

## ESTUDIO PALINOLOGICO DE LA TURBERA DO RIO DAS FURNAS (LUGO)

P. RAMIL REGO & M.J. AIRA RODRIGUEZ

Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Farmacia.  
Universidad de Santiago. 15.706-Santiago de Compostela.

(Manuscrito recibido el 9 de junio de 1992, aceptado el 18 de febrero de 1993.)

**RESUMEN.** Se ha realizado el análisis polínico de una turbera situada en las Sierras septentrionales gallegas. Los resultados obtenidos revelan una progresiva deforestación (disminución de *Quercus* y *Corylus*, principalmente) que se intensifica hacia las fases más recientes y culmina con el desarrollo de la estepa cultural hacia el 2.600-2.500 B.P. En los espectros superficiales los taxones predominantes son *Pinus pinaster* y Ericaceae.

**PALABRAS CLAVE:** Análisis de polen, turbera, Holoceno, Galicia, España.

**SUMMARY.** A pollen analysis of peat bog collected in septentrional Sierras of Galicia, has been made. The results show a progressive deforestation (diminution of *Quercus*, *Corylus* principally) which is intensified towards recent phases and reaches its highest point with the cultural steppe about 2.600-2.500 B.P. *Pinus pinaster* and Ericaceae pollen to detach in the surface spectrum.

**KEY WORDS:** Pollen analysis, peat bog, Holocene, Galicia, Spain.

### INTRODUCCION

Las características generales de la vegetación Cuaternaria de Galicia y su evolución durante el Holoceno, son conocidas a través de los análisis polínicos realizados por diversos autores (NONN, 1966; JATORRODRIGUEZ, 1974; TORRAS-TRONCOSO, 1982; SAA-OTERO, 1985; AIRA-RODRIGUEZ, 1986, entre otros). Dicha información se complementa con los estudios, todavía escasos, sobre macrorrestos vegetales (VAZQUEZ-VARELA, 1975; AIRA-RODRIGUEZ & al., 1990; RAMIL-REGO & al., 1990; ARNAZ & CHAMORRO, 1990, etc).

Las Sierras septentrionales gallegas tampoco han quedado al margen de este tipo de estudios (MENEDEZ-AMOR & FLORSCHUTZ, 1961; NONN, 1966; VAN MOURIK, 1986; AIRA-RODRIGUEZ & al., 1987; RAMIL-REGO, 1990; RAMIL-REGO, 1992) dado su interés florístico y biogeográfico.

El análisis que se presenta en este trabajo, aborda tanto el estudio cualitativo como el cuantitativo con el fin de obtener una mayor información sobre los episodios deforestadores ocurridos al final del Holoceno y la dinámica local de los taxones arbóreos. Se han tenido en cuenta los datos paleobotáni-

cos existentes para esta zona y las secuencias polínicas de referencia del suroeste de Europa (DE BEAULIEU & al., 1988; PONS & REILLE, 1986; PEÑALBA-GARMENDIA, 1989).

#### MATERIAL Y METODOS

La turbera de Río das Furnas (29PJ1816) se encuentra situada en el valle del mismo nombre en las estribaciones nor-

teñas de la Sierra del Xistral (Lugo), a una altitud de 750 m (Fig. 1).

Presenta una extensión de 90 m<sup>2</sup> y alcanza una potencia de 155 cm. La dirección principal de drenaje de este depósito, está marcada por la pendiente del valle, manteniéndose el agua en superficie durante casi todo el año, lo que facilita la formación activa de turba de *Sphagnum*.

La menor dureza climática en el territorio donde se ubica, frente a la zona de cumbrres, facilita el desarrollo de una amplia ve-

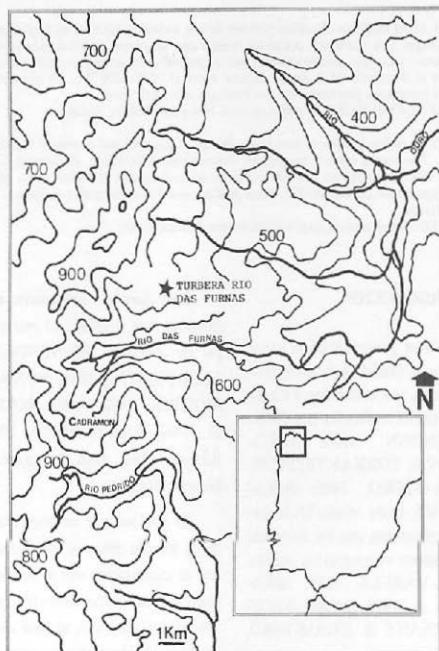


FIGURA 1.- Situación de la turbera de Río das Furnas.

