

## Acción antrópica y reconstrucción de la vegetación durante el Holoceno reciente en el Hayedo de Montejo (Madrid)

M.J. GIL GARCÍA\*, R. TOMÁS LAS HERAS\*\* & B. RUIZ ZAPATA\*

\**Departamento de Geología. Facultad de Ciencias. Universidad de Alcalá de Henares  
28871 Alcalá de Henares. Madrid*

\*\**Departamento de Agricultura y Alimentación. Area de Biología Vegetal  
Universidad de La Rioja. 26004 Logroño*

### Resumen

GIL GARCÍA, M.J., TOMÁS LAS HERAS, R. & RUIZ ZAPATA, B. (1993). Acción antrópica y reconstrucción de la vegetación durante el Holoceno reciente en el Hayedo de Montejo (Madrid). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 4: 49-57

Se ha realizado el estudio polínico del depósito de turba situado en el Hayedo de Montejo (Madrid). Con dicho estudio se han podido definir los taxones más relevantes que han configurado la vegetación de la zona y establecer la dinámica de la vegetación en dicho sector en los últimos años. Se comprueba que el actual hayedo procedería de un bosque no muy denso de *Quercus caducifolia* y *Fagus*. Queda claramente reflejada una tendencia al retroceso de la masa forestal, debido a una marcada acción humana.

**Palabras clave:** Polen, turbera, acción antrópica, hayedo.

### Abstract

GIL GARCÍA, M.J., TOMÁS LAS HERAS, R. & RUIZ ZAPATA, B. (1993). Human activity and reconstruction of the recent Holocene vegetation in the Montejo beechwood (Madrid). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 4: 49-57

Pollen sediment from the peat deposit (HM) at the Montejo beechwood in the northern part of Madrid has been studied. Subsequent analysis has made possible to define the most representative taxa in the vegetation of the zone and establish the dynamics of the vegetation in the sector in the last 500 years. The modern beechwood is the remnant of a not-very-dense *Quercus* deciduous and *Fagus* forest. Heavy human activity has caused a marked retrocession in forest mass during this time as shown by the changing levels of pollen deposits.

**Key words:** Pollen, peat bog, human influence, beechwood.

### INTRODUCCION

El estudio del polen fósil aporta una información primordial para conocer la evolución de la vegetación y para determinar las especies dominantes en un determinado período geológico, así como la de los ecosistemas que se hallaban en vecindad con los depósitos estudiados. El conocimiento de estos ecosistemas y su compara-

ción con el medio ambiente en que se desenvuelven actualmente, permiten deducir con claridad el tipo de clima que existió en la zona de estudio.

Los primeros estudios de carácter palinológico realizados en el Sistema Central datan de 1957 (ALÍA MEDINA *et al.*); posteriormente, se han realizado trabajos de carácter puntual (HERNÁNDEZ VERA & RUIZ ZAPATA, 1984; LÓPEZ GARCÍA, 1983, 1986; RUIZ ZAPATA &

ACASO DELTELL, 1981, 1984; RUIZ ZAPATA *et al.*, 1988). Sin embargo, gran parte de estos trabajos adolecen de las necesarias dataciones absolutas por C14, si bien, por el desarrollo de la vegetación y sus correlaciones con otros depósitos próximos, han podido situarse en el tiempo y, prácticamente todas ellas, en el Holoceno reciente (períodos Preboreal, Boreal, Atlántico, Subboreal, Subatlántico), y fundamentalmente en el Subboreal y Subatlántico.

Estos períodos, evidentemente, se corresponden con una estabilización de las condiciones climáticas, de las masas de vegetación y demás factores relacionados. Sin embargo, y pese a que de momento no hay evidencias de grandes acontecimientos climáticos durante el Cuaternario reciente, esta estabilización climática del Holoceno no implica el que no haya habido, y siga habiendo, variaciones climáticas que, aún siendo mucho menores en amplitud y duración que las correspondientes a las sucesiones de edades glaciares, han sido notables y han tenido influencia en la vegetación (FONT TULLOT, 1988). De entre estas variaciones climáticas destaca la correspondiente a la llamada «Pequeña Edad Glacial» que afectó a la Península Ibérica entre los siglos XVI y XVII, donde los fríos intensos fueron la tónica general. Los extremismos de este episodio se manifestaron, particularmente acentuados, en la Meseta, en la que la alteración que experimentó el paisaje ha sido la más drástica en los últimos milenios (FONT TULLOT, 1988).

