

## Una flora del Cuaternario antiguo en las cercanías de Crespià

por J. F. DE VILLALTA y J. VICENTE

### RESUMEN

Se estudia en este trabajo una flora cuaternaria procedente de unas explotaciones que la empresa INCARCAL tiene en las cercanías de Crespià, provincia de Gerona.

La flora estudiada comprende 28 especies, entre las cuales destacan por su carácter arcaico *Zelkova crenata*, *Laurus canariensis*, *Parrotia persica*, *Acer laetum*, *Acer creticum* y *Pterocarya denticulata*. El hallazgo de restos de *Leptobos etruscus* FALCONER intercalado entre los dos niveles de plantas, permite disponer de un elemento más para fijar la edad de dicha flora que debe situarse en el interglaciar Donau-Gunz.

### RÉSUMÉ

Sur ce travail on étudie une flore quaternaire en provenance des exploitations que la Maison Incarcál possède tout près de Crespià, province de Gerone.

La flor étudiée comprend 28 espèces; d'entre elles ressortent par sa valeur archaïque *Zelkova crenata*, *Laurus canariensis*, *Parrotia persica*, *Acer laetum*, *Acer creticum* y *Pterocarya denticulata*. La découverte de restes de *Leptobos etruscus* FALCONER intercalés entre les deux niveaux de plantes, permet de disposer d'un élément en plus pour fixer l'âge de la dite flore qui doit être située en l'interglaciaire Donau-Gunz.

La presente nota tiene por objeto dar a conocer la existencia de una interesante flora fósil, correspondiente al Villafranchiense, recogida en las cercanías de Crespià.

El yacimiento de donde procede la flora estudiada se sitúa cerca de la carretera que va desde Besalí a Figueras, un poco más allá de donde deriva un ramal de la misma que se dirige al pueblo de Meyá de Montcal pasado este ramal y en lado contrario de la carretera, un amplio camino conduce a una gran explotación de un travertino inconsolidado y más o menos pulverulento que realiza la empresa Incarcál a cuyos directivos y obreros empleados en la explotación agradecemos desde aquí, las atenciones y facilidades que nos han dispensado.

El material explotado, de color blanco intenso, tiene una potencia aproximada de unos 25 m y en él se sitúan dos niveles fosilíferos, el primero (I) entre 4 y

5 m de profundidad, se caracteriza por la existencia de numerosos restos de plantas, entre los que dominan los correspondientes a las Fagáceas y Aceráceas. El segundo nivel (III) está situado de 3 a 4 m por debajo del anterior y en él, dominan las Salicáceas. Entre ambos y en una zona estéril, desde el punto de vista paleobotánico, se recogieron abundantes restos del *Leptobos etruscus* FALCONER (nivel II).

Todo el conjunto sedimentario objeto de explotación viene recubierto por un travertino de caráceas y está localmente karstificado. Dentro de este karts se encuentra un relleno de fragmentos incrustados de *Chara* y entre ellos se han recogido numerosos restos dentarios y óseos correspondientes a *Hippopotamus major* CUVIER y *Hyaena brevis* AYMAR.

La flora estudiada es la siguiente:

### PINÁCEAS

*Pinus* sp.

Hemos recogido un fragmento de piña que por el tamaño y la forma de las escamas creemos que podría tratarse de un pino afín a *Pinus silvestris* LIN; sin embargo, dado lo incompleto del estróbilo lo consideramos como indeterminable específicamente.

### GRAMÍNEAS

*Arundo* sp.?

Poseemos un fragmento de hoja lineal de unos 12 mm de ancho, la cual está provista de nervios longitudinales, muy numerosos y apretados. La hemos comparado con una hoja estrecha de la caña actual (*Arundo donax* L.) y ofrece con ella bastantes analogías.

### BETULÁCEAS

*Alnus glutinosa* GAERTN

Poseemos cuatro hojas de álamo, más o menos redondeadas, con el margen festoneado y recortado por pequeños dientes, éstas están provistas de 5 a 7 pares de nervios secundarios, bien marcados, por estos caracteres no dudamos en atribuir las a *Alnus glutinosa* GAERTN.

Es normal su presencia en la formación lacustre de

Incarcal pues se la encuentra hoy en la ribera de los ríos, alcanzando hasta la zona subalpina de 1.800 metros.

Dos de las hojas que describimos son orbiculares, y por ello muy próximas a *Alnus glutinosa* var. *orbicularis* descrita y figurada por LAURENT, procedentes de las cineritas de Cantal (20), con la cual no nos atrevemos a relacionarla, debido a que es fácil observar formas parecidas, más pequeñas y orbiculares que las normales, entre las hojas primerizas de los álamos actuales.

