

# *Síntesis paleobotánica crítica de las cuencas terciarias de Galicia (España)*

## Critical palaeobotanical synthesis of Galicia Tertiary Basins (Spain)

Eduardo BARRÓN<sup>1</sup> y Luisa SANTOS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro, 3180-Aveiro (Portugal).

<sup>2</sup> Instituto Universitario de Xeoloxía, Universidade da Coruña, 15071-A Coruña (España).

### RESUMEN

En el presente trabajo se realiza una síntesis bibliográfica crítica de todas las publicaciones llevadas a cabo, hasta el momento, sobre la paleobotánica del Terciario de Galicia, exponiéndose las conclusiones sobre vegetación, clima y edad inferidas en los afloramientos cenozoicos en donde se han obtenido fósiles vegetales.

**Palabras clave:** Síntesis crítica, Paleobotánica, Terciario, Galicia, España.

### ABSTRACT

All palaeobotanical studies carried out to date concerning the tertiary flora of Galicia are synthesized in this critical paper. Conclusions about vegetation, climate and age inferred in the cenozoic outcrops where plant fossils have been obtained, are shown.

**Key Words:** Critical synthesis, Palaeobotany, Tertiary, Galicia, Spain.

### INTRODUCCIÓN

En Galicia existen numerosos afloramientos de depósitos terciarios (Fig. 1). Sin embargo, si comparamos con el resto de la Península Ibérica (BARRÓN *et al.*, 1996), el conocimiento del contenido paleobotánico de estos se encuentra aún en sus primeras etapas, habiéndose realizado estudios puntuales, casi todos de

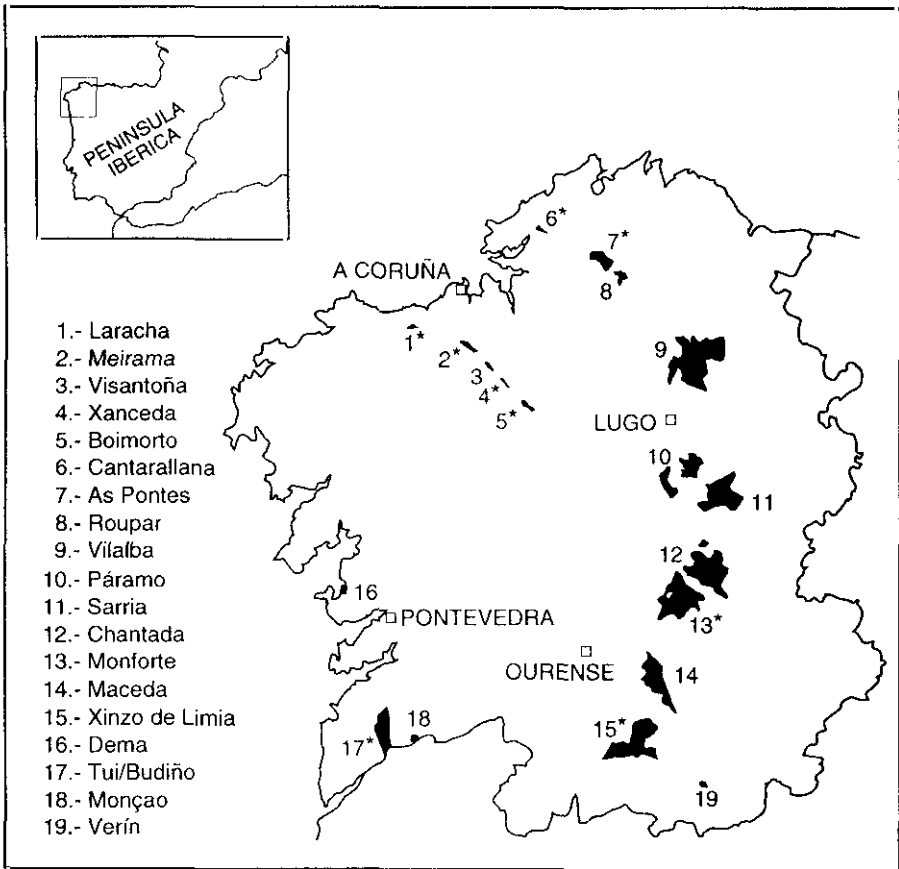


Figura 1.—Mapa de situación de las cuencas terciarias de Galicia, modificado de MARTÍN SERRANO (1982). Las cuencas estudiadas se indican con un asterisco.

Figure 1.—Situation map of Galicia tertiary basins, modified to MARTÍN SERRANO (1982). The studied basins are pointing out by asterisks.

índole palinológica, en 10 de las 19 cuencas citadas por MARTÍN SERRANO (1982). No obstante, es en esta zona en la que se llevó a cabo uno de los primeros estudios palinológicos terciarios de la Península Ibérica. Se trata del trabajo de MÉDUS & NONN (1963) sobre la cuenca coruñesa de As Pontes.

