerales que componen los sedimentos tienen una larga vida, incluso en términos geológicos, pudiéndose seguir con cierta facilidad su evolución. En el caso del polen las cosas son muy diferentes por tratarse de un componente de vida corta, salvo excepciones. Además se ve afectado tanto por la acción química como por la biológica que puede incluso destruirlo.

Debido al hallazgo de esporas pertenecientes al Paleozoico, se ha desarrollado en muchos ámbitos la falsa idea de una larga vida, incluso es frecuente oír hablar de la indestructibilidad de la cubierta externa del polen, la exina. Esto no es estrictamente cierto, ya que si no se hubieran destruido las esporas desde el Carbonífero hasta el momento actual, nos encontraríamos con importantes depósitos. Sin embargo, nunca se ha encontrado algún yacimiento que pueda

constatar por su importancia este extremo; simplemente porque el polen, en general, tiene una corta vida. A partir de estas consideraciones nos proponemos estudiar los aspectos más visibles que regulan tal degradación.

FACTORES QUE CONTROLAN LA DEGRADACION DEL POLEN

En un intento de conocer los mecanismos que rigen la degradación del polen y esporas para saber hasta qué punto el espectro polínico de un suelo es indicador de la flora que lo ha originado, proponemos la hipótesis consistente en afirmar que **"el polen es destructible siempre que esté sometido a la acción oxidante o microbiana"**. En base a ello, cabe esperar que sólo se detectará la presencia de polen en la medida en que el medio no permita el desarrollo de la actividad microbiana, ni la acción oxidante. Este tipo de condiciones se dan preferentemente en medios de alta acidez y anaerobios.

Para verificar esta hipótesis hemos analizado 47 muestras de suelos que cubren la superficie de la cuenca del Valle del río Nansa (CANTABRIA). Los resultados obtenidos hasta el momento muestran que los suelos aerobios con pH básico se asocian a una baja densidad de pólenes e incluso puede esperarse que muchos de éstos sean estériles. Sin embargo, cuando el pH es bajo y el medio anaerobio, se puede encontrar densidades elevadas de polen. También hay que señalar que el pH neutro o ligeramente ácido es un indicati-

vo de densidades pobres (tabla 1).

TEST DE FIABILIDAD

No está en nuestro ánimo descalificar la utilidad de la Palinología como ciencia auxiliar de los estudios del Cuaternario; lo que se pretende es hallar indicadores que ayuden a interpretar los datos que proporciona.

Cuando se analiza un suelo cualquiera no sabemos con exactitud en qué punto de su evolución se encuentra la materia orgánica y, como parte de ella, el polen. Por lo tanto, generalmente, no podemos asegurar si el espectro polínico que se desprende de dicho análisis es el que realmente lo produjo o si, por el contrario, faltan pólenes que se han degradado en el transcurso del tiempo y que van a dar lugar a confusiones por las posibles valoraciones erróneas que de ello se desprendan.

En este trabajo se propone un test de fiabilidad, que permita aproximarnos a la realidad del estado evolutivo del sedimento y así conocer en que grado el espectro hallado refleja la lluvia de polen inicial. Dicho test consta de tres ensayos: pH, materia orgánica y la relación C/N.

El primer ensayo consiste en medir el pH de la muestra para clasificar los sedimentos en ácidos o básicos. Los primeros estarán en condiciones de presentar cantidades de polen

significativas, sin embargo, si el pH es básico parece aconsejable desechar la muestra, incluso en la mayoría de los casos ésta será estéril. Por lo tanto son los sedimentos ácidos sobre los que se debe proseguir la realización del test.

El ensayo siguiente revela el porcentaje de materia orgánica presente en la muestra. Pruebas realizadas en el laboratorio nos han permitido conocer la correlación existente entre materia orgánica y densidad polínica, comprobándose que esta es estrecha entre una y otra. También hemos podido observar la existencia de dos puntos críticos correspondientes a umbrales muy significativos.

