

# Comparación de las secuencias polínicas del Holoceno reciente del yacimiento arqueopaleontológico de El Calvero de la Higuera (Pinilla del Valle, Madrid) y de la turbera de Rascafría (Madrid)

## *Comparison between Holocene recent pollen sequences of Calvero de la Higuera archaeopalaeontological site (Pinilla del Valle, Madrid) and Rascafría peat-bog (Madrid)*

M.B. Ruiz Zapata<sup>1</sup>, C. Gómez González<sup>1</sup>, M.J. Gil García<sup>1</sup>, J.A. López-Sáez<sup>2</sup>, E. Baquedano<sup>3</sup>, A. Pérez-González<sup>4</sup> y J.L. Arsuaga<sup>5</sup>

1 Dirección Depto.Geología, Edificio de Ciencias, Universidad de Alcalá, 28871, Alcalá de Henares. blanca.ruiz@uah.es

2 Laboratorio de Arqueobiología, CSIC, Calle Albasanz, 26-28, 28037, Madrid. alopez@ih.csic.es

3 Museo Arqueológico Regional, Plaza de Las Bernardas s/n, 28801, Alcalá de Henares. enrique.baquedano@madrid.org

4 Depto de Geodinámica, Facultad de Geología, Universidad Complutense de Madrid, Ciudad Universitaria s/n, 28040, Madrid.

alfredog.perez@geo.ucm.es

5 Centro (UCM-ISCIH) de Evolución y Comportamiento Humano, Instituto de Salud Carlos III, C/ Sinesio Delgado, 6, Pabellón 14, 28029, Madrid. jlarsuaga@isciii.es

**Resumen:** El análisis polínico de una turbera (Rascafría) y dos sitios arqueopaleontológicos (Cueva de la Buena Pinta y el Abrigo de Navalmaíllo pertenecientes al yacimiento Calvero de la Higuera, Pinilla del Valle, Madrid) han permitido reconstruir la dinámica de las comunidades vegetales de los últimos 5000 años, así como las características de la antropización desde la Prehistoria hasta la actualidad. Los registros polínicos holocenos de esta región permiten interpretar el tránsito desde unas condiciones más o menos forestales, caracterizadas por la profusión de pinares y melojares, así como de otros elementos mesófilos como el abedul, a la instalación progresiva de un medio forestal abierto y la proliferación de unidades de paisaje relacionadas con la antropización del medio. Un paleopaisaje de pastizales vivaces dedicados a actividades ganaderas trashumantes y transterminantes define diferentes niveles de presión antrópica. En particular, se ha podido determinar que los primeros eventos claros de antropización y deforestación de los bosques del Valle del Lozoya ocurrieron durante el III milenio cal. BC y que la fisionomía actual del paisaje en el área es la misma desde la Edad Media.

**Palabras clave:** Valle del Lozoya, polen, actividades antrópicas, Holoceno reciente.

**Abstract:** *The pollen analysis of a peat bogs (Rascafría), two archaeopalaeontological sites (Buena Pinta Cave and Navalmaíllo Rockshelter, located in the Calvero de la Higuera Place, Pinilla del Valle, Madrid)) allowed to reconstruct the dynamic of the vegetation communities of the last 5000 years, as well as the anthropic signals from the Prehistoric to the present time. The Holocene pollen records of this region allow to interpret a more or less forest conditions in its beginnings, characterized by the profusion of pine-groves and oak forests as well as of other mesophyle elements like the birch, followed by a progressive opening of the forest and the proliferation of landscape units related to anthropic effects. A paleo-landscape of pasture dedicated to transhumant and transterminant cattle activities define different levels of anthropic pressure. Particularly, it has been possible to determine that the first clear events of anthropization and deforestation of the Lozoya Valley forests occurred during the 3<sup>rd</sup> millennium BC, and the landscape physiognomy has not changed since the Middle Age.*