En el presente trabajo se trata de poner de manifiesto los estudios que hasta el momento se han realizado en las cuencas gallegas, respetando en todo momento citas originales, tanto en lo referente a las denominaciones taxonómicas utilizadas en su momento por los autores, como a la cronología. No obstante, se quiere ir un poco más allá de una síntesis. Así, en los puntos en los que, a cau-

sa de los conocimientos actuales, se pueda completar o criticar los trabajos realizados, esto se llevará a efecto.

Para sintetizar los conocimientos paleobotánicos, tomaremos como referencia dos de las cuencas terciarias gallegas mejor estudiadas: As Pontes y Xinzo de Limia. La primera es la cuenca terciaria gallega más conocida, tanto desde el punto de vista geológico como paleontológico y en ella se sitúa una mina de lignitos a cielo abierto, actualmente en explotación.

## **CUENCA DE AS PONTES DE GARCÍA RODRÍGUEZ (A CORUÑA)**

### **CONTEXTO GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO**

La cuenca de As Pontes tiene un origen tectónico y se encuentra ubicada sobre un zócalo de esquistos cristalinos que fueron objeto de una notable subsidencia de gran duración (NONN & MÉDUS, 1963). Forma parte de un conjunto de pequeñas cuencas de edad terciaria situadas al NW de Galicia, asociadas a dos corredores de fallas direccionales con orientación NW-SE (BACELAR *et al.*, 1988; SANTANACH *et al.* 1988; SANTANACH, 1994). Se localiza a 50 km al E de la Coruña y a 30 km de la costa N de Galicia, a una altura sobre el nivel del mar de 360 m; posee 6 km de longitud y 1-2 km de anchura (MÉDUS, 1965b). La cuenca de As Pontes se puede subdividir en dos cubetas (SÁEZ & CABRERA, 1994): la oriental, que presentó un episodio lacustre profundo, y la occidental que lo tuvo lacustre somero y pantanoso.

Sobre el zócalo de esquistos mencionado reposa un sedimento gris o verdoso compuesto por margas con un 80% de atapulgita. Por encima de éste, hay una alternancia de lignitos y arcillas que fueron objeto de un interesante estudio palinológico (MÉDUS & NONN, 1963; NONN & MÉDUS, 1963; MÉDUS, 1965a, 1965b). En particular, estos 4 trabajos son los primeros de índole paleobotánica que se realizaron en una cuenca terciaria gallega, siendo muy interesantes desde un punto de vista paleoecológico, ya que en ellos se definen tres agrupaciones vegetales y se expone un diagrama polínico en el que se puede observar cómo se produjo una variación de la vegetación a lo largo del tiempo.

### **ESTUDIO PALINOLÓGICO**

Éste fue llevado a cabo únicamente en facies pantanosas, las cuales van desde el nivel C hasta el ε (MÉDUS, 1965b, pl. 1), seguramente debido a que la ex-

plotación de la mina no había profundizado aún en los niveles lacustres, y estas muestras no pudieron llegar a ser recogidas. La nomenclatura que se utiliza para mencionar los diferentes niveles de las facies pantanosas de As Pontes (de base a techo: C, B, A,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  y  $\epsilon$ ) es propia de la mina y fue empleada por el autor anteriormente mencionado.

En relación a las asociaciones registradas, MÉDUS (1965b), desde un punto de vista ecológico, las subdivide en los siguientes grupos: i) plantas palustres, acuáticas y subacuáticas, en donde incluye Nymphaeaceae, Potamogetonaceae y al tipo polínico Typhaceae-Sparganiaceae; ii) plantas ribereñas, destacando Cyrillaceae, Taxodiaceae y *Nyssa*; y iii) plantas de los alrededores de la zona o de declives alejados de la laguna, entre las que señala a Sapotaceae, Pinaceae (=Abietaceae), *Symplocos*, *Engelhardia* y *Ficus*.

Estos grupos vegetales tuvieron una variación a lo largo del tiempo, en relación al clima que existió en la zona, así en la base de la sucesión (Niveles C, B y A) estudiada por MÉDUS (1965a, 1965b), se desarrolló una vegetación densa y cerrada, de tipo subtropical húmedo, en la que abundaban Simarubaceae, Anacardiaceae del género *Rhus* y Cyrillaceae. Posteriormente, seguramente a causa de una caída en el régimen de precipitaciones, hay una abertura de la vegetación durante el depósito del nivel  $\alpha$ , apareciendo el tipo polínico *Carpinus-Corylus*, *Engelhardia* y el tipo polínico Sparganiaceae-Typhaceae; y descendiendo los porcentajes de Simarubaceae, *Rhus* y Cyrillaceae. Esta fase termina con un aumento de los granos bisacados correspondientes a las Pinaceae.