Además de los parámetros climáticos, durante el Holoceno y sobre todo desde los 5000 BP, van a cobrar gran importancia las actividades humanas, siendo éstas las que más han condicionado el desarrollo y/o desaparición de determinados tipos de vegetación.

Con el estudio del depósito de turba situado en el Hayedo de Montejo, se pretende determinar los taxones más relevantes que han configurado la vegetación de la zona y reconstruir el proceso dinámico seguido por la vegetación en dicho sector durante los últimos años. En base a esta dinámica, se han podido relacionar los cambios que se han sucedido en el tiempo como consecuencia de factores, tanto climáticos como antrópicos.

## MATERIAL Y METODOS

El perfil del Hayedo de Montejo corresponde a un sondeo realizado en el interior de dicho hayedo, localizado en Montejo de la Sierra (Madrid), situado en el Macizo de Ayllón a una altitud de 1400 m. Se encuentra ubicado en el extremo más oriental del Sistema Central (4°59' Oeste y 45°50' Norte) (Fig. 1), constituyendo uno de los bosques de hayas más meridionales de la Península Ibérica.

La toma de muestras se realizó en un depósito de turba porosa, enraizada en los primeros centímetros (a partir de los cuales posee una estructura de carácter más detrítico), mediante el empleo de una sonda tipo Hiller, modificada, que consta de una cabeza, cilindro hueco de 50 cm de longitud abierto en su extremo inferior, con una ranura lateral. Debido a su diámetro (3 cm), está más indicada para sedimentos detríticos por su mayor facilidad para introducirla en el terreno. Se ha cuidado al máximo la limpieza de la cabeza para evitar la contaminación de pólenes de otras procedencias.

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

Para la determinación de los distintos granos de polen y esporas encontrados en nuestras preparaciones, se han utilizado, como es habitual en este tipo de estudios, varias fuentes de información sobre la morfología de polen y esporas de los diferentes taxones vegetales. En primer lugar, se han consultado colecciones de referencia de pólenes actuales (palinotecas), tanto la existente en nuestro laboratorio como la del Laboratorio de Palinología de la Universidad Autónoma de Barcelona y la existente en el Laboratoire de Paleontologie Humaine de París. Se ha consultado, asimismo, bibliografía especializada en morfología polínica, en la cual podemos destacar los trabajos de POKROVSKAIA (1950), ERDTMAN (1986), FAEGRI & IVERSEN (1964), KOUPIRIANOVA & ALECHINE (1978), MOORE & WEBB (1978), PUNT (1976), PUNT & CLARKE (1980, 1981, 1984) y VALDÉS *et al.* (1987).

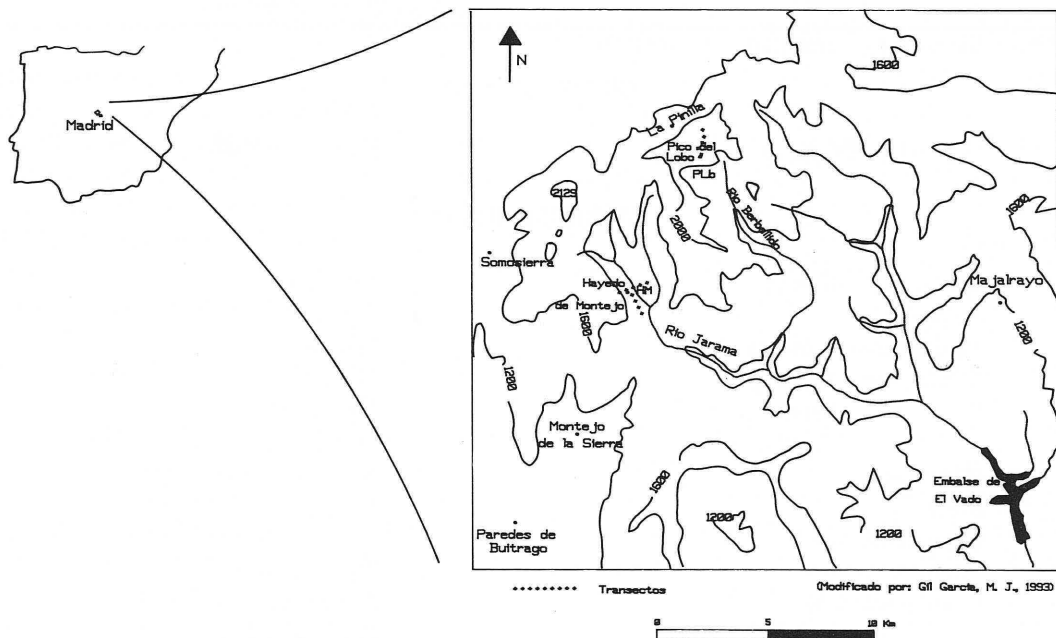


Fig.1. Situación geográfica y localización del depósito HM (Hayedo de Montejo-Madrid).

