

HISTORIA DEL PAISAJE VEGETAL Y ACCIÓN ANTRÓPICA EN EL CERRO GENCIANA (SIERRA DE GUADARRAMA, MADRID) DURANTE EL HOLOCENO RECIENTE.

Gil García, M.J. *; Tomás Las Heras, R. ** & Ruiz Zapata, B. *

* Departamento de Geología, Facultad de Ciencias.

Universidad de Alcalá de Henares, 28871 Alcalá de Henares, Madrid.

** Area de Biología Vegetal, Universidad de La Rioja, Luis Ulloa, 20, 26004 Logroño.

Manuscrito recibido el 15 de Julio de 1994, aceptado el 27 de Enero de 1995

RESUMEN: El estudio palinológico realizado en el depósito turboso del Cerro Genciana (CG), nos ha permitido conocer los taxones de polen y esporas más relevantes que han configurado la vegetación de la zona. Sin duda podemos destacar sobre los demás taxa la abundancia de *Pinus* y *Quercus caducifolia*. Desde el inicio de la secuencia se observa una importante actividad antrópica en la zona, probablemente debida a las prácticas de quema de matorral para la obtención de pastos. Por último puede apreciarse la recuperación de *Pinus*, promovida sin duda por las repoblaciones llevadas a cabo en la Sierra de Guadarrama.

PALABRAS CLAVE: Acción antrópica, polen, vegetación, Sierra de Guadarrama.

SUMMARY: The pollen contents of a peat at Cerro Genciana (CG) in the Sierra de Guadarrama north of Madrid show the predominance of *Pinus* and the deciduous tree *Quercus* in the recent Holocene. Even at the lowest levels of the section studied, the action of man is apparent, probably as a result of burning to obtain pastures. From the 19th century onwards *Pinus* has been on the increase due to reforestation.

KEYS WORDS: Human influence, pollen, vegetation, Sierra de Guadarrama.

INTRODUCCIÓN

Los estudios de carácter palinológico realizados en el Sistema Central comenzaron en 1957 (ALIA & al.) y posteriormente se han realizado trabajos de carácter puntual (HERNÁNDEZ & RUIZ, 1984; LÓPEZ, 1986; RUIZ & ACASO, 1984, 1985). Del conjunto de estos trabajos no se puede deducir cual ha sido la evolución de la vegetación, durante el Cuaternario; por una parte, debido a que se trata de datos sumamente dispersos; y por otra, debido a la complejidad que presentan los sistemas montañosos para este tipo de estudios. Más recientemente se abordó el estudio metó-

dico del Sistema Central español, fruto de esta investigación han sido los trabajos de ANDRADE & al. (1990); ATIENZA & al. (1990); DORADO & al. (1990); GIL (1992) y VÁZQUEZ (1992). El depósito estudiado en el presente artículo sirve como un dato de referencia más para completar los existentes en la zona central de la Sierra de Guadarrama.

De esta forma, se ha realizado el análisis polínico de un depósito turboso (CG) en el denominado Cerro Genciana situado en Sierra de Guadarrama, más concretamente entre los Puertos de Canencia y Morcuera. Sus coordenadas geográficas son 3°48' Oeste y 40°51' Norte.

El depósito se sitúa a una altitud de 1710 m (Fig. 1) y en el sondeo se ha alcanzado una profundidad de 120 cm. Se trata de una depresión local de ladera de escasa extensión "tipo nava". Este tipo de depósitos son relativamente frecuentes a lo largo del Sistema Central, alimentados por agua de lluvia que al circular por la superficie del terreno se carga de elementos minerales.

Los objetivos de este trabajo son definir los taxones más relevantes que han configurado la vegetación de la zona, establecer la dinámica de la vegetación en dicho sector durante el Holoceno reciente y relacionar los cambios que se han sucedido en el tiempo con la influencia de factores climáticos y antrópicos.