El valor del umbral inferior de la materia orgánica lo hemos situado próximo al 10% (SALAS 1987), por debajo del cual se comprueba que la degradación del polen es muy elevada; incluso en determinadas ocasiones la muestra no presenta pólenes, o en todo caso, son demasiado escasos para un cálculo estadístico aceptable.

El umbral superior se sitúa en el 30%, por encima de cuyo valor puede asegurarse, con gran certeza, que el espectro polínico que se obtenga es representativo de la cobertura vegetal que lo produjo, bien entendido que nos referimos a espectros corregidos, es decir, a aquellos en los que se han introducido factores de corrección derivados de la polinización específica, de cada especie, la degradación diferencial de estas especie, etc.

Las muestras comprendidas entre los dos umbrales mencionados pueden mejorar sensiblemente los resultados desde el punto de vista estadístico, empleando el procedimiento de concentración de pólenes en líquidos densos, (GIRARD,1969). En todo caso, se deben tener en cuenta las reservas debidas cuando se efectúen comparaciones entre métodos diferentes. En realidad los umbrales señalados pueden variarse algo (valores inferiores al 10% o al 30%), pero esto no siempre es así por lo que se han propuesto los valores citados para mayor seguridad.

El tercer ensayo consiste en conocer la relación C/N. Por las pruebas realizadas en el laboratorio, y que se muestran en la tabla 1, puede afirmarse con una razonable seguridad que valores de $C/N < 10$ son característicos de ambientes en los que el polen puede haberse degradado, de manera que la fiabilidad que nos merece dicho espectro es muy baja, mientras que en la relación $C/N > 10$ la fiabilidad es bastante más aceptable, aumentando a medida que este valor se incrementa. El contenido en nitrógeno, por si sólo, no resulta un indicador significativo.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

La hipótesis que sostenemos se encuentra dentro del esquema que para la evolución de la materia orgánica ha desarrollado DUCHAUFBOUR (1984), figura 1. Según este autor la materia or-

gánica fresca puede seguir dos caminos; uno, la mineralización directa y, otro, llegar a esa mineralización pasando por un proceso previo de humificación. En los suelos de nuestras latitudes (templados y húmedos) difícilmente se completa la mineralización, debido al desarrollo de ambientes anaerobios originados por la falta de aireación, encharcamiento del suelo, presencia de gases o compuestos reductores, elevada acidez, etc.