Los datos obtenidos de la determinación y recuento de los granos de polen de cada muestra fueron procesados mediante el programa de ordenador GIPAL (GOEURY, 1987), que permite obtener representaciones gráficas de las frecuencias relativas en los denominados diagramas polínicos. En dichos diagramas, los porcentajes inferiores al 1% se representan por puntos, quedando también recogidos la riqueza esporopolínica de cada nivel y la zonación automática del perfil.

## RESULTADOS

Del análisis polínico realizado, se han identificado 56 taxones distintos, entre los que se reparten los 8.002 pólenes y esporas contados. De ellos, 26 lo han sido a nivel taxonómico de familia, 21 a nivel de género, 2 a nivel de especie, dos tipos de *Quercus* (*Quercus* caducifolio-*Quercus* c. y *Quercus* perennifolio-*Quercus* p.), dos de *Compositae* (*Asteroidae* y

*Cichorioideae*), uno de *Typha* (*Typha* m.) y los dos tipos morfológicos de esporas (monoletas y triletas). La relación completa de estos taxones se presenta en la Tabla I. En ella se han dispuesto los taxones siguiendo un orden alfabético de familias, según la nomenclatura botánica más frecuente (CASTROVIEJO BOLÍVAR *et al.*, 1986; HEYWOOD, 1985; TUTIN *et al.*, 1964; VALDÉS *et al.*, 1987).

En esta turbera se han encontrado representantes de 43 familias. Dentro de las Gimnospermas se encuentran las familias *Cupressaceae* y *Pinaceae*, presentando ambas porcentajes inferiores a los alcanzados en las turberas de la Sierra de Guadarrama (GIL GARCÍA, 1992). En cuanto a las Angiospermas, un gran número de ellas corresponden a herbáceas como *Poaceae*, *Ranunculaceae*, *Brassicaceae* y *Apiaceae*. Otras veces pueden agrupar géneros con representantes arbustivos o subarbustivos como *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Cistaceae* y *Ericaceae*, esta última dominante en todo el perfil. Familias como *Fagaceae*, *Oleaceae*, y

TABLA I. Flora aparecida en los análisis polínicos del depósito del Hayedo de Montejo

---

GIMNOSPERMAS	
<i>Cupressaceae: Juniperus sp.</i>	<i>Pinaceae: Pinus sp.</i>
ANGIOSPERMAS	
<i>Aceraceae: Acer sp.</i>	<i>Iridaceae</i>
<i>Apiaceae</i>	<i>Juglandaceae: Juglans sp.</i>
<i>Aquifoliaceae: Ilex sp.</i>	<i>Lamiaceae</i>
<i>Betulaceae: Alnus sp.</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Betula sp.</i>	<i>Linaceae</i>
<i>Corylus sp.</i>	<i>Malvaceae</i>
<i>Boraginaceae</i>	<i>Nymphaeaceae</i>
<i>Brassicaceae</i>	<i>Oleaceae: Fraxinus sp.</i>
<i>Campanulaceae</i>	<i>Olea sp.</i>
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Onagraceae</i>
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Plantaginaceae: Plantago sp.</i>
<i>Cistaceae: Helianthemum sp.</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Compositae</i>	<i>Polygonaceae: Polygonum sp.</i>
<i>Asteroideae: Artemisia sp.</i>	<i>Rumex sp.</i>
<i>Centaurea sp.</i>	<i>Ranunculaceae</i>
<i>Cichorioideae</i>	<i>Rhamnaceae: Rhamnus sp.</i>
<i>Cyperaceae</i>	<i>Rosaceae: Sanguisorba m.</i>
<i>Dipsacaceae</i>	<i>Sanguisorba o.</i>
<i>Ericaceae</i>	<i>Rubiaceae</i>
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Salicaceae: Salix sp.</i>
<i>Fabaceae</i>	<i>Saxifragaceae</i>
<i>Fagaceae: Castanea sp.</i>	<i>Tiliaceae: Tilia sp.</i>
<i>Quercus c.</i>	<i>Typhaceae: Typha sp.</i>
<i>Quercus p.</i>	<i>Ulmaceae: Ulmus sp.</i>
<i>Geraniaceae</i>	<i>Urticaceae: Urtica sp.</i>
<i>Violaceae</i>	

---

*Betulaceae* sólo tienen representantes arbóreos, estando muy bien representada en el perfil la primera de ellas.