En una tercera fase (niveles  $\beta$  y  $\nu$ ), se repiten las condiciones subtropicales, desarrollándose bosques y pantanos. Éstos no tienen ya el carácter subtropical tan acentuado que presentaban en los niveles C, B y A, ya que los valores de Simarubaceae y *Rhus*, descienden drásticamente haciéndose nulos en gran parte de las muestras analizadas. Por su parte, se observan unos porcentajes altos de Pinaceae que se hacen constantes a lo largo del diagrama polínico. Se debe destacar también el aumento del porcentaje de Cyrillaceae y el mantenimiento de los de *Engelhardia*. También se observa una presencia más notable de esporas de criptógamas y un descenso del tipo Typhaceae-Sparganiaceae, lo que es significativo, ya que las plantas que producen este tipo polínico son heliófilas, típicas de zonas palustres abiertas, sin un estrato arbóreo cerrado. Finalmente, a techo de la columna (Niveles  $\delta$  y  $\epsilon$ ) hay un cambio de vegetación que consiste en la expansión de Betulaceae (*Betula*, *Corylus* y *Carpinus*) y *Carya*, y un aumento de Ericaceae y *Engelhardia*, lo que se puede interpretar como un cambio en las condiciones climáticas que pasarían de ser subtropicales a ser templadas y otra vez, períodos de apertura de la vegetación, como indica el aumento del tipo Typhaceae-Sparganiaceae.

Curiosamente este cambio en las condiciones climáticas es paralelo a la variación de las proporciones de caolinita/illita que presentan los sedimentos, ya que los mayores niveles de caolinita se depositaron en los períodos de intensa actividad química del lago, que corresponderían con los de vegetación más boscosa y cerrada, siendo las illitas arcillas detríticas que provienen de erosiones mecánicas que se producirían en momentos de vegetación abierta (MÉDUS, 1965b).

Más adelante, MENÉNDEZ AMOR (1975) en unas muestras de lignitos de facies pantanosas, determinó las paraespecies polínicas de amplia distribución a lo largo del Terciario: *Tricolporopollenites cingulum pusillus* R. Pot., *Tricolporopollenites cingulum oviformis* R. Pot., *Tricolporopollenites cingulum fussus* Thoms. & Pf., *Pityosporites microalatus* R. Pot., *Triatriopollenites* sp., *Tricolpollenites brühlensis* Thoms. y *Tricolporopollenites pseudocingulum* R. Pot., completando el listado desarrollado por Médus. Esta autora, también encontró escasamente representadas algunas formas asignables a los géneros *Quercus* y *Corylus*.

En los últimos tiempos, se ha realizado un estudio puntual de un nivel de lignitos correspondientes a facies lacustres (CABRERA *et al.*, 1994). Se han encontrado alrededor de veinte palinomorfos diferentes. Su estudio muestra la presencia de quistes de algas (*Ovoidites*, *Monogemmites*) y otras plantas acuáticas (Nymphaeaceae, Hydrocharitaceae, etc.), de árboles mesotérmicos de zonas pantanosas (*Taxodium*, *Glyptostrobus*) asociados a plantas megatérmicas que requieren una elevada humedad, climática o edáfica (Sapotaceae). También aparecen otros táxones con elevados requerimientos de humedad (*Lygodium*, *Osmundaceae*) junto con otros indeterminables o menos significativos en términos de paleoclimatología (Schizaeaceae, ?*Lycopodium*, *Pinus*, *Sparganium*, *Cyperaceae*, *Fagaceae*). Esta asociación polínica indica la existencia de bosques de tipo templado, con elevados requerimientos de humedad, en donde las especies dominantes fueron distintos tipos de *Fagaceae* y *Pinaceae*.

En resumen, los estudios palinológicos deberían ampliarse a todos los niveles inferiores lacustres de la mina para tener un conocimiento general de la variación de las condiciones ecológicas de la zona durante el Terciario.

## MACROFLORA

Desde el punto de vista de los restos vegetales macroscópicos, MENÉNDEZ AMOR (1975) obtuvo algunos frutos fósiles en los lignitos de As Pontes. La autora identificó: *Scirpus* sp, *Brasenia purpurea* Michx, *Euryale* cf. *lissa* Reid, *Potamogeton crispus* Linneo, *Magnolia kobus* D. C., *Epilobium* sp., *Silene* sp., *Eriophorum vaginatum*, *Nymphaea* sp, *Polygonum* cf. *anfibium* y *Stratiotes*

sp, la mayoría pertenecientes al Pleistoceno, lo que plantea problemas sobre el origen alóctono o autóctono de los mismos.

Últimamente, CABRERA *et al.* (1994) hallaron algunas semillas que fueron atribuidas a la familia Nymphaeaceae y al género *Stratiotes*.