getación turbófila representada por: *Arnica montana* L. subsp. *atlantica* A. Bolós, *Drosera intermedia* Hayne, *Drosera rotundifolia* L., *Juncus bulbosus* L., *Pedicularis palustris* L., *Ranunculus flammula* L., *Mentha aquatica* L., *Caltha palustris* L., *Succisa pratensis* Moench, etc. Los restos de bosque climácico están restringidos a las áreas de menor acción humana.

Bioclimáticamente el área se encuadra dentro del Piso Colino en el que se establece según RIVAS-MARTINEZ & al. (1987) la serie "Colino-montana galaico-asturiana orocantábrica acidófila del roble (*Blechno spicanti-Quercetum roboris* Tuxen & Oberdorfer)

La recogida de muestras se realizó mediante el empleo de una sonda rusa. De base a techo se distingue, un nivel de turba muy evolucionada (140 cm), sobre el que se desarrolla una capa de turba actual (10 cm) que da paso a un fino nivel (5 cm) constituido por restos de *Cyperaceae* (cf. *Eriophorum*, *Carex*) y *Sphagnum*.

El método utilizado en la extracción polínica ha consistido en el tratamiento con KOH, lavado con agua destilada y filtrado (RAMIL-REGO, 1992). La concentración polínica se calculó añadiendo esporas de *Lycopodium clavatum* L. (BENNINGHOF, 1962) expresando los valores de la concentración en número de granos por gramo y ml(gn/gr/ml) de sedimento.

## RESULTADOS

### 1. ANÁLISIS CUALITATIVO

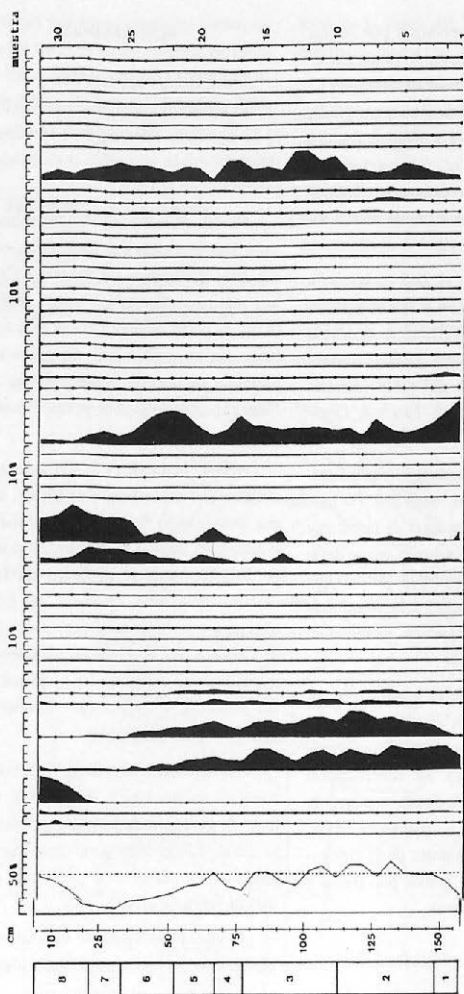
El análisis polínico cualitativo (Figs. 2 y 3) ha permitido diferenciar 8 niveles, cuyas características se comentan a continuación y se resumen en la Tabla I.

**NIVEL POLINICO 1.** Se trata de la parte más profunda del diagrama, coincide con altos porcentajes de *Poaceae* (51 %) y los máximos alcanzados por *Asteraceae* (6 %). El polen arbóreo (22-39 %), se caracteriza por el predominio de *Quercus* y la presencia de *Corylus*, *Betula*, *Alnus*, *Salix* y *Pinus* (Tp. *Pinus sylvestris* y Tp. *Pinus pinaster*).

**NIVEL POLINICO 2.** En este nivel se observa un incremento de polen arbóreo que alcanza el 50 % del polen identificado y lo supera en algunos espectros. Ello es debido, principalmente al aumento de los porcentajes de *Corylus*. *Quercus* se mantiene constante y se registra la presencia puntual de *Carpinus*. En el polen no arbóreo disminuyen *Poaceae* y *Asteraceae* y se incrementan *Pteridium* y *Cyperaceae* mientras que aparece el polen de cereal.