En el perfil (Fig. 2) se observa como la riqueza esporopolínica es variable, oscilando desde valores relativamente altos, como son los 3.878 granos/g de sedimento correspondientes a una profundidad de 35 cm (espectro 7), hasta alcanzar, con algunas fluctuaciones, valores de 206 granos/g en la muestra número 20, situada a

100 cm. La menor riqueza coincide con la sedimentación exclusiva de arcillas grises, de las cuales es conocida su pobreza polínica. La existencia de una menor concentración polínica en tramos arcillosos, junto con el aumento del número de pólenes o esporas deteriorados, representa un claro indicio de un acusado deterioro polínico (HALL, 1981), el cual ha podido llevar, incluso, a la desaparición de algunos taxones. Uno de los indicadores de este deterioro polínico

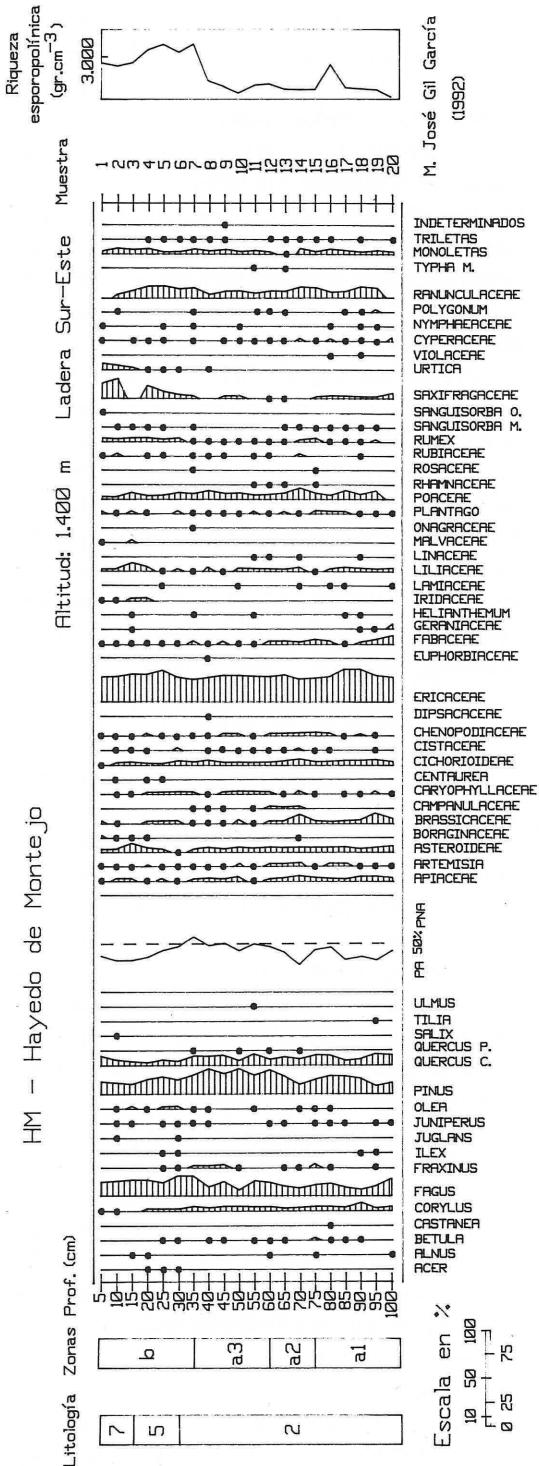


Fig.2. Diagrama polínico detallado HM (Hayedo de Montejo-Madrid). Litolofía: (2) Arcilla gris. (5) Turba argilica. (7) Turba fibrosa con raíces en superficie.

es el número de indeterminados y, aunque en este perfil no se observa un incremento de ellos, no se puede descartar la existencia de un cierto deterioro.

La diversidad taxonómica, varía, desde los 19 taxones que figuran en el espectro 20 (100 cm), hasta los 29 que aparecen en el espectro 2 (10 cm), siendo 26 la media de taxones encontrados en cada espectro. Se han diferenciado 2 zonas polínicas, que a continuación se describen, basándonos en la zonación automática del GIPAL y en la composición, tanto cualitativa como cuantitativa.