Los restos foliares colectados, que se conservan en forma de compresiones con cutícula según la nomenclatura propuesta por BARRÓN (1993), proceden de una capa del nivel  $\delta$  de la mina, y han sido atribuidos a: Filicales (*Goniopteris styriaca* Ung.), Coniferopsida (Pinaceae indet., rama; ?*Abies* sp., piñón), *Salix angusta* Al. Br., *Myrica lignitum* (Ung.) Sap., *Laurophyllum* sp., *Daphnogene bilinica* (Ung.) Kvacek & Knobloch, *Rhus* sp., y restos indeterminados de hojas que bien pudieran asignarse a los géneros *Aralia* o *Carya* (LÓPEZ MARTÍNEZ *et al.*, 1993). Estos autores indicaron que el género *Myrica*, dada su abundancia, es uno de los mejor representados en los materiales de As Pontes a partir de restos fósiles.

Además los autores citados identifican la presencia de cf. *Podocarpus* sp. y *Ailanthus* sp. presentes en una colección conservada por ENDESA en las instalaciones de la misma mina de carbón. Tras el análisis de estos ejemplares por uno de los autores firmantes de este trabajo (E. BARRÓN), se concluye que los restos presentes en la vitrina corresponden a una especie de Myricaceae con una marcada anisofilia, la cual caracteriza a este género; varios restos foliares de Juglandaceae, imposibles de determinar a nivel genérico, debido a que varios géneros de esta familia como *Carya*, *Cyclocarya*, *Juglans* y *Pterocarya*, poseen hojas con rasgos morfológicos y anatómicos semejantes (MANCHESTER, 1987) (Estos ejemplares se encontraban determinados como *Ailanthus* sp.); una piña de *Pinus* del tipo *sylvestris*; y varios restos vegetales indeterminables que se habían relacionado erróneamente con *Podocarpus*, ya que esta gimnosperma no habitó durante esta etapa del Terciario el Hemisferio Norte.

#### EDAD DE LA FLORA

MÉDUS (1965a, 1965b), relacionó estas asociaciones palinológicas con la flora del Mioceno Superior de Coiron (Francia) descrita por DEPAPE & GRAN-GEON (1958), por lo que la calificó de neógena. Por otra parte, los datos polínicos obtenidos por MENÉNDEZ AMOR (1975) en los materiales de As Pontes, que señalaron una edad correspondiente al Terciario Superior, contrastó con el estudio de las semillas que no ratificó esta edad sino una pleistocena que no está en concordancia con el conjunto de los datos paleontológicos obtenidos.

Estudios polínicos más recientes llevados a cabo por BALTUILLE *et al.*

(1990, 1992), asignan niveles inferiores de la cuenca de As Pontes, sin especificar si pertenecen a facies pantanosas o lacustres, al Oligoceno Superior-Mioceno Inferior (transición entre las asociaciones palinológicas turcas *Kurbalik* y *Kale* propuestas en 1971 por BENDA). Por su parte, LÓPEZ MARTÍNEZ *et al.* (1993), a partir de restos de roedores, confirman para las arcillas de los niveles inferiores de As Pontes una edad que correspondería al principio del Oligoceno Superior (MP 25-26). Los lignitos de los niveles inferiores de esta mina proporcionaron un antracotérido que probablemente también pertenece al Oligoceno.

Con respecto a la macroflora estudiada LÓPEZ MARTÍNEZ *et al.* (1993), indican que las especies determinadas tuvieron una amplia distribución durante todo el Paleógeno y el Neógeno, pero que la fitoasociación estudiada parece corresponder al Oligoceno o el Mioceno Inferior ya que es comparable con otras floras de estas edades de España, Francia, Checoslovaquia y Hungría.

## **CUENCA DE XINZO DE LIMIA (OURENSE)**

### **CONTEXTO GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO**

Esta cuenca, menos estudiada que la anteriormente citada, se encuentra enclavada al sur de la provincia de Ourense, ocupa un área de unos 300 km<sup>2</sup> y forma parte de los afloramientos terciarios que se extienden a los pies de las sierras de Ancares y Courel en el límite oriental de las llanuras gallegas (SANTANACH, 1994).

La depresión de Xinzo de Limia, donde se ubicaba la antigua laguna de Antela, apreciable ahora después de su desecación como una vasta llanura aluvial de edad pleistocena, culmina el relleno de edad terciaria de arenas, gravas, arcillas y lignitos (VIDAL ROMANÍ, 1996). Los lignitos encuentran su mayor desarrollo en la zona NE de la cuenca a profundidades que oscilan entre 80 y 130 m (REBOLLO RODRÍGUEZ *et al.*, 1982).