**NIVEL POLINICO 3.** Se registra la disminución del porcentaje de *Corylus*, que influye en un ligero detrimento arbóreo. Por su parte, *Ulmus* mantiene una curva casi continua y se mantiene la presencia esporádica de polen de cereal.

**NIVEL POLINICO 4.** Continúa el detrimento del polen arbóreo que alcanza un



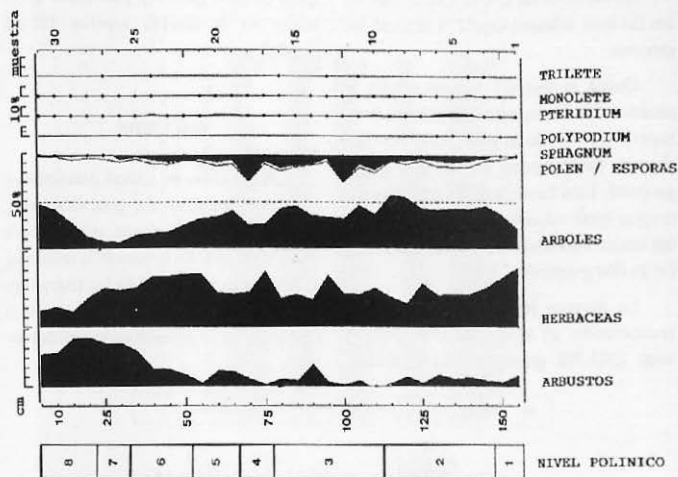


FIGURA 3.- Análisis polínico del Tremoal do Rio das Furnas (continuación)

mínimo del 29 %, coincidiendo con el aumento de *Poaceae* y *Cyperaceae* y la reaparición de *P. pinaster*.

**NIVEL POLINICO 5.** Se aprecia una nueva recuperación del estrato arbóreo, aparecen *Fagus* y *Castanea*, mientras el polen de cereal manifiesta una presencia continua.

**NIVEL POLINICO 6.** Los porcentajes de polen arbóreo, disminuyen hasta el 15 %. *Pinus* prácticamente desaparece, mientras entre los caducifolios todavía se manifiesta bastante diversidad. Junto con la presencia continua de polen de cereal se detecta el au-

mento de *Poaceae*, *Ericaceae*, *Cyperaceae* y en menor medida de *Asteraceae*.

**NIVEL POLINICO 7.** Dominan *Ericaceae* (50 %), *Poaceae* y *Cyperaceae*, mientras el polen arbóreo alcanza su valor mínimo (5-7 %) a pesar de la reaparición de *Pinus pinaster*.

**NIVEL POLINICO 8.** Se caracteriza por el progresivo incremento de *Pinus pinaster* (3-33 %), que prácticamente es el único taxon arbóreo con una representación considerable. Al mismo tiempo se produce la disminución de *Ericaceae* y *Poaceae*.

## 2. ANÁLISIS CUANTITATIVO (Fig. 4)

En las muestras 8, 9, 15 y 16, el valor de los taxones arbóreos supera al resto de los estratos.

Desde la base del depósito y hasta la muestra 25, la concentración polínica total, supera los 100.000 gn/gr/ml, manteniéndose a partir de la muestra 21, inferior a 70.000 gn/gr/ml. Este fuerte descenso en la concentración total coincide con el predominio de los taxones no arbóreos frente a los arbóreos (<25.000 gn/gr/ml).

La muestra 30 refleja una importante recuperación en la concentración polínica total (323.392 gn/gr/ml), incrementándose

considerablemente la presencia de polen arbóreo (132.235 gn/gr/ml), para volver a disminuir en la muestra superior (19.105 gn/gr/cc).