La vegetación natural, potencial de la zona, que se corresponde con el piso bioclimático oromediterráneo, es de matorrales densos, con o sin dosel de pino albar y formadores de humus tangel (*Pinus - Juniperetea*). La vegetación del piso en este sector está constituida por pinares albares, piornales y enebrales rastreros

(*Junipero nanae cytisetum oromediterranei*) (RIVAS MARTÍNEZ, 1987).

En cotas inferiores, dentro del piso supra-mediterráneo, en territorio de la serie *Luzulo forsteri - Querceto pyrenaicae s.*, aparece el melojo, *Quercus pyrenaica*, que requiere condiciones climáticas más suaves. Los fondos de valle, por debajo de los 1200 m, son dominio de las series edafófilas silicícolas de las riberas de los ríos: *Fraxinus angustifolia*, *Salix atrocinerea* y *Salix salvifolia*. También en estas cotas, pero muy alejados de la zona, se extienden las comunidades de la serie silicícola *Junipero oxycedri - Querceto rotundifoliae*, pero el eninar de la serie se encuentra muy degradado.

MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo del depósito turboso se realizó mediante el empleo de una sonda manual tipo Hiller modificada. Las muestras obtenidas

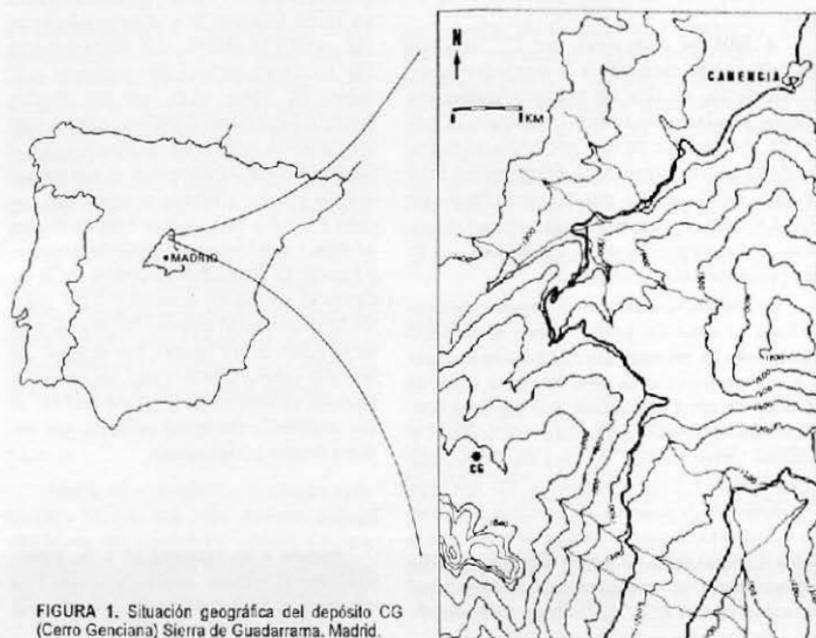


FIGURA 1. Situación geográfica del depósito CG (Cerro Genciana) Sierra de Guadarrama, Madrid.

fueron sometidas a los tratamientos físico-químicos clásicos (COÛTEAUX, 1977; MOORE & WEBB, 1978) para la eliminación de todo el material no esporopolínico, y el residuo obtenido se incluyó en glicerina para su conservación, montaje y observación al microscopio óptico.

Una vez realizada la determinación y recuento de los granos de pólen existentes en cada una de las muestras, se realizaron los cálculos de frecuencias de cada taxón y se realizaron los correspondientes diagramas polínicos mediante el empleo de los programas GIPAL (GOEURY, 1987) y TILIA (GRIMM, 1992). En la realización de los diagramas polínicos se ha introducido una exageración de los porcentajes (trama punteada), para poder destacar y observar mejor aquellos taxones que poseen bajos porcentajes, sin que ello se utilice con otros objetivos.