La distribución geográfica de *Alnus glutinosa*, es extensa, comprende desde el África Septentrional hasta Suecia y desde la Península Ibérica hasta el Asia Menor.

Entre las formaciones geológicas del Cuaternario se encuentra en el Villafranquiense de Ceyssac (18), en el yacimiento de Resson, el Norte de Francia, datado como correspondiente al interglacial Riss-Wurm (15,8) y en la formación de Bezac (Saint Saturnin) (4) perteneciente a la glaciación wurmiense.

#### *Alnus* cfr. *incana* (L.) MOENCH

Dos impresiones de hojas de forma oval, casi completas, de 35 mm de ancho y con 8-10 pares de nervios, deben ser atribuidas a *Alnus incana* (L.) MOENCH.

La dispersión geográfica de esta especie comprende toda la Europa central y boreal, siendo un árbol marcadamente alpino.

En el Cuaternario antiguo, *Alnus incana* está representado en el yacimiento La Perle (Aisne) en el Norte de Francia correspondiente al interglacial Mindel-Riss (12), en los lignitos de Jarville cerca de Nancy correspondientes al mismo interglacial (14) y en los depósitos carbonosos del valle del Isère, cerca de Chambéry (13) de edad Riss-Wurm.

#### CORYLÁCEAS

##### *Carpinus betulus* L.

Lám. I Figs. 8 y 9

Hemos recogido numerosos ejemplares de unas hojas, cuya longitud oscila de los 15 a los 60 mm. Tienen una forma oval-alargada, y sus bordes están finamente replegados y doblemente aserrados. Poseen 12 o 14 pares de nervios secundarios paralelos y una nerviación terciaria subparalela en forma de escalera. Los hemos identificado con *Carpinus betulus* L. al compararlos con los ejemplares de nuestro herbario, procedentes del Jardín Botánico de Barcelona.

*Carpinus betulus* es un arbolillo, de tronco recto, que crece en los lindes de los bosques bajo un clima más bien fresco. En Cataluña se encuentra solamente espontáneo en el Valle de Arán; ocupando Francia meridional, Grecia y Europa central. Esta especie representa pues un elemento típicamente boreal. En las fases postglaciares nórdicas, de clima subboreal, vivía asociado el ojaranzo (*Carpinus betulus*), con el haya y el abeto.

En los yacimientos cuaternarios se ha citado en el Villafranquiense antiguo de Ceyssac (18), en el interglacial Gunz-Mindel de Durfort (27, 28) y durante la glaciación Rissense de la Maison Carrée de Argelia. 2.

#### FAGÁCEAS

##### *Quercus cerris* L.

Lám. I Figs. 2 y 4

Un roble constituye la forma dominante en el yacimiento, sus hojas, muy polimorfos, deben ser atribuidas a *Quercus cerris*, como se deduce de su comparación tanto de las figuras dadas por H. COSTE (10) como con el ejemplar actual descrito y figurado por GRANGEON (20). Estas tienen de 6 a 12

cm de longitud, están provistas de lóbulos o grandes dientes agudos y mucronados, en número variable, como es también variable la profundidad de las escotaduras entre los lóbulos. En nuestros ejemplares la nerviación primaria y secundaria son claramente visibles, mientras que la terciaria es casi invisible a pesar de la buena conservación de los mismos, localmente se observan restos de la reticulación formada por mallas escaleriformes y otras irregulares debidas ambas a la bifurcación de los nervios terciarios.

El área ocupada por el *Quercus cerris* se extiende desde Asia Menor al sur de Europa alcanzando algunas regiones de Francia (Maine, Loire y Vendée). No conocemos de esta especie ninguna referencia fósil intracuaternaria.

##### *Quercus ilex* L.

Lám. I Fig. 7

Poseemos una hoja completa y otras tres fragmentadas que por su aspecto coriáceo, su forma elíptica, denticulación aguda e irregular y sus nervios espaciados muy visibles, nos obligan a atribuirles sin duda alguna al *Quercus ilex* LINN. atribución que se refuerza al comprarlos con los ejemplares de nuestro herbario procedentes de la región baja y de media montaña de Cataluña.

*Quercus ilex* es un elemento mediterráneo extraño entre la comunidad atlántica del *cerris*, pues soporta con dificultad el clima fresco a que está adaptado este último.

Se encuentra en las tierras secas de la Península Ibérica (2) y Norte de África. Se ha recogido en el Cuaternario antiguo de Joursac (Auvernia) (21) en Lac Ichkeul, Túnez (Gunz) (2) la Maison Carrée, Argelia (Riss) (2) y Montpellier (Riss-Wurm) (25) (3).