### **ESTUDIO PALINOLÓGICO**

Los primeros estudios esporopolínicos que se realizaron en Xinzo de Limia fueron llevados a cabo en la década de los ochenta por el Dr. Otto Gold, del *Consulting Engineers, Kol N (F.D.R)*, y por la Dra. Nuria Solé de Porta, de la Universidad de Barcelona. Sus resultados, los cuales se exponen respectiva-

mente en REBOLLO RODRÍGUEZ & BALTUILLE MARTÍN (1982) y REBOLLO RODRÍGUEZ *et al.* (1982), son bastante coincidentes. En ellos se pone de manifiesto una flora de tipo templado cuyos taxones más representativos, indicativos de una vegetación abierta, son *Pinus* (en algunas muestras con valores superiores al 50%) y en menor medida de Poaceae.

Nuria Solé de Porta estudió muestras procedentes de cuatro sondeos realizados en la zona NE de la cuenca. Ésta investigadora informó acerca de la escasez de taxones típicos de zonas cálidas, los cuales están únicamente representados por *Carya*, *Nyssa*, Palmaceae, Mimosaceae y Taxodiaceae con tantos por cientos muy bajos o testimoniales. Tras analizar las muestras del sondeo S-60-18, la autora citada concluyó que la ausencia de formas termófilas, la tendencia a la disminución de las taxodiáceas hacia el techo de la sección y la gran abundancia de Pináceas, junto con la presencia de pólenes de *Quercus*, *Betula* y *Corylus*, podría indicar un clima de tipo templado con desarrollo de períodos estacionales secos. Como ya hemos indicado, parece ser que la vegetación fue fundamentalmente abierta, aunque en las muestras del sondeo S-60-18, se observa un mayor número de taxones, una disminución en los valores de *Pinus* y un aumento de los de taxodiáceas, indicativos de una vegetación más boscosa.

En 1990 y 1992, BALTUILLE *et al.* estudiaron un conjunto de muestras que arrojaron unas asociaciones polínicas similares a las descritas en 1982.

Últimamente, ALCALÁ *et al.* (1996) realizaron un estudio palinológico de 31 muestras también procedentes de sondeos. Éste revela una vegetación de tipo templado en la que abundaron *Pinus* del tipo *haploxyylon*; betuláceas de los géneros *Alnus* y *Betula*; fagáceas del género *Quercus* y gran cantidad de gramíneas. Según los autores citados, se refleja un medio límnic en transición a uno pantanoso originado bajo unas condiciones climáticas cálidas y húmedas. Según hemos apuntado, los porcentajes más elevados de las asociaciones polínicas estudiadas en esta cuenca corresponden a *Pinus*, Betulaceae, Fagaceae y Poaceae, lo que tal vez es indicativo de que en esta zona existieron bosques de tipo templado. Sin embargo, suponemos que estas condiciones climáticas se infieren a partir de la presencia de elementos subtropicales tales como *Ilex*, *Sciadopitys*, *Nyssa*, *Aralia*, Arecaceae y Sapotaceae. Del estudio de la tabla polínica que se figura, se puede inferir que en algunos momentos, debido a los altos porcentajes de gramíneas, la vegetación que se desarrolló en la zona debió ser abierta, existiendo praderas y, en otros, un bosque cuyos componentes principales fueron árboles de géneros arctoterciarios como *Pinus*, *Quercus*, Ulmaceae, *Betula*, Taxodiaceae, etc. Es decir, los resultados obtenidos por los autores anteriormente citados están en consonancia con los que se realizaron previamente en la cuenca.



## EDAD DE LA FLORA

El Dr. Otto Gold (REBOLLO RODRÍGUEZ & BALTUILLE MARTÍN, 1982) describió un conjunto de asociaciones procedentes de dos muestras del sondeo S-60-204 y una del S-60-217, de la zona Sudoccidental de la cuenca. Como resultado describió unas asociaciones de tipo *Akça* correspondientes, según el trabajo de BENDA (1971), al Plioceno terminal-Pleistoceno. Por su parte, Nuria Solé de Porta (REBOLLO RODRÍGUEZ *et al.*, 1982) abscribe las muestras de los sondeos de la zona NE de la cuenca estudiados por ella, al Mioceno Superior.

En 1990, BALTUILLE *et al.* vuelven a relacionar las asociaciones polínicas de Xínzo de Limia con las asociaciones *Akça* de Turquía, del mismo modo que Otto Gold. Más adelante, los mismos autores en 1992, indican que las asociaciones estudiadas no se pueden comparar con una *Akça* sino con una tipo *Eskihisar*, similar a las del Mioceno Medio/Superior de Turquía.

ALCALÁ *et al.* (1996) de nuevo compararon un conjunto de muestras con las del Neógeno de Turquía descritas por BENDA (1971), señalando que quizás podrían corresponder a un Mioceno Medio alto, ya que el espectro estudiado parece pertenecer a la transición de asociaciones *Eskihisar/Yeni-Eskihisar*, típicas del Neógeno de Turquía. No obstante concluyen que: «Esta atribución bioestratigráfica al Mioceno Medio (alto) debe ser tomada con cautela, ya que aún no existe una correlación palinológica entre el Neógeno del Mediterráneo Oriental y la Península Ibérica».