RESULTADOS

A falta de dataciones por C^{14} para este depósito, se ha recurrido a la comparación florística de los niveles de nuestro depósito con niveles similares de turberas de enclaves próximos. Así la base de esta secuencia se correspondería con la subzona b1 del depósitos PC 0 (Puerto de Canencia) datada en 1170 ± 80 BP (UGRA-368). En ambos casos reflejan un periodo de importante actividad antrópica, con fines probablemente ganaderos.

De los 10.924 pólenes y esporas determinados a lo largo del perfil, se han identificado un total de 56 taxones. De ellos, 24 lo han sido a nivel taxonómico de familia, 25 a nivel de género, 1 a nivel de especie, los dos tipos polínicos de *Quercus* (*Quercus* caducifolia y *Quercus* perennifolia), los dos de *Compositae* (*Asteroidae* y *Cichorioideae*) y los dos tipos morfológicos de esporas de helechos (Monoletas y Triletas). Estos taxones se presentan en la Tabla 1, siguiendo un orden alfabético de familias, según la nomenclatura botánica más frecuente (CASTROVIEJO & al., 1986; HEY-

WOOD, 1985; TUTIN & al., 1964; VALDES & al., 1987)

En la Tabla 1 se relacionan las 35 familias de las que se han encontrado representantes polínicos. Dentro de las Gymnospermas han aparecido representantes de las familias *Cupressaceae* y *Pinaceae*. En cuanto a las Angiospermas, la gran mayoría son familias de plantas herbáceas (*Poaceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, etc.). Otras agrupan a géneros con representantes arbustivos o subarborescentes, como es el caso de *Rosaceae*, *Cistaceae* o *Ericaceae*; y por último aparecen otras familias con representantes arbóreos o arbustivos, como *Fagaceae*, *Oleaceae*, *Betulaceae*, etc.

En este depósito aparecen, tan solo a nivel de presencia, algunos taxones relictos como *Castanea* y *Juglans*. También se detectan bajos porcentajes de *Fagus* y *Abies*.

En el diagrama polínico CG (Fig. 2) puede observarse como la riqueza esporopolínica es mayor en los espectros más superficiales, coincidiendo con el tramo turboso, alcanzando el máximo de 7.979 granos/g de sedimento a los 10 cm (espectro 2), y el valor mínimo de 318 granos/g lo obtiene a los 50 cm (espectro 10). La riqueza polínica por gramo de sedimento (r) viene dada por la fórmula $r = (nx100/l)/m$, siendo l anchura máxima total barrida en la lectura del microscopio, m el peso total del sedimento tratado y n el número total de pólenes y esporas contados con respecto a la suma base, es decir total de Pólenes arbóreos y herbáceos, excluyendo los acuáticos y esporas. La diversidad taxonómica oscila entre los 37 taxones en el espectro 7 (35 cm) a los 19 taxones en el espectro 10 (50 cm), siendo la media de 30 taxones por espectro. En base a la composición florística, así como a la zonación automática del programa GIPAL, se han establecido tres zonas polínicas, que vamos a detallar a continuación.

Zona A.

Engloba a los espectros 13 a 24, correspondientes al intervalo entre 60 a 120 cm. Está caracterizada fundamentalmente por una gran