**Key words:** *Lozoya valley, pollen, anthropic activities, Late Holocene.*

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presentan los datos polínicos correspondientes a dos secuencias holocénicas de los yacimientos arqueopaleontológicos de Pinilla del Valle (Madrid), localizados en el denominado Calvero de la Higuera (margen derecha de la presa que existe en la cabecera del río Lozoya), a 1114 m de altitud; su origen está relacionado con los fenómenos de karstificación (lapiaces y dolinas en el exterior y cavidades o galerías, en el interior), desarrollados sobre la serie carbonatada de edad cretácica. La serie carbonatada-detrítica,

presenta un relieve estructural de cuesta, con buzamiento al N y descansa sobre rocas graníticas y metamórficas de edad paleozoica; en discordancia erosiva, afloran sedimentos terciarios continentales. Los sedimentos cuaternarios, con una gran representación en el valle, corresponden a depósitos fluviales (de abanicos aluviales y terrazas) y a una sedimentación intrakárstica, dando como resultado el relleno de los abrigos y cuevas en el Calvero de la Higuera (Ruiz Zapata *et al.*, 2007). Adicionalmente, en el entorno de la turbera de Rascafría, situada entre la carretera M-604 y la urbanización los Grifos a una altitud de 1180 m, afloran

arcosas y sedimentos silíceos paleocenos sobre los que se depositaron limos, arenas y conglomerados cuaternarios.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

Las secuencias holocenas del yacimiento arqueopaleontológico de Pinilla del Valle sellan, en el caso de la cueva de la Buena Pinta (CBP) su entrada y en el abrigo de Navalmaillo (NAV) cierra una secuencia de materiales del Pleistoceno superior que colmata esta cavidad. En ambos casos el muestreo se realizó de muro a techo para evitar contaminación por caída de material, en las trincheras abiertas en las campañas de 2004 y 2005 respectivamente. El testigo analizado de la turbera de Rascafría (RAS) se obtuvo con una sonda manual tipo Rusa, (campaña 2005), alcanzando una profundidad de 60 cm. Para la extracción de los granos de polen se utilizó la metodología clásica y el residuo fue sometido a técnicas de enriquecimiento, mediante la concentración del polen por flotación en licor de Thoulet (densidad 2). La lectura de las muestras se realizó sobre un volumen de muestra de 40 µl, llevando a cabo la contabilización tanto del contenido de polen como la de otros microfósiles no polínicos. Los microfósiles no polínicos, se han identificado siguiendo la tipología numérica establecida por la escuela de B. van Geel de la Universidad de Amsterdam (Holanda). La cuantificación de los taxones polínicos y no polínicos, expresada en porcentajes relativos, a lo largo del perfil, se ha representado gráficamente, en el denominado diagrama polínico, realizado con el paquete informático TILIA® y TILIA-GRAPH® (© Eric C. Grimm, 1987). Los taxones se han agrupado de acuerdo a su procedencia arbórea, arbustiva y herbácea, manteniendo la ordenación alfabética en cada uno de los grupos (Gómez, 2007).

Se ha realizado un análisis de componentes principales (ACP), mediante el empleo del programa Statgraphics plus 5.1 (Statistical Graphics Corporation,

1991). Los datos considerados corresponden al del conteo de los granos de polen y los microfósiles no polínicos en cada una de las muestras de las secuencias estudiadas (RAS, CBP y NAV), identificadas con las siglas correspondientes (ver figura 3).

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se comparan las secuencias CBP y NAV procedentes de un mismo contexto sedimentario el objetivo de determinar posibles inferencias tafonómicas en sus espectros polínicos, así como para delimitar sus posibles semejanzas. Para llevar a cabo la interpretación conjunta de ambas secuencias, se ha tenido en cuenta tanto las imágenes espectrales obtenidas, como el control temporal proporcionado por las dataciones radiocarbónicas disponibles y la relación entre las muestras a través del ACP (Gómez, 2007). Con todo ello se ha podido establecer que las zonas polínicas Nav-1 y Nav-2, del perfil NAV, representan la continuación de la zona polínica Cbp-1, del perfil CBP y que la zona Nav-3 sería correlacionable con la Cbp-2a. De este modo, se ha podido establecer una secuencia más completa (Fig. 1, Gómez, 2007) para los últimos 5000 años en el entorno del Calvero de la Higuera, mediante la intercalación de las zonas polínicas de uno y otro perfil. Se define en el Diagrama polínico integrado, mediante una línea de puntos, el hiato sedimentario, identificado a nivel estratigráfico y corroborado por las dataciones radiométricas, que existe por encima de los 3.790±40 BP.