Nosotros, del mismo modo que los autores anteriormente citados, SUC (1987) y BARRÓN & DIÉGUEZ (1997) ponemos en duda estas dataciones ya que existen problemas de índole taxonómica y paleobiogeográfica que dificultan la correlación de las cuencas terciarias del Oeste de Europa con las de Asia Menor. Por esta razón, pensamos que los palinomorfos no son herramientas útiles en sedimentos neógenos para realizar dataciones bioestratigráficas, y éstas deben estar basadas en otros grupos fósiles, por lo que la edad atribuida a los materiales de Xínzo de Limia a partir de granos de polen es cuestionable.

## OTRAS CUENCAS GALLEGAS

MÉDUS (1965a, 1965b) realizó un estudio palinológico a menor escala en las cuencas de Laracha, Meirama, Cantallarana, Budiño, Tuy y Boimorto, correlacionándolas, a partir del contenido palinológico de sus sedimentos, con la de As Pontes. Así, Budiño, Tuy y, con duda, Boimorto se correlacionarían con los niveles inferiores del diagrama polínico de As Pontes, debido al contenido

en taxones de tipo tropical que presentan; Meirama y Laracha con los medios, y Cantallarana, con los superiores.

En el caso de estas tres últimas cuencas, MÉDUS (1965b, pl. 2) presentó un diagrama polínico de los niveles estudiados en cada una de ellas. Así, la cuenca de Laracha destaca por elevados porcentajes de Pinaceae, *Engelhardia* y *Adiantum*, seguidos de proporciones más reducidas de Sapotaceae, Cyrillaceae, *Carpinus/Corylus* y Typhaceae-Sparganiaceae. Estos porcentajes parecen relacionar los niveles estudiados de esta cuenca con los del nivel  $\beta$  de As Pontes.

En Meirama son reseñables los porcentajes de pináceas y la abundancia de la paraespecie *Tricolpopollenites liblarensis* Thoms. ssp. *liblarensis*, la cual se relaciona con plantas herbáceas. Según MÉDUS (1965b), estos elementos parecen indicar un período de condiciones climáticas secas, aunque la presencia de polen referible al género *Ilex* deja en entredicho estas apreciaciones.

Los materiales de la cuenca de Laracha se caracterizan por los elevados porcentajes de betuláceas que poseen, lo que los relaciona con los niveles estudiados a techo ( $\delta$  y  $\epsilon$ ) de la cuenca de As Pontes. En esta cuenca parece registrarse de forma muy clara un momento de apertura de la vegetación que corresponde con un descenso en los porcentajes de Pinaceae y un aumento considerable de Typhaceae-Sparganiaceae.

En 1978-1979, CASTELLS LÓPEZ *et al.* realizaron análisis polínicos de sedimentos, posiblemente correspondientes al Mioceno Medio, de la cuenca del valle de Xubía-Narón (= Cantallarana). Como resultado, identificaron más de 70 taxones en su mayoría propios de un clima húmedo y templado. Más adelante, la Dra. Fernández Marrón retomó los estudios palinológicos en esta cuenca (en REBOLLO RODRÍGUEZ *et al.*, 1986) estudiando dos muestras que denomina Jubía 1 y 2, que compara con las del Otnangiense-Karpatiense de Wackersdorf (Paratethys central). En concreto, atribuye la muestra Jubía 1 al Burdigaliense («posiblemente medio»), a causa de la presencia de *Momipites punctatus* (Pot.) Nagy y *Monocolpopollenites cf. tranquilus* (R.Pot.) Thom. Pflug; y la muestra Jubía 2 al Burdigaliense («quizás superior») por la presencia de *Rhuspollenites ornatus* Thiele-Pfeiffer. Por razones similares, la autora mencionada asigna una edad posiblemente Burdigaliense a una muestra procedente de la cuenca de Xanceda. Estas dataciones deben ser consideradas tentativas y con reservas, ya que por una parte no se conoce una correlación bioestratigráfica fiable de los pisos del Paratethys y los de Tethys, y por otra, las especies mencionadas poseen problemas de índole paleobiogeográfico y en el O y E de Europa durante el Terciario sus rangos estratigráficos pudieron ser diferentes.

La Dra. Fernández Marrón (en REBOLLO RODRÍGUEZ *et al.*, 1986) también estudió desde un punto de vista palinológico materiales de las cuencas de Mon-

forte de Lemos, Boimorto, y Lendo (=Laracha), obteniendo en todas ellas un número muy bajo de taxones. Sin embargo, a partir de estas exiguas muestras se esbozaron un conjunto de apreciaciones y conclusiones de tipo paleoambiental. Nosotros pensamos que para realizar este tipo de estimaciones es necesario estudiar un número estadísticamente representativo de palinomorfos, como indican JONKER (1951) y GREEN & DOLMAN (1988), por lo que, al igual que las dataciones, las características paleoambientales aducidas deberían ser consideradas con prudencia.