Gymnospermas:		Fagaceae:	<i>Castanea</i> sp.
Cupressaceae:	<i>Juniperus</i> sp.		<i>Fagus</i> sp.
Pinaceae:	<i>Abies</i> sp.		<i>Quercus</i> c.
	<i>Pinus</i> sp.		<i>Quercus</i> p.
Angiospermas:		Geraniaceae:	
Aceraceae:	<i>Acer</i> sp.	Juglandaceae:	<i>Juglans</i> sp.
Apiaceae:		Lamiaceae:	
Betulaceae:	<i>Alnus</i> sp.	Liliaceae:	
	<i>Betula</i> sp.	Nymphaeaceae:	
	<i>Corylus</i> sp.	Oleaceae:	<i>Fraxinus</i> sp.
			<i>Olea</i> sp.
Boraginaceae:		Plantaginaceae:	<i>Plantago</i> sp.
Brassicaceae:		Poaceae:	Tipo Cerealia.
Campanulaceae:		Polygonaceae:	<i>Polygonum</i> sp.
Caryophyllaceae:			<i>Rumex</i> sp.
Cistaceae:	<i>Helianthemum</i> sp.	Ranunculaceae:	
Compositae:		Rhamnaceae:	
Asteroidae:	<i>Artemisia</i> sp.	Rosaceae:	<i>Potentilla</i> sp.
	<i>Centaurea</i> sp.		<i>Sanguisorba minor</i> .
Cichorioideae:		Rubiaceae:	
Cyperaceae:		Salicaceae:	<i>Salix</i> sp.
Ericaceae:	<i>Calluna</i> sp.	Solanaceae:	
Euphorbiaceae:		Typhaceae:	<i>Typha</i> t.
Fabaceae:		Ulmaceae:	<i>Ulmus</i> sp.
		Valerianaceae:	
		Violaceae:	

TABLA 1. Flora aparecida en el análisis polínico del depósito de Cerro de Genciana.

diversidad taxonómica, debida a la gran variedad de taxones herbáceos. El componente arbóreo, inferior al 50%, está representado fundamentalmente por *Pinus* y *Quercus* c. Cabe señalar, asimismo, la presencia más esporádica de *Betula* y *Corylus* sobre todo en la parte inferior, mientras que *Juniperus* y *Quercus* p. están mejor representados en los espectros superiores.

En el estrato no arbóreo destacan por sus altas frecuencias, *Poaceae*, *Ericaceae* y *Asterioideae*. También se encuentran presentes de forma continua, pero con menores porcentajes, *Caryophyllaceae*, *Cichorioideae*, *Brassicaceae*, *Plantago*, *Rumex* y *Ranunculaceae*.

Zona B

Abarca los espectros 7 a 12 situados entre los 30 y 60 cm. Esta zona comienza con un incremento del componente arbóreo que, con posterioridad, desciende hasta alcanzar valores inferiores al 40%. Dentro del componente arbóreo, las especies mejor representadas son *Pinus*,

seguido de *Quercus* c. y *Juniperus*. Con menores porcentajes, nada despreciables, se encuentran *Betula* y *Corylus*. Es de destacar la presencia de *Ulmus* que aparece únicamente en esta zona del diagrama. Las *Poaceae* dominan el grupo de los pólenes no arbóreos, mientras que *Artemisia*, *Asterioideae*, *Cichorioideae*, *Cistaceae* y *Ericaceae* aumentan sus porcentajes, a la par que *Rumex*, *Cyperaceae* y *Potentilla* disminuyen notablemente sus frecuencias.

Zona C.

Comprende las muestras 1 a 6, correspondientes a la parte más superficial del perfil, desde los 0 a 30 cm. En esta zona se observa como los porcentajes de la curva de polen arbóreo aumentan gradualmente. Los taxones arbóreos mejor representados son *Pinus*, que sufre un importante aumento, seguido de *Quercus* c. Por su parte *Juniperus*, *Corylus* y *Betula*, siguen estando presentes, aunque de forma esporádica y con frecuencias menores. Resulta destacable también la aparición de *Abies* en este nivel.