**Zona a**

Se caracteriza, en líneas generales, por el dominio del polen no arbóreo, cuyas fuertes oscilaciones nos han llevado a establecer tres subzonas.

**Subzona a1.** Corresponde a las muestras 16 a 20, ambas inclusive, situadas en el intervalo de 80 a 100 cm. Se aprecia en ella un ligero retroceso del componente arbóreo que, tras una débil estabilización (espectros 19 a 17), tiende a recuperarse sin llegar a alcanzar el 50%. El componente arbóreo estaría constituido por *Fagus*, *Quercus c.* y *Pinus*; con inferiores porcentajes aparecen *Corylus* y *Betula* y, de forma esporádica *Juniperus*. Resulta destacable la aparición de *Castanea* y *Tilia*, de forma puntual, únicamente en esta zona del diagrama.

Las Ericáceas dominan el grupo de los pólenes no arbóreos, acompañadas por *Asteroideae*, *Cichorioideae*, *Brassicaceae* y *Apiaceae*, mientras que, *Poaceae* y *Ranunculaceae*, no presentes en la parte inferior de esta zona, tienden a estar mejor representadas al final de la misma.

**Subzona a2.** Abarca los espectros 13 al 15, situados entre 65 y 80 cm. Está caracterizada, fundamentalmente, por el brusco descenso que sufre el componente arbóreo, seguido de una rápida recuperación debida, básicamente, al aumento de los porcentajes de *Pinus*. El estrato arbóreo, similar al de la zona anterior, estaría formado por *Pinus*, *Fagus*, *Quercus c.* y, con valores algo inferiores, *Corylus*. Cabe señalar las presencias puntuales de *Quercus p.*, *Olea*, *Juniperus* y *Betula*.

El componente herbáceo sigue dominado por *Ericaceae*, mientras *Brassicaceae*, *Poaceae* y *Rumex* aumentan notablemente sus valores. De forma continua, están presentes en esta subzona *Asteroidae*, *Cichorioideae* y *Apiaceae*.

**Subzona a3.** Corresponde a los espectros 8 al 12, que se encuentran entre los 40 y 65 cm. En ella se puede hablar de una tendencia a la recuperación arbórea, con un pequeño, pero nada despreciable descenso entre los 45 a 55 cm., debido, fundamentalmente, a los menores porcentajes, tanto de *Quercus c.* como de *Fagus*, no así de *Pinus*. Dentro del componente arbóreo, las especies mejor representadas son: *Pinus*, seguido de *Quercus c.* y *Fagus*, en tanto que *Corylus* sigue manteniéndose constante. Resulta destacable la aparición de una débil curva de *Fraxinus*, así como la presencia de *Ulmus*.

En el estrato no arbóreo, además de *Ericaceae*, están presentes *Ranunculaceae*, *Poaceae*, *Cichorioideae* y *Asteroidae*. Simultáneamente, *Liliaceae* y *Caryophyllaceae* están mejor representadas en la parte inferior mientras que, *Apiaceae* lo está al final de la subzona.

## Zona b

Comprende los espectros más superficiales (1 a 7) correspondientes al intervalo de 0 a 40 cm. Lo más destacable de esta zona son los relativamente bajos valores del componente arbóreo, que van descendiendo de forma progresiva y continua con respecto a la zona anterior, excepto *Fagus* que se mantiene constante. Son *Fagus*, *Pinus* y *Quercus c.* los mejores representados, mientras que *Corylus* termina por tener una presencia puntual, al igual que los restantes taxones arbóreos. Es en esta zona donde aparece por primera vez y de un modo puntual *Salix*. Además de *Ericaceae* están presentes, de una forma más o menos continua, *Poaceae*, *Cichorioideae*, *Asteroidae* y *Rumex*, junto con apariciones más esporádicas de *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Liliaceae*, *Urtica* e *Iridaceae*, este último de forma puntual.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

En primer lugar, lo que llama la atención es la relativa uniformidad de los diagramas (Fig. 2

y 3), junto con un bajo desarrollo del estrato arbóreo. Esto podría ser debido a la litología del depósito ya que, desde los 30 a los 100 cm, se trata de arcilla gris. Esta sedimentación exclusiva de arcilla se produjo en un periodo durante el cual el depósito sería una lagunilla oligotrofa, que se fue rellenando con sedimentos argílicos. El color gris es debido a que, durante los periodos húmedos, en los que el nivel freático sube, el hierro se reduce a estado ferroso. Se observan intercalaciones de arcillas rojizas o anaranjadas, por oxidación del hierro a estado férrico, durante los periodos secos (LACOSTE & SALANON, 1981). Todo ello hace que no sea improbable la desaparición de algunos tipos polínicos, por problemas de conservación diferencial, si bien no se detecta un incremento en la curva de indeterminados. Esto viene refrendado por la menor riqueza polínica detectada en esta zona, y es a partir de los 30 cm (paso de arcilla gris a turba argílica) cuando se produce un aumento espectacular de la misma.