Recientemente, BALTUILLE *et al.* (1990, 1992) tras comparar las asociaciones palinológicas de las cuencas de Meirama, Boimorto y Orros con las que describió BENDA (1971) en Turquía, las datan como correspondientes al Oligoceno Superior-Mioceno Inferior ya que las asemejan a las turcas Kurbalik y Kale, por la presencia de especies tales como *Inaperturopollenites emmaensis* Mürr. & Pf., *Corrugatisporites solidus* (R. Pot.) Thoms. & Pf., *Triplanosporites sinuosus* Pf., etc. Sin embargo, esta datación debe ser considerada como tentativa, ya que, como hemos explicado en el caso de Xinzo de Limia, necesita el apoyo de otros grupos fósiles.

## CONCLUSIONES

Tras esta pequeña síntesis en la que se exponen todos los datos existentes acerca de la paleobotánica terciaria gallega, se concluye que es necesario un estudio en profundidad de las cuencas terciarias de esta región desde un punto de vista paleobotánico, puesto que las plantas son mejores indicadoras de medios que los animales. Esto contribuiría, de forma importante, al conocimiento paleoecológico y paleoclimático de la región, así como al del conjunto del Terciario de la Península Ibérica, del que se tienen pocos datos paleobotánicos, si comparamos con otros grupos fósiles.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido terminado sin la inestimable colaboración de la Dra. Aurora Grandal d' Anglade. Asimismo queremos agradecer las observaciones realizadas al trabajo por la Dra. M<sup>a</sup> Teresa Fernández Marrón y por un corrector anónimo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALCALÁ, B., BENDA, L. & IVANOVIC CALZAGA, Y. (1996): Erste palynologische Untersuchungen zur Altersstellung des Neogen-Beckens von Xinzo de Limia (Prov. Orense, Spanien). *Newsletters on Stratigraphy*, **34**: 31-38.
- BACELAR, J., ALONSO, M., KAISER, C., SANCHEZ, M., CABRERA, L., SÁEZ, A. & SANTANACH, P. (1988): La Cuenca Terciaria de As Pontes (Galicia): su desarrollo asociado a inflexiones contractivas de una falla direccional. *II Congr. Geológico de España. Simposios*, 113 -121.
- BALTUILLE, J.M., BECKER-PLATEN, J. D., BENDA, L. & IVANOVIC CALZAGA, Y. (1990): A contribution to the division of the Neogene in Spain using palynological investigations. *Abstracts of the IX Congress of RCMNS. Barcelona*, 39-40.
- BALTUILLE, J.M., BECKER-PLATEN, J. D., BENDA, L. & IVANOVIC-CALZAGA, Y. (1992): A contribution to the subdivision of the Neogene in Spain using Palynology. *Newsletters on Stratigraphy*, **27**: 41-57.
- BARRÓN, E. (1993): Taphonomic studies of the plant remains from the Ceretana Basin (Lérida, Spain). *Kaupia*, **2**:127-132.
- BARRÓN, E. & DIÉGUEZ, C. (1997). Importancia bioestratigráfica de los restos vegetales en el Neógeno. Ejemplo de la cuenca vallesiana de la Cerdaña (España). In: J. P. CALVO & J. MORALES (Eds.): *Avances en el conocimiento del Terciario Ibérico*. Dpto. de Petrología y Geoquímica, U.C.M., Madrid, 53-56.
- BARRÓN, E., RIVAS CARBALLO, M. R. & VALLE, M. F. (1996): Síntesis bibliográfica de la vegetación y clima de la Península Ibérica durante el Neógeno. *Revista Española de Paleontología*, Nº **extraordinario**: 225-236.
- BENDA, L. (1971): Grundzüge einer pollenanalytischen Gliederung des türkischen Jungtertiärs (Känozoikum und Braunkohlen der Türkei. 4). *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch*, **113**: 1-45.
- CABRERA, L., JUNG, W., KIRCHNER, M., SÁEZ, A. & SCHLEICH, H. H. (1994): Crocodilian and paleobotanical findings from tertiary lignites of As Pontes Basin (Galicia, N.W. Spain). *Courier Forschungen-Institute Senckenberg*, **173**: 153-165.
- CASTELLS LÓPEZ, C., ESPINOSA GODOY, J., BALTUILLE MARTÍN, J.M., DELGADO GUTIÉRREZ, G., MARTÍN SERRANO, A. & ZUBIETA FREIRE, J. (1978-1979): Proyecto de investigación de lignito en la región gallega. *IGME (informe nº 10.811)*, Tomo I, 1-358 (ined.).
- DEPAPE, G. & GRANGEON, P. (1958): Les flores miocènes de la France. *Comptes Rendus du 83ème Congrès des Sociétés Savantes, Aix-Marseille*, 153-170.
- GREEN, D.D. & DOLMAN, G.S. (1988): Fine resolution pollen analysis. *Journal of Biogeography*, **15**: 685-701.
- JONKER, F.P. (1951): A plea for the standarization of pollen diagrams. *Taxon*, **1**: 89-91.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, N., FERNÁNDEZ MARRÓN, M.T., PELÁEZ-CAMPOMANES, P. & DE LA PEÑA ZARZUELO, A. (1993): Estudio paleontológico en las cuencas terciarias de Galicia. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, **6**: 19-28.
- MANCHESTER, S. R. (1987): The fossil history of the Juglandaceae. *Monographies of Systematic Botany of the Missouri Botanical Garden*, **21**: 1-137.