##### *Quercus pyrenaica* WILLD.

Procedentes del nivel I de nuestro yacimiento tenemos dos fragmentos, pertenecientes a la región central, de dos hojas de un roble cuyas especiales características facilitan su determinación; se trata de unas hojas cuya longitud (en los ejemplares completos, sería de 8 a 15 cm) bastante anchas y muy recortadas, con los lóbulos largos y paralelos, en el margen de los cuales se forman, a menudo, otros más pequeños separados mediante escotaduras profundas. Además de algunas consultas bibliográficas, entre ellas la obra de H. COSTE sobre la flora de Francia y Córcega (10), las hemos comparado con unos ejemplares actuales recolectados en la provincia de León pertenecientes a *Quercus pyrenaica* WILLD. identificándose con ellas nuestros ejemplares. Es curioso señalar un párrafo de FRANCISCO MASCLANS (22) el cual al hablar de *Quercus pyrenaica* dice: "En épocas geológicas, de clima más húmedo que el actual, debió ocupar extensiones considerables y tuvo ocasión de mezclarse con robles de otras especies; esta antigua convivencia viene testimoniada por la abundancia de señales de hibridismo que por doquier se observan, sobre todo en el roble pubescente". Opinión con la cual estamos muy de acuerdo y que las observaciones efectuadas vienen a corroborar.

*Quercus pyrenaica*, es sinónimo de *Quercus toza* Bosc. y ocupa actualmente las zonas geográficas comprendidas en la parte atlántica de Francia y la Península Ibérica, montañas andaluzas y Sierra Morena; también se encuentra sobre algunos montes del Norte de África. En Cataluña se cita en la Sierra de Prades, entre los 900 y 1.200 m de altura.

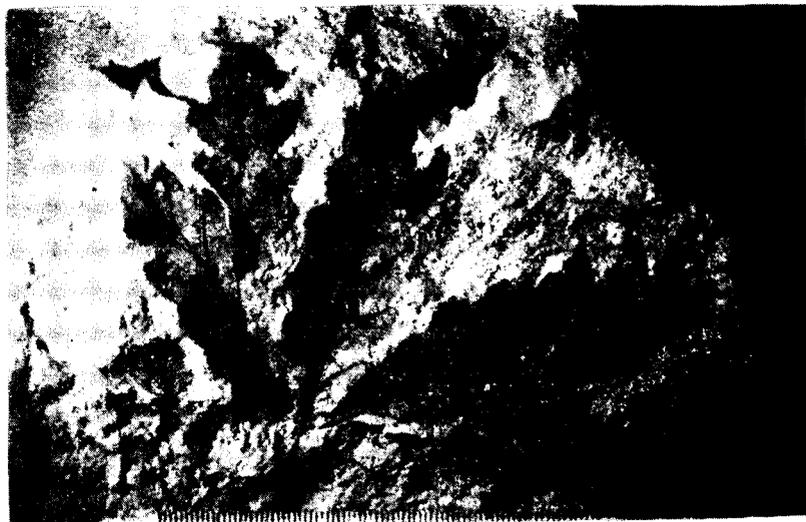
##### *Quercus lusitánica* WEBB.

Lám. I Fig. 5

Hemos recogido tres ejemplares de un *Quercus* cuyas hojas presentan las características del tipo *lusitánica*; estas son elípticolanceoladas con los dientes marginales modera-



1



2



3



4



5



6



7



8



9

LAMINA I

FIGS 1 y 3.: *Quercus sossiflora* SALISB. — FIGS 2 y 4: *Quercus cerris* L. — FIG. 5: *Quercus lusitanica* WEBB. — FIG. 6: *Ilex aquifolium* L. — FIG. 7: *Quercus ilex* L. — FIGS. 8 y 9: *Carpinus betulus* L.

damente agudos y las escotaduras poco profundas; poseen 10 o 12 pares de nervios secundarios paralelos o subparalelos y las mallas formadas por los terciarios se disponen en forma de escalera. Nosotros hemos comparado nuestros ejemplares con los figurados por DEPAPE procedentes de la flora pliocénica del valle del Ródano (12).

El *Quercus lusitánica* ha sido citado como viviente durante interglacial Gunz-Mindel en el yacimiento de Durfort (27, 28). Se trata de una forma arbustiva frecuente en los suelos calizos o con yeso. Vive en el Norte de África y en la Península Ibérica; en Cataluña se ha recolectado en Montserrat.