## DISCUSION

Los resultados del análisis cuantitativo y cualitativo, muestran una gran coherencia, facilitando la interpretación paleobotánica de los resultados. En la base de la secuencia, el incremento porcentual de los taxones arbóreos (nivel 1) coincide con una continua progresión de la concentración polínica arbórea.

cm	Muestra	Perfil	Nivel	Características polínicas
0-20	28-31		8	<i>Ericaceae</i> - <i>Tp. Pinus pinaster</i> . Fuerte incremento de <i>Pinus</i> .
20-30	26-27		7	<i>Ericaceae</i> . Mínimo arbóreo. Presencia constante de <i>Pinus</i> .
30-50	22-25		6	<i>Ericaceae</i> - <i>Poaceae</i> . Aparece <i>Juglans</i> . Presencia continua de cereal y <i>Castanea</i> .
50-65	19-21		5	<i>Poaceae</i> - <i>Ericaceae</i> - <i>Cyperaceae</i> . Aparecen <i>Fagus</i> y <i>Castanea</i> . Inicio curva <i>Castanea</i> y cereal.
65-75	17-18		4	<i>Poaceae</i> - <i>Ericaceae</i> - <i>Cyperaceae</i> . Reaparece <i>Tp. P. pinaster</i> .
75-110	10-16		3	<i>Corylus</i> - <i>Quercus</i> - <i>Poaceae</i> - <i>Ericaceae</i> . Presencia esporádica de cereal. Presencia casi continua de <i>Ulmus</i> .
110-145	3-9		2	<i>Quercus</i> - <i>Juglans</i> - <i>Poaceae</i> - <i>Ericaceae</i> . Aparición de polen de cereal. Presencia de <i>Carpinus</i> .
145-155	1-2		1	<i>Poaceae</i> - <i>Asteraceae</i> . Presencia de <i>Tp. Pinus pinaster</i> . Detrimiento arbóreo.

Tabla 1.- Síntesis de las características del diagrama polínico del Tremoal de Río das Furnas

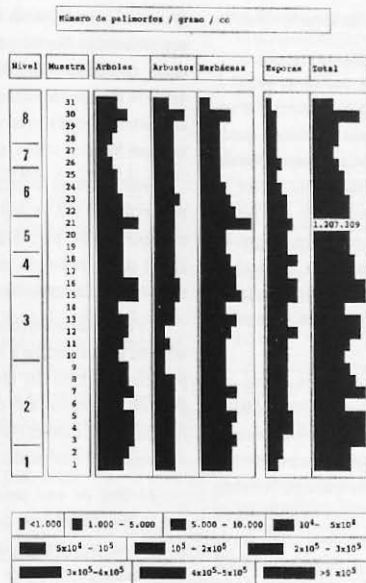


Figura 4.- Análisis cuantitativo de la turbera do Rio das Furnas. Se indica el número de poliníferos/gramo/ml.

Los niveles antiguos del diagrama reflejan un paisaje predominantemente abierto, con dominio de las formaciones herbáceas aunque se pone de manifiesto una progresiva colonización del robledal caducifolio, desde áreas de menor altitud.

Los niveles 2 y 3, se caracterizan por un mayor desarrollo de los taxones arbóreos, superando únicamente de forma esporádica el 50 %. Estos valores, al igual que los obtenidos en el análisis cuantitativo, permiten considerar que la progresión del robledal, no alcanzó las inmediaciones de la turbera si no que se mantuvo en áreas más protegidas,

por debajo de la cota de 750 m. Resultados similares se han obtenido en otros depósitos cercanos como Chan do Lamoso (RAMIL-REGO, 1992).

La parte superior de la secuencia (niveles 4 a 8), muestran un progresivo detrimento cuantitativo y cualitativo de los taxones arbóreos, mientras que se incrementan considerablemente los porcentajes y concentraciones de las herbáceas y arbustivas, que pueden ser interpretados como el resultado de la extensión del brezal. El final de la secuencia, refleja dentro de un paisaje fuertemente desarbolado, el resultado de las repro-

blaciones de *Pinus*, en las inmediaciones de la turbera.

El diagrama revela, por tanto, una progresiva deforestación que se intensifica sobre todo en las fases más recientes y queda bien patente con la práctica desaparición del polen de *Quercus* y *Corylus* en los niveles 7 y 8. Probablemente el carácter de esta degradación del bosque, sea antrópico, ya que los indicios de actividad agrícola se muestran ya desde los niveles antiguos del diagrama, aunque dichas actividades también progresarían con el tiempo.