Diagrama polínico CG (Cerro Genciana)

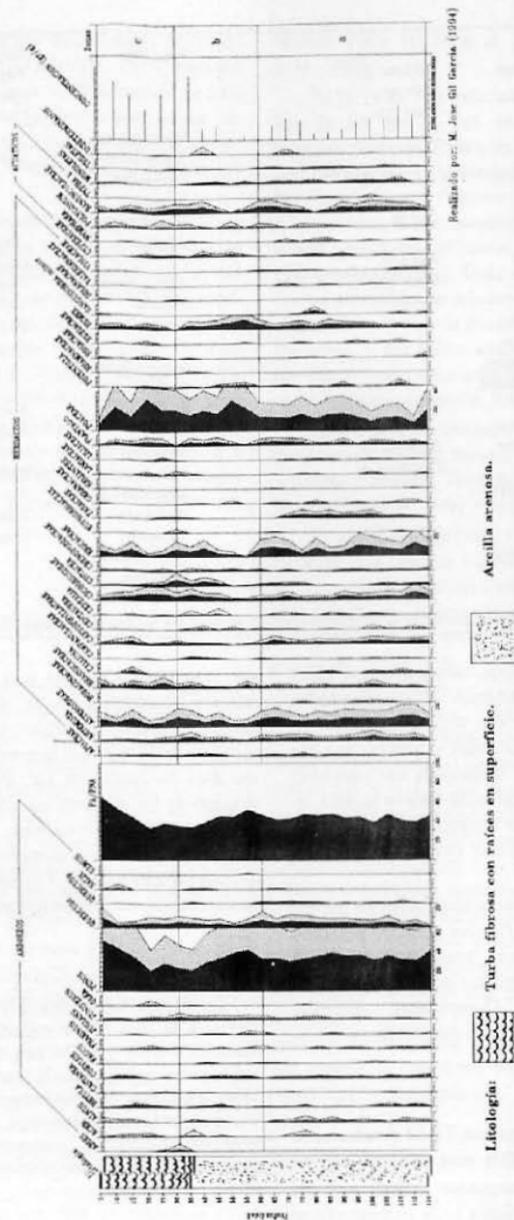


FIGURA 2. Diagrama polínico CG. Cerro Genciana, Sierra de Guadarrama, Madrid.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Por comparación con los datos obtenidos de turberas situadas en enclaves próximos, como se ha comentado anteriormente, la base de nuestro depósito se situaría hacia los 1170±80 BP (correlacionado con el episodio cálido bajomedieval. Durante este periodo se da una etapa de deforestación coincidente con un incremento de taxones ruderales, por lo que probablemente fue debido a un aumento del pastoreo, quizás por la existencia de mayor humedad respecto al valle, que proporcionaría pastos frescos durante los meses secos.

El paisaje vegetal en la zona sería el de un medio local abierto, con tasas de polen arbóreo inferiores al 50%. El pinar tendría una presencia regional, teniendo en cuenta los porcentajes que presenta (inferiores al 30%). En este depósito se reciben aportes de *Betula*, más marcados en la base. En cotas inferiores se situarían poblaciones regionales de *Quercus* c. y en localizaciones aún más bajas *Quercus* p.

La existencia de una débil curva de *Fabaceae*, probablemente debida a *Cytisus purgans*, hace pensar, en las prácticas de quema de matorral para la obtención de pastos. A este fuerte pastoreo contribuyeron, sin duda, los privilegios que otorgaba la Mesta (fundada en 1.273 por Alfonso X) a los pastores de Castilla, propietarios de miles de ovejas. La hegemonía de la ganadería sobre la agricultura, aparece claramente reflejada en el diagrama, ya que tan sólo se recibe en el perfil un pequeño aporte del tipo polínico Cerealia.

En el tramo superior de esta zona se observa una disminución de la acción antrópica, coincidiendo con un incremento de la masa forestal. También coincide con la aparición de una curva constante de *Juniperus* que indicaría la existencia de poblaciones importantes en los alrededores de la turbera. Todo ello, podría ser consecuencia de la disminución del pastoreo, ya que cuando el ganado está presente disminuye de forma notable el sotobosque e impide la regeneración del bosque. La presencia continua de *Ericaceae* indicaría que los brezales es-

taban presentes en todo momento en el sotobosque del pinar.