*Quercus sessiflora* SALISB.

Lám. I Figs. 1 y 3

Tres hojas de roble nos permiten demostrar la presencia del actual *Quercus sessiflora* SALISB. en este yacimiento. Para ello nos hemos servido de elementos comparativos de los ejemplares figurados por GRANGEON procedentes de la flora actual de Rochemaure, Ardèche (19) y el reproducido por DEPAPE de la flora pliocénica del valle del Ródano (11). Las hojas de *Quercus sessiflora* se caracterizan por la existencia de pocos lóbulos de (4 a 6), redondeados, separados por escotaduras profundas y la presencia de 6 o 7 nervios secundarios, desiguales, no paralelos. Los intercalares se dirigen hacia el seno interlobular o se confunden pronto con la red terciaria, formada por mallas escaleriformes e irregulares.

El área actual de dispersión se extiende desde la Europa central a Asia menor. En la Península Ibérica cubre las regiones montañosas septentrionales hasta la Sierra del Guadarrama. Vive sobre colinas, mesetas y estribaciones de cordilleras.

*Quercus sessiflora* ha sido citado en la flora Riss-Wurm de las cercanías de Montpellier, 16.

OLEÁCEAS

*Fraxinus excelsior* L.

Sobre un mismo fragmento se observan tres foliolos unidos entre sí por el nervio principal; el primero de ellos mide 8 cm de largo y está casi entero, el segundo conserva la mitad y el tercero una cuarta parte. En ejemplar casi completo parece corresponder a un foliolo central por su forma acuminada y la base deprimida. Estos foliolos tienen una forma oval-alargada con los bordes finamente aserrados, presentan de 8 a 10 nervios secundarios.

Nuestros foliolos carecen de peciolo, detalle que los identifica con *Fraxinus excelsior* L., y los separa de *Fraxinus ornus* L. Esta especie vive hoy en los suelos húmedos y de ribera. Ocupa la parte norte de la península ibérica. En Cataluña va desde el Montseny a los Pirineos. Es una especie típicamente centro-europea.

*Fraxinus excelsior* se encuentra fósil en los yacimientos franceses del cuaternario de La Celle, Moret (26) Mindel-Riss, según F. BOURDIER (7) o Riss-Wurm, según H. ALIMEN (1) y La Vis. (5) Riss-Wurm.

TILIÁCEAS

*Tilia* sp. aff. *T. platyphyllos* SCOP.

Poseemos una hoja incompleta de limbo acorazonado que hemos comparado con una hoja actual de *Tilia platyphyllos* Scop. del mismo tamaño; ambas coincidían perfectamente. Nuestra hoja tendría una anchura de 5,5 cm, presentando dientes agudos y regulares. Difiere de su congénere común actual, viviente en nuestra región, *Tilia cordata* L. por ser las hojas más grandes y su contorno más redondeado.

*T. platyphyllos* se encuentra en la actualidad en Les Guillerries, Montseny, faldas de los Pirineos, cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico central; así como en las montañas de la Europa meridional y central llegando hasta el Cáucaso.

Se cita fósil en los yacimientos pleistocénicos franceses correspondientes al interglacial Mindel-Riss de La Perle (12), Riss-Wurm de La Sauvage y glaciación de Wurm de Bézac (4).

SALICÁCEAS

*Populus tremula* L.

Lám. II Figs. 2 y 3

Atribuimos a esta especie de álamo dos hojas, la primera de las cuales es de forma orbicular y recuerda los ejemplares de Rochessauve, figurados y descritos por GRANGEON (19), pp. 108-109, lámina XIV, figs. 1, 2 y 3. La segunda es mucho más ancha que la anterior y en ambas, así como en los ejemplares antes citados, el borde presenta dientes obtusos, bastante espaciados. El nervio principal es muy visible y la neriación secundaria consta de cuatro o cinco pares; siendo los tres inferiores más robustos que los superiores. Todos los nervios secundarios se unen mediante arcos cerca del margen de la hoja y entre ellos se extiende una red, formada por los nervios terciarios simples o bifurcados, de amplias mallas.

*Populus tremula* es de origen muy antiguo, pues probablemente pertenece a esta especie las hojas del Eoceno de Alaska y Groenlandia descritas por HEER bajo el nombre de *P. richardson*. Es una forma abundante en el Paleógeno y Neógeno de Europa, así como en el Pleistoceno. En España ha sido citada en la cuenta de Bellver por REROLLE, habiéndola encontrado también en esta zona VILLALTA-CRUSAFONT y JOSEFINA MENÉNDEZ AMOR.

*Populus alba* L.