La presencia de polen de cereal, en otros depósitos de esta zona (VAN MOURIK, 1986; RAMIL-REGO, 1992) permite situar el inicio de la agricultura en el intervalo 5.000-4.000 B.P. Sin embargo, teniendo en cuenta la escasez arbórea manifestada en este diagrama, se puede atribuir a este depósito una cronología más tardía relacionada con el establecimiento de la estepa cultural. Esta fase se caracteriza por el aumento de los episodios deforestadores y el incremento de las prácticas agrícolas (VAN MOURIK, 1986) que de acuerdo con los datos obtenidos en distintos puntos de la región (AIRA-RODRIGUEZ & GUITIAN-OJEA, 1985-86; AIRA-RODRIGUEZ, 1986; AIRA-RODRIGUEZ & al., 1989; DIAZ-LOSADA, 1990) pueden situarse entre el 3.000/2.500 B.P. y el 1.500 B.P.

La actividad antrópica iniciada en periodos anteriores ha conducido a una deforestación desigual del territorio, más intensa en las zonas de mayor altitud, donde las formaciones boscosas tienen fuertes limitaciones naturales para su desarrollo, así como en las

áreas donde se registran los primeros cultivos cerealistas. Durante esta fase de desarrollo de *landnams* (DE BEAULIEU & al., 1988) la vegetación mantendría globalmente un carácter forestal, con porcentajes superiores al 50 %.

Este diagrama se incluiría en una fase posterior y en ella se registra un fuerte detrimento de los porcentajes arbóreos (50-25 %) que coincide con una disminución generalizada de la concentración polínica total.

La débil representación de la vegetación arbórea, es equiparable a la registrada en los periodos más fríos del último interestadial, pero el detrimento del polen arbóreo no responde a un cambio climático global si no a las causas ya comentadas.

Al final de este periodo, coincidiendo con la fase de máximo detrimento arbóreo se registra, en la turbera de Río das Furnas, una presencia continua de cereal que coincidiría probablemente con una progresión altitudinal de los cultivos sin alcanzar las zonas de cumbre, tal como se deduce de la ausencia del polen de estas plantas en los diagramas polínicos de las turberas, situadas a mayor altitud (RAMIL-REGO, 1992).

El desarrollo de *Castanea*, así como la aparición de *Juglans* tiene lugar en esta fase, mientras que a diferencia de lo que ocurre en otros territorios vecinos, donde la deforestación favorece la expansión del hayedo (DE BEAULIEU & al., 1988; PEÑALBA-GARMENDIA, 1989; REILLE, 1990), los porcentajes de *Fagus* son reducidos y esporádicos, atestiguando únicamente la presencia de individuos aislados.



La cronología disponible en Galicia para esta dinámica es coherente con el resto de las secuencias del S.W. de Europa y permite situar la aparición de *Juglans*, el inicio de la curva continua de *Castanea* y el desarrollo pleno de la estepa cultural hacia el 2.600-2500 B.P. (PONS & REILLE, 1986; DE BEAULIEU & al., 1988; JALUT & al., 1988; PEÑALBA-GARMENDIA, 1989; REILLE, 1990).

Dado que el periodo de mínimo arbóreo se produce al inicio del Subatlántico, parece lógico atribuir al inicio de la estepa cultural, una cronología Subboreal, en un momento posterior a la aparición de *Fagus* dada en otros depósitos próximos al estudiado, entorno al C14:  $3.680 \pm 35$  B.P. GrN-7329 (VAN MOURIK, 1986).