- MARTÍN SERRANO, A. (1982): El Terciario de Galicia. Significado y posición cronoestratigráfica de sus yacimientos de lignito. *Tecniterrae*, **48**: 19-41.
- MÉDUS, J. (1965a): *Contribution palynologique à la connaissance de la flore et de la végétation Néogène de l'ouest de l'Espagne. Étude des «sédiments récents» de la Galicie*. Thèse 3eme cycle, Université de Montpellier, 1-91.
- MÉDUS, J. (1965b): L'évolution biostratigraphique d'une lagune néogène de Galicie (Espagne). *Pollen et Spores*, **VII**: 381-393.
- MÉDUS, J. & NONN, H. (1963): Premiers résultats d'analyses polliniques à Puentes de García Rodríguez (province de Galice, Espagne) et conclusions géomorphologiques qui en découlent. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris*, **256**: 1570-1572.
- MENÉNDEZ AMOR, J. (1975): Análisis paleobotánico de algunas muestras de lignitos procedentes de Puentes de García Rodríguez (La Coruña). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Geológica)*, **73**: 121-124.
- NONN, H. & MÉDUS, J. (1963): Primeros resultados geomorfológicos y palinológicos referentes a la cuenca de Puentes de García Rodríguez (Galicia). *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, **71**: 87-94.
- REBOLLO RODRÍGUEZ, J.L. & BALTUILLE MARTÍN, J.M. (1982): Sondeos para la evaluación previa de reservas lignitíferas en Ginzo de Limia (Orense). *IGME (informe nº 10.896), Memoria*, 1-53 (ined.).
- REBOLLO RODRÍGUEZ, J.L., BALTUILLE MARTÍN, J.M., REY DE LA ROSA, J., DELGADO GUTIÉRREZ, G., NUÑO ORTEA, C., CHAMORRO POZO, M., SAMPER DE LA GÁNDARA, M., ORELLANA SILVA, E., HIGUERAS GIL, M., NAVAS MADRAZO, J., BALAGUER BERNALDO DE QUIRÓS, L. & KAISER RUIZ DEL OLMO, J.L. (1982): Investigación de lignitos en las cuencas límnicas gallegas (Cuenca de Ginzo de Limia). *IGME (informe nº 10.812), Memoria*, 1-86 (ined.).
- REBOLLO RODRÍGUEZ, J.L., BALTUILLE MARTÍN, J.M., REY DE LA ROSA, J., DELGADO GUTIÉRREZ, G., GONZÁLEZ LASTRA, J., HERNÁIZ HUERTA, P.P., MAYMÓ ASSÉS, A., DÍAZ DE NEIRA, A., MARTÍN SERRANO, A. & CHAMORRO POZO, M. (1986): Exploración lignitífera en la región Astur-Galaica y experiencia piloto en la cuenca del Duero (borde zamorano-leonés). *IGME (informe 11.168), Tomo II*, 1-83 (ined.).
- SÁEZ, A. & CABRERA, L. (1994): Sedimentación lacustre en la cuenca cenozoica de As Pontes. *Geogaceta*, **15**: 59-62.
- SANTANACH, P. (1994): Las Cuencas Terciarias gallegas en la terminación occidental de los relieves pirenaicos. *Cuadernos Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, **19**: 57-71.
- SANTANACH, P., BALTUILLE, J., CABRERA, L., MONGE, C., SÁEZ, A. & VIDAL ROMANI, J. (1988): Cuencas Terciarias gallegas relacionadas con corredores de fallas direccionales. *Congreso Geológico de España. Simposios*, 123-133.
- SUC, J.P. (1987): Palynology as stratigraphic tool: the western mediterranean neogene record. *Annales de l'Institut Géologique Publique de l'Hongrie*, **70**:65-69.
- VIDAL ROMANI, J. R. (1996): Geomorfología de Galicia. In: F. RODRÍGUEZ IGLESIAS (Ed.): *Galicia*. Hércules de Ediciones S. A., A Coruña. **XVII**:37-63.