Lám. II Figs. 1 y 4

Esta especie es relativamente abundante, como los restantes álamos en el nivel III de este yacimiento; las hojas que hemos estudiado corresponden a los extremos de las ramas, presentan de 3 a 5 lóbulos, estos son más o menos triangulares y los dientes marginales son obtusos. La neriación secundaria consta de dos o tres pares de nervios que arrancan del nervio principal junto a la base, los restantes, en número de dos a cuatro pares se bifurcan cerca del borde antes de llegar a él uniéndose a los vecinos o terminando en los dientes o en las sinuosidades del margen; la reticulación terciaria está formada por finos nervios bifurcados o no.

En la actualidad su área de dispersión comprende el centro y sur de Europa, Asia central y norte de África, poblándose preferentemente en los valles y junto a los ríos.

*Populus alba* se ha encontrado en el Cuaternario inferior de Lac Ichkeul, Túnez, perteneciente a la glaciación de Gunz (2); en los alrededores de Marsella (Les Aygalades, La Viste, La Valentine) correspondientes al interglacial Gunz-Mindel (3); en los yacimientos de La Celle, Moret (1) pertenecientes interglacial Riss-Wurm según H. ALIMEN o al Mindel-Riss, en opinión de F. BOURDIER (7) y Bézac (4,8) Riss-Wurm según J. BRAUN-BLANQUET.

*Populus* sp. aff. *P. balsamoides* GOEPP.

Hemos estudiado una hoja de álamo, incompleta procedente del nivel III del yacimiento de Incarcal, que presenta algunas características notables. Se trata de una hoja bastante grande, de contorno ojival y con dientes pequeños, en ella



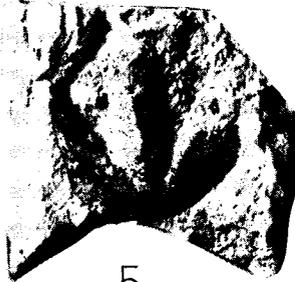
1



2



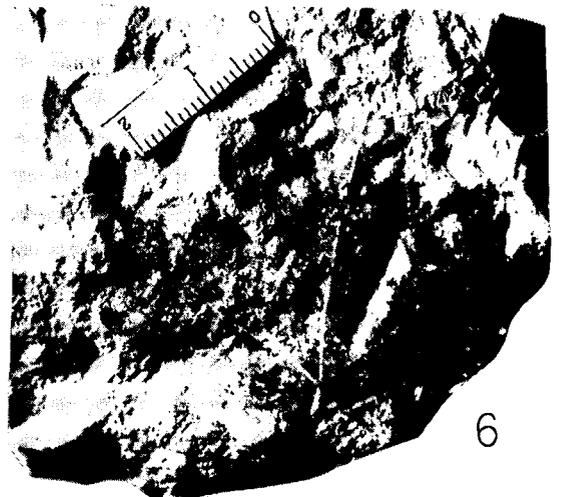
3



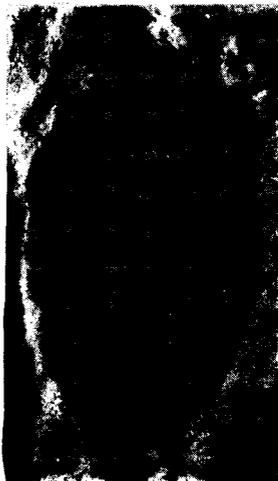
5



4



6



7



8



9

LAMINA II

FIGS. 1 y 4: *Populus alba* L. — FIGS. 2 y 3: *Populus tremula* L. — FIG. 5: *Acer creticum*. — FIG. 6: *Acer opalus granatense* BOISS. — FIGS. 7 y 8: *Parrotia persica* C. A. MEY. — FIG. 9: *Zelkova crenata* SPACH.

la nerviación está bien marcada, y los nervios secundarios son casi rectos y se separan del principal en un ángulo muy agudo, bifurcándose, algunos, cerca del borde de la hoja. Después de comparar nuestro ejemplar, con diversas especies de *Populus*, vivientes y fósiles, nos ha parecido que la forma que más se aproxima a la nuestra es *P. balsamoides* GOEPP. Sobre todo si se la compara con las figuras de esta especie miocénica incluidas en la obra de GRANGEON procedente del yacimiento de Rochesauve (19). *P. balsamoides* vivió en América durante el Neógeno, estando citado en el Plioceno de San Pablo, cerca de la bahía de San Francisco.