Bajo esta perspectiva, la zona Cbp-1, desarrollada con anterioridad a 4940±40 BP, muestra a un paisaje vegetal de carácter local dominado por un bosque mixto de quercíneas, relativamente denso, que junto al desarrollo de los pinares en las zonas montañosas próximas, permite inferir unas condiciones climáticas de carácter templado mediterráneo. El desarrollo del estrato arbustivo refleja los primeros síntomas de la instalación de un cierto grado aridez, que culmina con

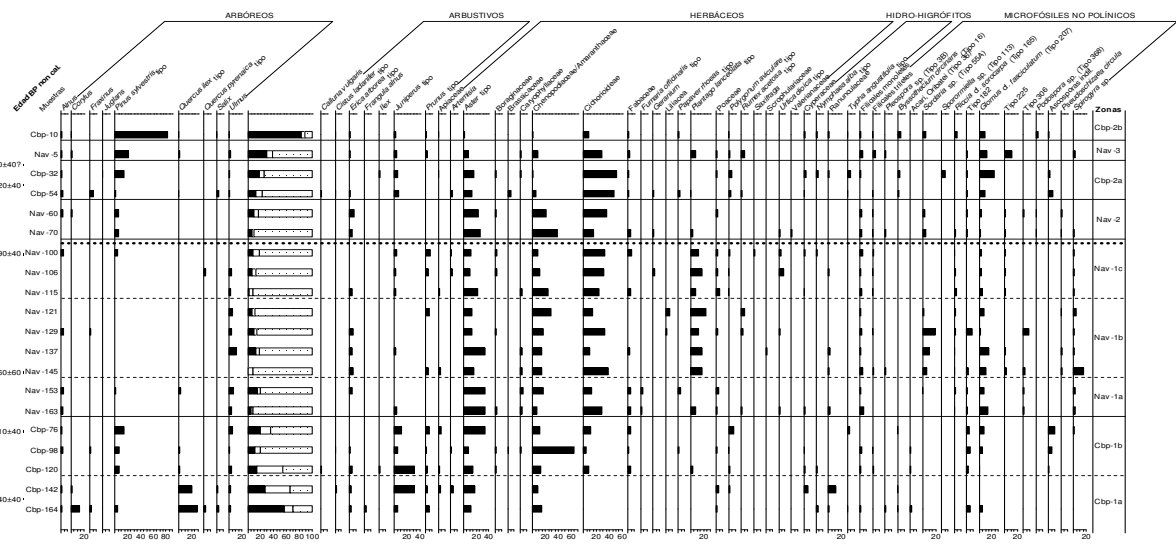


FIGURA 1. Histograma polínico integrado del Yacimiento arqueopaleontológico de El Calvero de la Higuera (CBP y N).

anterioridad a 4010±40 BP, reflejada en el desarrollo de una vegetación herbácea dominada por Chenopodiaceae/Amaranthaceae.

Las zonas polínicas, Nav-1 y Nav-2 mostrarían la paleovegetación del área hacia 3800–3600 BP, reflejando la instalación de unas condiciones secas y un fuerte incremento de la actividad antrópica, la cual queda evidenciada por el desarrollo de taxa nitrófilos antrópicos y antropozoógenos, coincidente a su vez con la presencia de microfósiles no polínicos de carácter coprófilo y de la caída del pinar. Estos hechos podrían ser los responsables de la acentuación de la deforestación, explicando la presencia de *Glomus* cf. *fasciculatum*, como demostrador de procesos erosivos asociados.

Sintetizando, se podría admitir el progresivo advenimiento de condiciones áridas en la zona de estudio, que ya parecen advertirse hacia el 4010±40 BP en Cbp-1b, y que se muestran aún más amplificadas de 3960±60 a 3790±40 BP en las zonas Nav-1 y Nav-2. Estas condiciones de aridez, que se instalan en el área, son debidas a un evento climático abrupto, extremadamente árido, conocido en la bibliografía como evento de 4000 BP.

A partir de la zona Cbp-2a, datada en 1920±40 BP se detectan los primeros síntomas de la recuperación de la vegetación arbórea, debido fundamentalmente al desarrollo del pinar, de carácter regional; este hecho se acentúa con posterioridad a los 860±40 BP

En la secuencia RAS, procedente de un depósito turboso, las dataciones radiocarbónicas ubican la base del testigo alrededor de 2455±35 BP. En el Diagrama polínico (Fig. 2), se aprecia el dominio del estrato herbáceo, constituido fundamentalmente por Cichorioideae, *Plantago lanceolata* tipo, Fabaceae, *Papaver rhoeas* tipo, Poaceae, *Aster* tipo y Chenopodiaceae/Amaranthaceae. El grupo arbustivo, al igual que en las secuencias anteriores está poco desarrollado. La masa forestal está constituida por *Pinus*

*sylvestris* tipo, y en menor proporción *P. pinaster*, *Quercus pyrenaica* tipo y *Q. ilex* tipo, junto a presencias puntuales de *Alnus*, *Betula*, *Corylus* y *Fraxinus*, y es poco representativa a lo largo del perfil, excepto hacia el techo de la secuencia (últimos 15 cm), donde muestra un crecimiento porcentual. Destaca el desarrollo de Cyperaceae, taxón hidro-higrófito, relacionado con el medio que se estudia. De los microfósiles no polínicos destaca la presencia de *Pseudoschizaea circula* y *Glomus* cf. *fasciculatum*. En base al comportamiento de los taxones a lo largo del perfil, se han definido dos zonas.