## Zona a

**Subzona a1.** Reflejaría un vegetación constituida por un bosque, no muy denso, de *Quercus c.* y *Fagus*. Más alejado y, probablemente, en formaciones menos densas se encontraría el pinar. En el tramo superior se observa una tendencia al retroceso, de *Quercus c.* y *Fagus*, fundamentalmente, lo que, unido a la abundancia de taxones antrópicos, permite relacionar este episodio de deforestación con un marcada acción humana. Esta acción se pudo realizar, probablemente, mediante quema para la obtención de pastos, indicada por la presencia de una curva, pese a no ser constante, de *Fabaceae*; podría tratarse de *Cytisus* que, por su carácter pirófito, sobrevive a este tipo de agresiones, a lo que hay que añadir que en la actualidad forma parte del matorral de la zona. Por lo tanto, la vegetación local sería abierta con presencia vecinal, tanto de *Fagus* como de *Quercus c.*, ya que los valores obtenidos son inferiores a los alcanzados en las muestras de lluvia polínica actual realizados en la zona (GIL GARCÍA, 1992). La curva de *Pinus* indica un carácter regional, probablemente instalado a mayores altitudes. Las áreas deforestadas serían colonizadas principalmente por *Ericaceae*,

# HM – Hayedo de Montejo

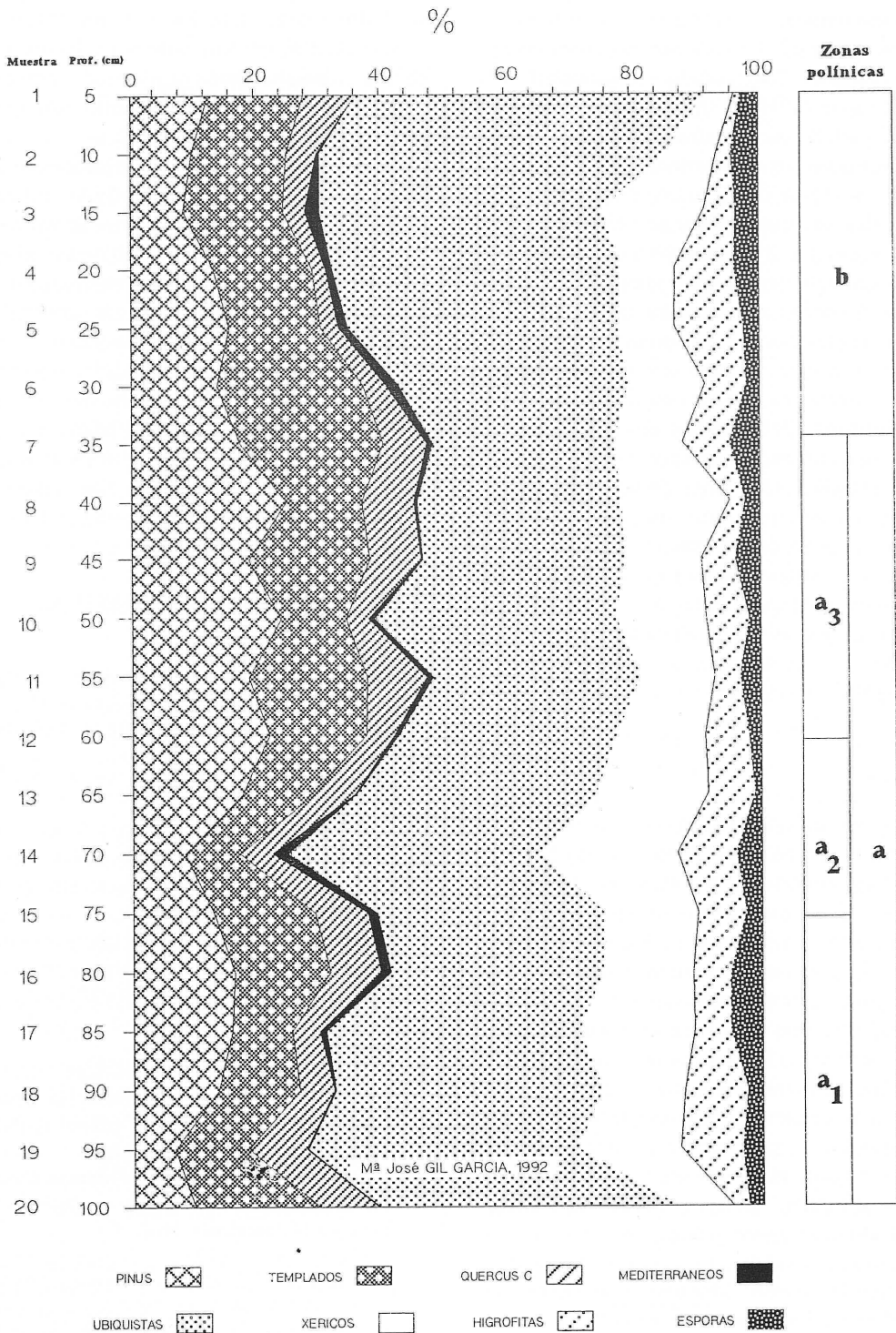


Fig.3. Diagrama sintético del hayedo HM (Hayedo de Montejo-Madrid).

mientras que la curva continua de *Corylus* reflejaría un mayor desarrollo de este taxón en medios riparios.

**Subzona a2.** Se caracteriza por un brusco descenso del estrato arbóreo, fundamentalmente debido a la caída del pinar, que podría haber sufrido un clareo, mientras que el resto de los taxones arbóreos se mantienen con niveles semejantes a los de la subzona anterior; estas zonas aclaradas son colonizadas por *Ericaceae* fundamentalmente. Simultáneamente se observa un incremento de *Poaceae*, *Brassicaceae* y *Rumex*, lo que denotaría una extensión de los pastizales en las áreas aclaradas del pinar, lo cual queda reflejado en el incremento de los taxones xéricos que se aprecia en el diagrama sintético (Fig. 3).

**Subzona a3.