En Europa *Populus balsamoides* aparece en el Oligoceno de Laussana, encontrándose en varios yacimientos miocénicos; persiste durante el Plioceno en el yacimiento Plasenciense de La Mougude, representando la zona de Incarcual uno de los últimos reductos europeos donde debió vivir esta especie antes de su extinción.

*Ilex aquifolium* L.

Lám. I, Fig. 6

Esta especie está representada por un único ejemplar incompleto; no obstante es lo suficiente característico para que se pueda incluir esta forma en la lista de las plantas del yacimiento. El carácter coriáceo de sus hojas hace que nuestro ejemplar presente fuertes ondulaciones. En él las nerviaciones son fuertes, siendo las secundarias 5 y 7 pares irregularmente distribuidos, bifurcándose a veces para unirse con los adyacentes o quedando independientes, para terminar en la punta de las denticulaciones marginales. La nerviación terciaria es poco visible en nuestro ejemplar.

Su distribución geográfica actual comprende el Asia Menor, el Este, y Sur y Centro de Europa. En España se extiende por las zonas montañosas húmedas y en la parte occidental atlántica.

Los hallazgos fósiles de esta especie son excepcionales. Durante el Cuaternario superior (Riss-Wurm) está representada en los yacimientos de Bézac (4) y La Vis (5).

ULMÁCEAS

*Zelkova crenata* SPACH.

Lám. II, Fig. 9

Hemos recogido varias hojas de pequeño tamaño, entre 2 y 6 cm de largo, con base asimétrica, en que las nerviaciones secundarias, en número de 6 a 10 pares, son simples o bifurcadas terminando en el extremo de cada uno de los dientes marginales, éstos son grandes y obtusos, recortando todo el borde de la hoja, la reticulación terciaria está formada por una red de mallas pentagonales en disposición alterna.

Como elemento de comparación nos hemos servido de unas hojas de *Zelkova crenata* SPACH. de nuestro Herbario, procedentes del Jardín Botánico de Madrid, las cuales se han identificado con los ejemplares fosilizados.

La forma actual de *Zelkova crenata* es tan próxima a la especie fósil *Z. ungeri* KOVATS, que ha sido motivo de la confusión de las dos especies por los paleontólogos.

*Zelkova ungeri* representa la forma ancestral de ambas, localizándose en el mioceno superior. Es abundante en los yacimientos de Cerdeña, Toscana, Italia y Erdobénye, Hungría; GRANGEON, la encuentra en los yacimientos miocénicos de Rochesauve, Chary y Pourcheres, denominándola *Zelkova ungeri* aff. a *Z. crenata*; DEPAPE cita a *Z. crenata* en el yacimiento pliocénico de Saint Marcel, del Valle del Ródano (11) y BOULAY en el Théziers (6). Apareciendo posteriormente en el Cuaternario antiguo de Durfort (27, 28).

*Zelkova crenata* es un árbol de 25 a 30 m de altura que vive actualmente en los bosques montañosos del NE de Persia y el litoral del Mar Negro.

LAURÁCEAS

*Laurus canariensis* (WEBB.)

Poseemos, procedentes del nivel I, un ejemplar fragmentado de una hoja oval-elíptica con una nerviación secundaria formada por nervios, algo espaciados, que se incurvan en dirección al ápice cerca del borde de la hoja. Hemos comparado nuestra hoja con numerosos ejemplares de *Laurus canariensis* (WEBB.), procedentes del plioceno del valle del Llobregat, y podemos afirmar su identidad de la forma cuaternaria con las representantes pliocénicas de esta especie.

*Laurus canariensis* vive actualmente aislado en los archipiélagos de Canarias y Madera. El parentesco de la forma canariense con el laurel de las riberas mediterráneas *Laurus nobilis* L., que se estima oriundo del Asia Menor, parece pues a parte de la concordancia de sus caracteres que hace difícil de separar ambas especies, una substituye a la otra, de una forma casi insensible, del Terciario superior al Cuaternario. *Laurus nobilis* se distingue del *L. canariensis* porque el primero es más festoneado, pero menos alargado que el segundo.

*Laurus canariensis* se encuentra representado en los yacimientos cuaternarios de Lípari y Toscana en Italia. En Francia se ha citado de Meyrargues (25), Castelnaud (24) en la cuenca del Lez y valle de Vis (8) en las cercanías de Montpellier correspondientes al interglaciario Riss-Wurm en los travertinos de Marsella (Les Ayyalades. La Viste. La Valentine) cuya edad es según F. BOURDIER (7) Donau-Gunz y en opinión de E. BONIFAY (3) Gunz-Mindel. Ha sido hallado también en las cercanías de París. En España es muy frecuente en los yacimientos pliocénicos del Bajo Llobregat.