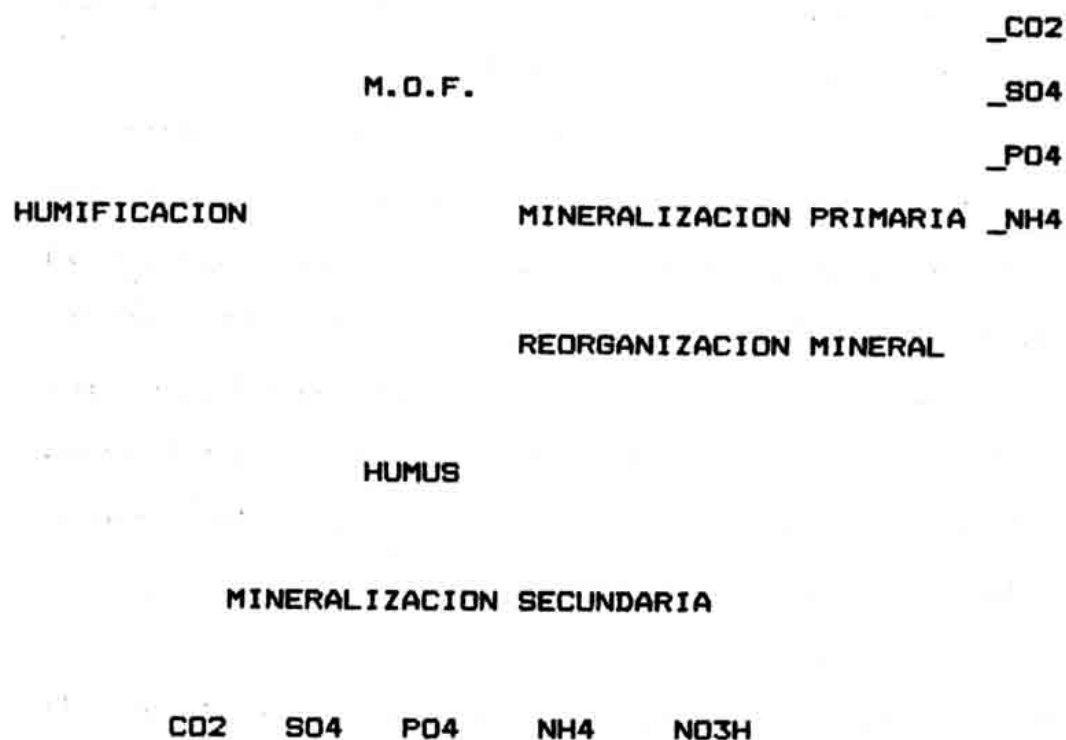


Fig. 1
(Duchaufour, 1984)

En estas u otras situaciones similares, una fracción de la materia orgánica se mineraliza y el resto pasa al estado de humus, siendo en este último estado donde podemos esperar la existencia de cantidades apreciables de polen. De ahí que

hayamos propuesto el análisis de la materia orgánica como indicador, tanto de la densidad polínica como de la fiabilidad del espectro polínico que a partir de él se desprenda. No sería necesario tener en cuenta esta degradación si no fuera porque no es la misma en todas las especies, habiéndose observado un proceso de degradación diferencial.

Los primeros resultados obtenidos en los ensayos que hemos realizado en el laboratorio, que aún no son concluyentes, nos señalan la existencia de esta degradación diferencial, permitiéndonos deducir que sedimentos con valores inferiores al 10% en materia orgánica pueden conducir a conclusiones erróneas. De la misma manera no necesita mayor discusión el umbral superior del 30% como altamente fiable, (DUCHAUFOUR, 1984). Mayor interés tiene conocer la fiabilidad que puede esperarse de los valores comprendidos entre ambos umbrales, por ser el intervalo en el cual se encuentran la mayoría de los sedimentos analizados.

Para los edafólogos, los valores inferiores a 10 en la relación C/N son debidos a que las condiciones del suelo favorecen la mineralización y con valores superiores a 10 ésta se ve frenada, favoreciéndose la humificación. Efectivamente, hemos comprobado este extremo y verificado que la relación C/N es un indicador válido para conocer el estado de degradación del polen.

Obviamente, si el contenido en materia orgánica es alto y además la relación C/N también lo es, las condiciones serán altamente favorables para pensar que el polen ha sufrido una débil degradación y por ello el espectro polínico corresponde a una imagen representativa de la realidad florística.

Hemos considerado el pH como parámetro indicativo del estado de la materia orgánica en los suelos, porque un valor bajo del mismo nos asegura que la vida microbiana se ve dificultada al igual que los procesos químicos de oxidación. En estas condiciones los tejidos vegetales capaces de resistir dicha acidez no se degradarán; este es el caso de la cubierta externa del polen, (exina). Sin embargo, con valores neutros o ligeramente ácidos no es posible confiar en la permanencia de los granos polínicos, por lo que es preciso efectuar los otros dos ensayos propuestos con el fin de confirmar la posible existencia de polen.

CONCLUSIONES

El polen se degrada como cualquier otro componente de la materia orgánica, excepto en ambientes anaerobios de acusada acidez. Son estos sedimentos los que ofrecen una fiabilidad adecuada para el análisis del espectro polínico.

Los estudios edafológicos referentes a la evolución de la materia orgánica de los suelos nos facilitan la

explicación de la mayor o menor presencia del polen en los mismos y por lo tanto debe tenerseles en cuenta a la hora de razonar los espectros polínicos.

Las muestras de suelos cuyo porcentaje en materia orgánica se aleje del característico de los histosoles deben ser sometidos a un test de fiabilidad para conocer la bondad del espectro polínico que posteriormente se realice.