** Se observa en ella una tendencia a la recuperación arbórea, con un pequeño retroceso entre 45 a 55 cm debido a la caída de *Fagus* y *Quercus* c., mientras *Pinus* aumenta, quizás a causa de repoblaciones. El retroceso experimentado por *Fagus* y *Quercus* c. se debería, muy probablemente, a las prácticas de carboneo que, aunque realizadas, fundamentalmente, sobre el melojar, también se realizaron utilizando el haya (HERNÁNDEZ BERMEJO & SÁINZ OLLERO, 1978).

### Zona b

Parece reflejar la vegetación actual con un codominio del bosque de *Pinus*, *Fagus* y *Quercus* c., y un sotobosque formado por brezales y enebros. En el inicio de esta zona puede apreciarse una leve recuperación de *Fagus*, que podría haber llegado a alcanzar un ligero mayor desarrollo que en la actualidad, aunque posteriormente se estabiliza, con valores menores, quizás debido a una influencia humana en la conservación del hayedo. Las mermadas frecuencias que se obtienen, tanto de *Quercus* p. como de otros taxones arbóreos, podrían deberse a la situación del depósito ya que, al estar resguardado, recibe con mayor dificultad aportes polínicos regionales.

Todo lo anteriormente expuesto hace pensar en la modernidad de este depósito ubicado en el relicto Hayedo de Montejo de la Sierra. Son factores microtopográficos, tales como altitud, orientación y pendiente, los que determinan la presencia de este hayedo. A estos se unen dos

factores más, condicionados por los anteriores, como el apantallamiento solar, que determina una baja radiación total recibida, y la influencia de las masas de aire húmedo que, con dirección NO-SE, chocan contra la sierra y consiguen remontarla por determinados pasos (HERNÁNDEZ BERMEJO & SÁINZ OLLERO, 1978).

La baja cantidad de materia orgánica existente en las muestras de este depósito ha hecho imposible su datación absoluta mediante C14, lo que unido a los probables problemas de destrucción diferencial de polen, ya comentados, hacen que de la información que arroja el análisis de este depósito no se pueda afirmar, con rotundidad, el mayor desarrollo de los «míticos» bosques de hayas en esta zona. No obstante, por los datos obtenidos en el, no muy lejano, Pico del Lobo ( $\approx 10$  Km), se puede pensar en un mayor desarrollo de los hayedos en esta región, al menos desde 1.170 BP (GIL GARCÍA, 1992).