#### BIBLIOGRAFIA

- AIRA-RODRIGUEZ, M.J. (1986). Contribución al estudio de suelos fósiles de montaña y antropógenos de Galicia por análisis polínico. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Santiago.
- AIRA-RODRIGUEZ, M.J. & GUITIAN-OJEA, F. (1985-86). Contribución al estudio de la cultura Castreña gallega. Análisis polínicos de los Castros de Vixil y Penarrubia (Lugo). *Pontevedra Arqueológica* 2: 191-200.
- AIRA-RODRIGUEZ, M.J.; RAMIL-REGO, P. & ALVAREZ-NUÑEZ, A. (1990). Estudio paleocarpológico realizado en el Castro de Penalba (Campolameiro, Pontevedra, España). *Bot. Complutensis* 16: 81-89.
- AIRA-RODRIGUEZ, M.J.; SAA-OTERO, M.P. & DIAZ-FIERROS, F. (1987). Análisis polínico de un depósito periglacial en Moucide (Lugo). *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe* 11: 229-237.
- AIRA-RODRIGUEZ, M.J.; SAA-OTERO, M.P. & TABOADA-CASTRO, M.T. (1989). Estudios paleobotánicos y edafológicos en yacimientos arqueológicos de Galicia. *Arqueología/Investigación* 4. Xunta de Galicia. Santiago.
- ARNANZ, A.M. & CHAMORRO, J. (1990). Estudio de frutos y semillas procedentes de cuatro Castros gallegos. Problemas en la interpretación de resultados. *Actas dos Encontro sobre Paleoeconomía e Paleoambiente*. Vila Nova de Famalicao.
- BENNINGHOF, W.S. (1962). Calculation of pollen and spores density in sediments by addition of exotic pollen in know quantities. *Pollen et Spores* 4: 332-333.
- DE BEAULIEU, J.L., PONS, A. & REILLE (1988). Histoire de la flore et de la vegetation du Masif Central (France) depuis la fin de la derniere glaciation. *Cahiers de Micropaleontologie* 3 (4): 5-36.
- DIAZ-LOSADA, E. (1990). Aportación al estudio de la vegetación del pasado en Orense, a través del análisis polínico. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad de Santiago.
- JALUT, G., ANDRIEU, V., DELIBRIAS, G., FONTUGNE, M. & PAGES, P. (1988). Palaeoenvironment of the valley of Ossau (Western French Pyrenées) during the last 27.000 years. *Pollen et Spores*, vol 30 (34): 357-394.
- JATO-RODRIGUEZ, V. (1974). Contribución a la cronología de suelos por análisis de polen. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Santiago.
- MENENDEZ-AMOR, J. & FLORSCHUTZ, F. (1961). Contribución al conocimiento de la historia de la vegetación en España durante el Cuaternario. Resultado del análisis palinológico de algunas series de muestras de turba, arcilla y otros sedimentos en los alrededores de: I. Puebla de Sanabria (Zamora); II: Buelna (Asturias), Vivero (Galicia) y en Levante. *Estudios Geológicos*, 27: 83-99.
- NONN, H. (1966). Les régions cotières de la Galice (Espagne). *Etude géomorphologique*. Publications de la Faculté de Lettres de Strasbourg.

- PEÑALBA-GARMENDIA, C. (1989). *Dynamique de vegetation Tardiglaciaire et Holocene du Centre-Nord de L' Espagne d' après l' analyse pollinique*. These doctoral. Université d' Aix, Marseille III.
- PONS, A. & REILLE, M. (1986). *Nouvelles recherches polleanalytiques à Padul (Granada): La fin du dernier glaciaire et L' Holocene*. In: F. López Vera (Edit.) *Quaternary climate in Western Mediterranean*. Proceedings of the Symposium on climatic fluctuations during the Quaternary in Western Mediterranean Regions. Universidad Autónoma de Madrid, 405-420.
- RAMIL-REGO, P. (1990). *Estudio palinológico en abrigos rocosos de Coto Valdóinferno y Valle de Arnela (Lugo)*. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad de Santiago.
- RAMIL-REGO, P. (1992). *La vegetación Cuaternaria de las Sierras septentrionales de Lugo a través del análisis polínico*. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Santiago.
- RAMIL-REGO, P.; AIRA-RODRIGUEZ, M.J.; GONZALEZ MENDEZ, M. & CRIADO BOADO, F. (1990). *Donnees paleobotaniques sur la presence de graines de Brassicaceae au N.O. de la Peninsule Iberique*. *Revue de Paléobiologie* 9(2): 263-272.
- REILLE, M. (1990). *Leçons de Palynologie et d'analyse pollinique*. Editions du CNRS. Paris.
- RIVAS-MARTINEZ, S., GANDULLO-GUTIERREZ, J.M., SERRADA, R., ALLUE-ANDRADE, J.L., MONTERO DE BUROS, J.L. & GONZALEZ-REBOLLAR, J.L. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Serie Técnica. Madrid.
- SAA-OTERO, M.P. (1985). *Contribución a la cronología de sedimentos costeros por análisis polínico*. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Santiago.
- TORRAS-TRONCOSO, M.L. (1982). *Aplicación del análisis polínico a la datación de paleosuelos en Galicia*. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Santiago.
- VAN MOURIK, J.M. (1986). *Pollen profiles of slope deposits in the Galician area (N.W. Spain)*. *Nederlandse Geografische Studies* 12:1-170.
- VAZQUEZ-VARELA, J.M. (1975). *Hallazgo de bellotas en el Castro de Vixil. Reflexiones sobre la agricultura gallega*. *Bol. Comisión Histórica y Artística de Lugo* 9: 185-198.