La cuantificación de los valores críticos que marcan los umbrales de seguridad, dentro del test de fiabilidad, deben ser mejor definidos mediante su aplicación a otros diferentes ambientes, hasta que se consigan valores más precisos y de aplicación más general.

**RESULTADO DE LOS ANALISIS QUIMICOS Y PALINOLOGICOS
EFECTUADOS EN EL VALLE DEL RIO NANSA. TABLA 1.**

N° de muestra	pH en agua	% N.O. oxidable	% N	C/N	Presencia de polen
1	7,74	6,60	0,39	9,8	1
2	7,51	3,20	0,17	10,9	1
3	7,00	16,30	0,75	12,6	1
4	4,55	11,50	0,59	11,3	2
5	7,37	8,70	0,42	12,0	1
6	4,67	14,70	0,54	15,8	2
7	4,34	25,10	1,00	14,6	2
8	4,21	15,10	0,89	9,9	2
9	4,13	29,00	1,33	12,7	2
10	4,07	19,10	0,91	12,2	2
11	4,41	12,70	0,63	11,7	2
12	4,16	13,60	0,56	14,1	2
13	4,90	18,10	0,40	26,3	2
14	4,00	25,50	1,60	12,9	3
15	4,07	16,10	0,71	13,2	2
16	4,43	10,90	0,46	13,8	2
17	6,31	8,70	0,76	6,7	E
18	4,59	16,40	0,72	13,2	2
19	7,44	7,80	0,52	8,7	1
20	6,60	8,00	0,48	9,7	1
21	7,29	11,00	0,64	10,0	E
22	5,36	9,00	0,49	10,7	2

23	5,85	10,90	0,34	17,6	E
24	7,63	4,30	0,20	11,9	E
25	7,51	6,20	0,34	10,6	E
26	6,03	6,80	0,45	8,8	E
27	5,64	4,60	0,34	7,7	E
28	7,37	4,40	0,25	10,2	E
29	7,01	3,30	0,24	8,0	E
30	6,75	5,10	0,40	7,4	E
31	4,60	9,90	0,56	10,3	1
32	4,46	7,50	0,43	10,1	1
33	4,34	6,40	0,23	16,2	2
34	4,37	1,50	0,07	12,5	E
35	4,56	17,40	1,30	7,8	2
36	4,46	5,70	0,24	13,8	2
37	4,28	6,30	0,17	21,5	2
38	4,49	5,50	0,15	21,3	2
39	4,09	17,30	1,08	9,3	3
40	4,73	0,70	0,10	4,1	E
41	4,38	2,70	0,20	7,8	E
42	3,84	29,20	1,31	13,0	3
43	5,21	6,90	0,52	7,7	E
44	7,97	0,50	0,10	2,9	E
45	7,09	5,60	0,50	6,5	E
46	3,84	39,90	0,80	29,0	3
47	3,93	17,00	0,53	18,6	3

E: estéril. 1: inapreciable. 2: escaso. 3: abundante

BIBLIOGRAFIA

DUCHAUFOUR, P. (1984). Edafología. Masson S.A. Barcelona, pp. 493.

EVANS, D. et al (1965) . Methods of soil analysis. American Society of Agronomy. Madison. Wisconsin, pp. 1572.

FITZ, E.A. (1980). Soils. Longman G. L. London, pp. 353.

GIRARD, M., RENAULT-MIKOSVSKY, J. (1969). Nouvelles techniques de preparation en palynologie appliquees a trois sediments du quaternaire final de L'abri Cornille. Bull. Soc. Fr. Quat. Paris. 275-284 pp.

GUITIAN, F. y CARBALLAS, T. (1975). Técnicas de análisis de suelos. Pico Sacro. Santiago de Compostela, pp. 281.

SALAS, L. (1987). La materia orgánica como indicador de la fiabilidad de los análisis polínicos. Actas VII Reunión de AEQUA, Santander. 55-59 pp.

VON CAMPO, M. (1950). Une metode de preparation très rapide des tourbes en vue de leur analyse pollinique. Bull. Soc. Bot. Fr. Tome 97 . Paris.