Con posterioridad, se observa un deterioro del bosque afectando fundamentalmente al robledal y pinar, es un fenómeno generalizado en todas las turberas de la zona como son las del Puerto de Morcuera y Canencia (GIL, 1992), así como las situadas en el tramo centro-oriental de Guadarrama (VÁZQUEZ, 1992). Este retroceso coincide con un incremento de la curva de *Betula* (más marcada en el Puerto de Canencia). Este incremento coincide en las turberas de Cerro Genciana y Puerto de Canencia, con una litología con caracteres más detríticos, por lo que podría pensarse que nos encontramos al final de la "Pequeña Edad Glacial".

Este episodio se caracterizó por fríos intensos y grandes heladas, así como por una disminución de precipitaciones, aunque existieron lluvias torrenciales e inundaciones aisladas y veranos calurosos (FONT, 1988). Se produciría en los veranos un deshielo de la nieve acumulada en las proximidades de las turberas, lo que provocaría gran cantidad de agua de escorrentía que arrastraría gravas hacia los depósitos. Se vería favorecida en esta zona por la deforestación existente en los periodos anteriores.

Con posterioridad, el incremento de taxones ruderales como *Cichorioideae*, *Asteroidae*, *Plantago* y *Rumex*, ponen de manifiesto un nuevo incremento de la actividad ganadera en la zona en detrimento del pinar, abedular y en menor medida del robledal. Es a partir de este momento cuando los porcentajes alcanzados por *Betula* son semejantes a los obtenidos en los análisis polínicos de muestras de superficie (GIL, 1992), lo que indicaría que el abedular no tenía mayor extensión que la que presenta en la actualidad. La regresión del abedular estaría de acuerdo con la mejora climática ocurrida en el siglo XVIII, durante el cual se dieron veranos calurosos y frecuentes sequías (FONT, 1988), condiciones ambas desfavorables para el desarrollo de dicho taxon.

Por último, los espectros más superficiales muestran una imagen similar a la actual, con