*Laurus canariensis* WEBB. var. *latifolia* (MEISN.)

Procedente del nivel I poseemos una hoja incompleta de forma oval elíptica que relacionamos con los ejemplares de Meximieux correspondientes a *Laurus canariensis* var. *latifolia* (MEISN.), figurados por SAPORTA y MARION. Las dimensiones son de 10 cm por 5 cm. El nervio central es fuerte y los secundarios más débiles y en número de 6-8 pares curvados hacia arriba, en el arranque de los mismos parecen observarse las escrobículas; el borde es ligeramente ondulado y la hoja tiene un aspecto coriáceo.

Hemos comparado el ejemplar fosilizado con las hojas de un laurel subespontáneo recolectadas en un torrente al sur de la Poble de Claramunt, identificado como *Laurus canariensis* var. *latifolia* (MEISN.) (*Phoebe barbusana* WEBB.); se trata de una forma con hojas de anchura variable en las que dominan las de limbo ancho. Estas tienen el ápice y la base poco agudos, la nerviación secundaria es espaciada, el ángulo que las une con el nervio central muy abierto, características que presenta también el ejemplar fósil estudiado.

La presencia de una laurácea de dudosa atribución, entre la flora cuaternaria citada por GAUDIN, de las Ayyalades, cerca de Marsella (Gunz-Mindel), nos hace pensar, por algunos de los caracteres descritos, que pueda tratarse de variedad de esta especie hallada por nosotros.

ARALIÁCEAS

*Hedera helix* L.

Hemos recogido dos hojas cuya atribución a *Hedera helix* L. no ofrece la menor duda. En esta especie los tallos trepadores presentan hojas provistas de tres o cinco lóbulos y en los fértiles, éstas son elíptico-alargadas y se desprenden fácilmente al secarse.

Las hojas de hiedra que estudiamos pertenecen a los tallos fértiles; son enteras y ovales. Presentan tres pares de

nervios secundarios que parten de la base en forma de abanico, bifurcándose varias veces en nervios menores hasta formar una red de mallas alargadas. Es una especie centro-europea y mediterránea.

Entre los numerosos yacimientos donde se ha citado *Hedera helix*, figuran las localidades francesas de Resson (15), La Celle (26) y La Vis (5).

#### HAMAMELIDÁCEAS

*Parrotia persica* C. A. MEYER = (*P. pristina* ETT).

Lám II, Figs. 7 y 8

Hemos recogido dos hojas que por sus características identificamos indudablemente con *Parrotia persica* C. A. MEYER, al compararlas con los ejemplares figurados por GRANGEON (19) procedentes del mioceno de Charay y de las reproducciones de unos ejemplares actuales cultivados en el Jardín Botánico de la Universidad Católica de Lille.

Uno de nuestros ejemplares posee el limbo redondeado y el otro es oval; ambos presentan como caracteres comunes el tener pocos nervios secundarios (4-6), los cuales están muy espaciados, arrancando el primer par de la base, junto al peciolo. Cuanto más alargada es la hoja menos abierto es el ángulo que forman los nervios secundarios con el principal. Sobre la mitad superior de la hoja presenta un borde ligeramente crenulado.

*Parrotia persica*, que vivió durante largo tiempo en Europa durante el terciario, emigró hacia el Cáucaso y Persia al iniciarse las primeras glaciaciones cuaternarias. Está citada en el Cuaternario antiguo de Durfort (27, 28).

#### ACERÁCEAS

*Acer creticum* L.

Lám. II, Fig. 5

Poseemos una hoja de un *Acer* de pequeño tamaño que hemos comparado con los dibujos de unas hojas del Herbario del Museo de París, figuradas por DEPARÉ en su estudio sobre la flora pliocénica del Valle del Ródano (11), ello nos ha permitido determinar nuestro ejemplar como *Acer creticum* L. En efecto, como en la forma actual, nuestro ejemplar posee tres lóbulos de longitud parecida, estando los laterales muy inclinados hacia arriba. Las nerviaciones secundarias se unen entre sí por medio de arcos cerca del borde de la hoja en cuanto que las terciarias forman una red de mallas pentagonales de diferentes tamaños.

*Acer creticum* conserva algunas analogías con *A. monspessulanum*, del que se distingue por su tamaño más reducido. Vive actualmente en Asia Menor. Fue hallado fósil en el yacimiento de Ceysac (18), correspondiente al cuaternario inferior.

*Acer opalus granatense* BOISS.