La zona Ras-1 o basal estaría denotando un paisaje regional muy deforestado, sin apenas presencia de árboles, tampoco de arbustos salvo las orlas arbustivas de borde de bosque. Se trata de un paisaje vegetal similar al detectado en la zona polínica Nav-1c, del que parece ser una etapa más avanzada de la deforestación. Los datos radiocarbónicos avalan esta presunción de continuidad temporal. No se observan signos de presión antrópica clara, explicando las condiciones oligotróficas de la turbera, detectadas en base a la presencia de microfósiles no polínicos de dicha afinidad (tipo polínico 181); no obstante cabe la posibilidad de algún tipo de trasiego ganadero de tipo trasterminante muy residual y seguramente restringido al periodo estival.

En la zona Ras-2, con posterioridad a los 920±50 BP se producen cambios muy importantes en la estructura y composición de la vegetación, así como en las condiciones tróficas de la turbera. La tendencia hacia la mesoeutrofia (aumento del tipo 351), puede explicarse como consecuencia de un aumento de la presión antrópica, materializada en un incremento de la actividad pastoral; se trataría de la presencia de una cabaña ganadera *in situ* en el entorno de la turbera, la cual, con sus excrementos, habría favorecido el desarrollo de una flora micológica de ecología coprófila, e, indirectamente, podría haber incidido en el desarrollo de procesos erosivos asociados a tal presión pastoral.

En cuanto al desarrollo de la vegetación, los cambios

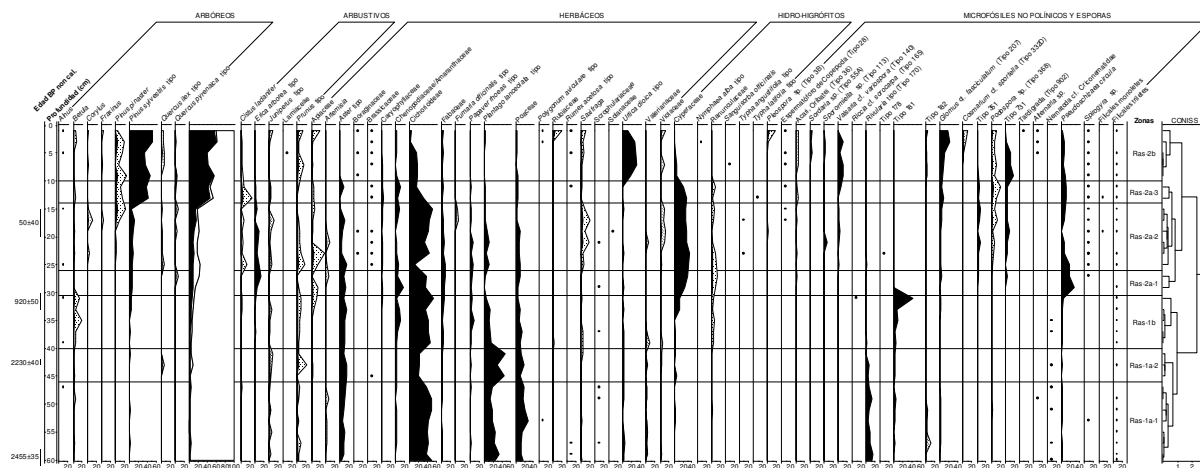


FIGURA 2. Diagrama polínico de la turbera de Rascafría (RAS)

más acusados se producen en la denominada zona Ras-2a-3, caracterizada por el gran aumento porcentual que experimentan los pinares altimontanos de *Pinus sylvestris* tipo, que llegan a superar con creces el 40%. Estos datos son coherentes con los mostrados por la zona Cbp-2, pudiendo constatar la regionalidad de dicho fenómeno. En fecha más o menos contemporánea, igualmente se asiste al incremento progresivo de los valores de pino resinero (*Pinus pinaster*), aunque estos últimos empiezan a ser más importantes a partir del 50±40 BP, es decir en el techo de la zona precedente, donde el aumento porcentual del pino puede ser puesto en correlación con las repoblaciones extensivas iniciadas a raíz de la implementación de la Ley de 1877, de siembras y plantaciones, que propició la extensión antrópica de los pinares en el área.