un incremento de *Pinus*, debido a las repoblaciones, que desde el siglo XIX, se inician en la Sierra de Guadarrama (BAUER, 1980) que van a continuar durante todo el siglo XX. Esto queda reflejado en todos los depósitos del Sistema central (JIMÉNEZ & al., 1984; RUIZ & al., 1988; ANDRADE & al., 1990; DORADO & al.; VAN DER BRINK & JANSSEN, 1985; GIL, 1992; VÁZQUEZ, 1992). Reflejaría una vegetación similar a la actual con pinares, más o menos densos en las inmediaciones del depósito. La presencia de *Ericaceae* de forma continua, indicaría su presencia en el sotobosque del pinar.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE OLALLA, A.; MARTÍN ARROYO, T. & RUIZ ZAPATA, B. (1990). Análisis palinológico de la cuenca alta del río Alberche (Ávila). Actas de Gredos. Boletín Universitario 10:15-18.
- ATIENZA BALLANO, M.; GÓMEZ-LOBO RODRIGUEZ, A. & RUIZ ZAPATA, B. (1990). Estudio palinológico de un depósito localizado en la Garganta del Trampal (Sierra de Bejar, Ávila). Actas de Gredos. Boletín Universitario 10:19-21.
- BAUER, E. (1980). *Los montes de España en la Historia*. Servicio de Publicaciones Agrarias, Madrid.
- COÛTEAUX, M. (1977). A propos de l'interpretation des analyses polliniques de sediments minéraux, principalement archéologiques. Le Milieu Végétal, les Faunes et l'Homme. Supp. Bull. A.F.E.Q. 47:259-276.
- CASTROVIEJO, S.; LAÍNZ, M.; LÓPEZ GONZÁLEZ, G.; MONTSERRAT, P.; MUÑOZ GARMENDIA, F.; PAIVA, J. & VILLAR, L. (eds) (1986). Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid.
- DORADO VALIÑO, M., MARTÍN ARROYO, T., GIL GARCÍA, M.J. & RUIZ ZAPATA, B. (1990). Estudio comparativo de los datos polínicos procedentes de dos depósitos de distinta naturaleza litológica (turba y Material detrítico) localizados en el Valle de Amblés, Ávila. Actas de Gredos. Boletín Universitario 10:25-33.
- FONT TULLOT, I. (1988). *Historia del clima de España. Cambios climáticos y sus causas*. Instituto Nacional de Meteorología, Madrid.
- GIL GARCÍA, M.J. (1992). *Dinámica de la Paleovegetación en el sector oriental del Sistema Central Español durante el Holoceno, en base al análisis polínico. Implicaciones climáticas*. Tesis Doctoral inédita, Universidad de Alcalá de Henares.
- GOEURY, C. (1987). Acquisition, gestion et représentation des données de l'analyse pollinique sur micro-ordinateur. Inst. Fr. Pondichéry. Trav. Sec. Sci. Tech. 16:405-416.
- GRIMM, E.C. (1992). Conniss: A Fortran 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares. *Computers & Geosciences* 13:13-35.
- HERNÁNDEZ VERA, T. & RUIZ ZAPATA, B. (1984). Datos preliminares de los análisis polínicos de las toallas ubicadas en Galve de Sorbe (Guadalajara). *Anal. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 1:71-76.
- HEYWOOD, V.H. (1985). *Las plantas con flores*. (ed.) Reverté S.A., Barcelona.
- JIMÉNEZ BALLESTA, A.; LÓPEZ MARTÍNEZ, J.; LÓPEZ GARCÍA, P. & IBAÑEZ, J.J. (1985). Contribución al conocimiento de las formaciones superficiales turbosas en las Sierras de Guadarrama y Ayllón. *Análisis polínicos*. Actas I Reunión del Cuaternario Ibérico 1:213-224. Lisboa.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1986). Estudio palinológico del Holoceno español a través del análisis de yacimientos arqueológicos. *Trabajos de Prehistoria* 43:143-158.
- MOORE, P.D. & WEBB, J.A. (1978). *An Illustrated Guide to Pollen Analysis*. Hodder & Stoughton, Londres.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). Memoria del Mapa de las Series de Vegetación de España (1:400.000). Publicaciones del ICONA, Madrid.
- RUIZ ZAPATA, B. & ACASO DELTELL, E. (1984). Clima y vegetación durante el Cuaternario reciente en el Macizo Central de Gredos (Ávila). I Congreso Español de Geología 1:723-740.
- RUIZ ZAPATA, B. & ACASO DELTELL, E. (1985). Perfil polínico de un depósito glacio-lacustre, de posible edad Würm, en el Macizo Central de Gredos (Ávila). *Anal. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2:255-261.

- RUIZ ZAPATA, B.; GARCÍA ANTÓN, M.; VAZQUEZ GOMEZ, R.; GIL GARCÍA, M.J. & ANDRADE OLALLA, A. (1988). Análisis polínico de dos turberas localizadas en el Macizo de Peñalara (Sierra de Guadarrama, Madrid). II Congreso Geológico de España, pp. 321-332.
- TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGESS, N.A.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (eds). (1964). *Flora Europaea*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- VALDÉS, B.; TALAVERA, S. & FERNÁNDEZ-GALIANO, E. (eds). (1987). *Flora vascular de Andalucía occidental*. Ketres, Barcelona.
- VAN DEN BRINK, L.M. & JANSSEN, C.R. (1985). The effect of human activities during phases on the development of montane vegetation in the Serra da Estrela, Portugal. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 44:193-215.
- VÁZQUEZ GÓMEZ, R. (1992). *Evolución del paisaje vegetal durante el Cuaternario reciente en la zona central y oriental de la Sierra de Guadarrama a partir del análisis polínico*. Tesis Doctoral, Univ. Alcalá de Henares.