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALÍA MEDINA, M., MENÉNDEZ AMOR, J. & VIDAL BOX, C. (1957). Livret-guide de l'excursion C3 y C4 Guadarrama-Massif de Peñalara et variation El Escorial-Manzanares el Real. *V Congrès International I.N.Q.U.A.*: 5-41. Madrid-Barcelona.
- CASTROVIEJO BOLÍVAR, S., LAÍN GALLO, M., LÓPEZ GONZÁLEZ, G., MONTSERRAT RECODER, P., MUÑOZ GARMENDIA, F., PAIVA, J. & VILLAR, L. (Eds.) (1986). *Flora Ibérica, vol. I*. Madrid.
- COÛTEAUX, M. (1977). A propos de l'interprétation des analyses polliniques de sédiments minéraux, principalement archéologiques. *Le Milieu Végétal, les Faunes et l'Homme. Supplément Bulletin A.F.E.Q.*, 47: 259-276.
- ERDTMAN, G. (1986). *Pollen Morphology and Plant Taxonomy: Angiosperms*. Brill, E.J. Ed. Leiden.
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1964). *Textbook of Pollen Analysis*. Munksgaard. Copenhagen.
- 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 (iné.). Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.

- GOEURY, C. (1987). Acquisition, gestion et représentation des donnés de l'analyse pollinique sur micro-ordinateur. *Inst. Fr. Pondichéry. Trav. Sec. Sci. Tech.*, **16**: 405-416.
- HALL, S.A. (1981). Deteriorated pollen grains and the interpretation of Quaternary pollen diagrams. *Review of Paleobotany and Palynology*, **32**: 193-206.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E. & SÁINZ OLLERO, H. (1978). *Introducción a la ecología de los hayedos meridionales ibéricos: el Macizo de Ayllón*. Servicio de Publicaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- HERNÁNDEZ VERA, T. & RUIZ ZAPATA, B. (1984). Datos preliminares de los análisis polínicos de las tollas ubicadas en Galve de Sorbe (Guadalajara). *Anal. As. Pal. Leng. Esp.*, **1**: 71-76.
- HEYWOOD, V.H. (1985). *Las plantas con flores*. Ed. Reverté S.A. Barcelona.
- KOUPRIANOVA, L.A. & ALECHINA, L.A. (1978). *Pollen dicotyledonearum florum partis europaeae U.R.S.S. 2: Lamiaceae - Zygophyllaceae*. Leningrad.
- LACOSTE, A. & SALANON, R. (1981). *Biogeografía*. Ed. Oikos-tau S.A. Barcelona.
- LÓPEZ GARCÍA, P. (1983). Análisis polínico de cinco «fondos de cabaña» del Km 7 dcha. de la carretera de San Martín de la Vega (T. M. Getafe, Madrid). *Estudios de Prehistoria y Arqueología Madrileños*, **2**: 267-269.
- 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). *And Illustrated Guide to Pollen Analysis*. Hooder & Stoughton Ed. London.
- POKROVSKAIA, I.M. (1950). Analyse pollinique. *Annals du Service d'information géologique du B.R.G.M.*, **24**. Moscou.
- PUNT, W. (1976). *The Northwest European Pollen Flora. I*. Elsevier Sc. Pub. Comp. Amsterdam.
- PUNT, W. & CLARKE, G.C.S. (1980). *The Northwest European Pollen Flora. II*. Elsevier Sc. Pub. Comp. Amsterdam.
- RUIZ ZAPATA, B. & ACASO DELTELL, E. (1981). Contribución al estudio del cuadro vegetal y climático durante el Cuaternario reciente en el Macizo Central de Gredos (Avila). *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. (Geología)*, **79**: 299-307.
- RUIZ ZAPATA, B. & ACASO DELTELL, E. (1984). Clima y vegetación durante el Cuaternario reciente en el Macizo Central de Gredos (Avila). *I Congreso Español de Geología*, **I**: 723-740.
- RUIZ ZAPATA, B., GARCÍA ANTÓN, M., VÁZQUEZ GÓMEZ, 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* :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., Díez, M.J. & FERNÁNDEZ, I. (Eds.). (1987). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional, nº 43. Universidad de Sevilla. Excma. Diputación Provincial de Cádiz.
- VALDÉS, B., TALAVERA, S. & FERNÁNDEZ-GALIANO, E. (Eds.). (1987). *Flora vascular de Andalucía occidental*. Ketres Ed. Barcelona.