Dado que los registros sedimentarios procedentes de abrigos y cuevas suelen ser generalmente discontinuos, a diferencia de las turberas, a menudo resulta muy difícil establecer la cronología precisa de una determinada muestra, para intentar resolver esta limitación se realizó un análisis de componentes principales, en el se han extraído dos componentes que tienen autovalores mayores o iguales a 1,0, y que juntos explican el 72,594 % de la variabilidad en los datos originales. Dicho análisis sirvió para comparar los espectros fósiles de cada una de las muestras de los perfiles procedentes de los yacimientos arqueopaleontológicos (CBP, NAV) y de la secuencia turbosa (RAS), de tal manera que, a partir de la segunda, se pudiera obtener al menos una estimación cronológica aproximada de las muestras superficiales tanto de CBP como de NAV (Fig. 3) y el comportamiento general de la vegetación.

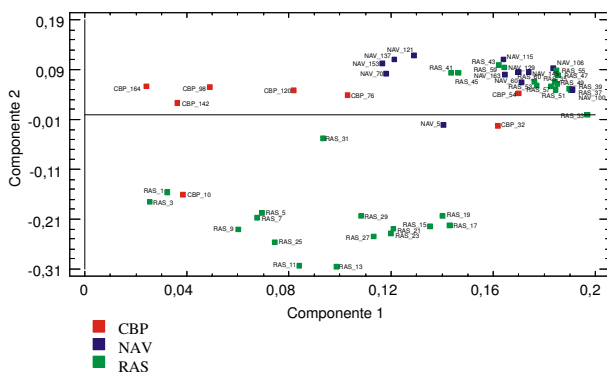


FIGURA 3: Gráfico de pesos de componentes principales 1 y 2 para CBP-NAV-RAS.

Así se ha podido establecer que a lo largo de los últimos 5000 años, en el Valle de el Lozoya el paisaje estuvo, a nivel regional, por la existencia de piso de matorral en las cotas más altas (enebros rastreros y pionales), bajo el cual se extendería un piso de pinar de pino albar, y por debajo de este, a cotas más bajas, los respectivos bosques caducifolios de robles melojos y fresnos. A nivel local, y bajo unas condiciones relativamente secas, se detecta la acentuación progresiva de la presión antrópica durante esos últimos

5000 años; dicha antropización, de carácter fundamentalmente ganadero trae consigo el desarrollo de pastizales vivaces antropozoógenos y antrópicos nitrófilos con diferentes niveles de presión antrópica asociado a un cambio importante en las condiciones tróficas de los medios estudiados (Gómez,C., 2007).

## CONCLUSIONES

En este trabajo hemos analizado registros fósiles de distinta naturaleza sedimentaria: turbera (RAS) y yacimientos arqueopaleontológicos (CBP, NAV). Lo anterior ha permitido confirmar que cuevas y abrigos constituyen una fuente adicional e importante de información palinológica, la cual, con algunas precauciones, refleja la paleovegetación del entorno, tal y como hacen otros depósitos sedimentarios como las turberas.

La comparación de los registros polínicos de las tres secuencias, los datos de radiocarbono y el resultado del análisis de componentes principales, ha puesto de manifiesto la correspondencia entre sus espectros polínicos.

Los principales eventos antrópicos en el Valle del Lozoya, durante los últimos 5000 años, se relacionan con el establecimiento de cabañas ganaderas y la presión pastoral creciente.

## REFERENCIAS

- Gómez, C. (2007): *Actividad antrópica y vegetación en el Valle del Lozoya (Madrid) durante el Holoceno reciente*. Tesis Doctoral, Univ. de Alcalá, 449 p.
- Grimm, E.C. (1987): CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares. *Computers & Geosciences*, 13: 13-35.
- Ruiz Zapata, M.B., Gómez González, C., Gil García, M.J., Pérez-González, A., Baquedano, E.; Arsuaga, J.L, Bauz S. y Márquez B. (2007): *Revista Española de Micropaleontología*, 39 (3):215-226
- Statistical Graphics Corporation. (1991): Statgraphics v.5.1. [www.statgraphics.com](http://www.statgraphics.com).