Poseemos varias hojas, más o menos completas en una especie de *Acer*, que hemos identificado con *Acer opalus* MILL. var. *granatense* BOISS., figurado por MASCLANS (22) y cuyo dibujo corresponde exactamente con nuestras formas. Los ejemplares de Incarcal presentan, generalmente, tres lóbulos amplios con anchos dientes sublobulares, siendo las escotaduras entre los mismos menos profundas que las existentes en los grandes lóbulos. Miden unos siete centímetros de anchura por otros tantos de longitud, pueden identificarse con las muestras los figurados por SAPORTA y MARION, procedentes de la flora pliocénica de Meximieux, pertenecientes

a *Acer opulifolium* VILL. (*pliocenicum*), especimen que se confunde según los autores de una forma única originaria (*Acer opulifolium* u *opalus*) que presenta hojas anchas, palmi-nerviadas y con cinco lóbulos. Esta forma vive actualmente en la montaña, a media altura, con clima fresco, y la variedad *pliocenicum* o *granatense*, con hojas de tres lóbulos y de menor tamaño, que habiendo descendido hacia las tierras bajas, se adaptó a climas más áridos.

*Acer opalus granatense* se encuentra muchas veces en los robledales, asociado a *Quercus faginea*. Su área ibérica comprende Valencia, Mallorca, y Andalucía oriental, volviendo también en las costas del Norte de África.

*Acer opulifolium* VILL. (sinonimia de *A. opalus*) ha sido hallado en los yacimientos pleistocénicos del interglacial de Gunz-Mindel de Provenza (25) y en el del Riss-Wurm de Resson (15).

*Acer monspessulanum* L.

Disponemos de 5 hojas de pequeño tamaño, correspondientes al *Acer monspessulanum* L. Estas tienen el limbo compuesto por tres lóbulos enteros, terminados los dos laterales en una punta obtusa o redondeada; el peciolo que los soporta es muy delgado.

Como elementos de comparación hemos utilizado unos ejemplares actuales de nuestro herbario, procedentes de Montserrat.

El área de dispersión actual ocupa desde Portugal hasta el Cáucaso, siguiendo también la línea norteafricana; puebla también algunos bosques centroeuropeos. En España se encuentra con cierta frecuencia en la montaña media.

Ha sido citado en el Cuaternario antiguo (Villafranchense) de Cheylade (Cantal), Crozas y Ceysac (18) y en los yacimientos correspondientes al interglacial Riss-Wurm de Meyrargues (25), Castelnaud (24), Cuenca de Lez y Valle del Vis (26, 5).

*Acer laetum* C. A. MEY

Uno de nuestros más característicos ejemplares hallados, lo constituye una pequeña hoja de un arce, con cinco lóbulos puntiagudos, que relacionamos con el *Acer laetum* C. A. MEY figurado por GRANGEON (19). Este autor reproduce una hoja actual del Herbario Boulay y un ejemplar figurado por el propio BOULAY en su flora pliocénica del valle del Ródano procedente del Herbario del Museo de París. Lo hemos comparado también con la hoja fósil descrita y figurada por R. GIVULESCU y V. CHIURCA procedente de Chinzbaia (Rumania).

Actualmente *Acer laetum* es una especie viviente en el Cáucaso, Asia Menor, Himalaya y Extremo Oriente. Está representado entre la flora fósil de numerosos yacimientos. Mioceno de la Cerdaña, Plioceno de Meximieux, de Mont Doré y en el Pleistoceno de Ceysac (18).

*Acer platanoides* L.

Esta especie está representada en el yacimiento por una hoja casi completa, su limbo es palmado y presenta cinco lóbulos. Hemos comparado nuestro ejemplar con hojas del *Acer platanoides* L., procedentes de los alrededores del Bohí (Lérida) observando una gran analogía en sus rasgos característicos.

*Acer platanoides* puebla en la actualidad la mitad septentrional de Europa, siendo raro al Sur de la misma. En España sólo se le encuentra en los Pirineos.

Ha sido citado en el yacimiento de Resson (15) correspondiente al interglacial de Riss-Wurm.

## YUGLANDÁCEAS

### *Pterocarya denticulata* (O. WEBB.) HEER

Tenemos atribuibles a una yuglandácea dos foliolas incompletas.

Éstas tienen el limbo lanceolado, están finamente denticuladas y son ligeramente asimétricas. En ellas el nervio principal es fuerte y los secundarios se incurvan en dirección al ápice, bifurcándose cerca del borde de la hoja para unirse con el siguiente, mediante una serie de arcos desde los que parten pequeñas ramificaciones que se dirigen a los dientes. Por las características citadas nosotros los atribuimos a *Pterocarya denticulata* (O. WEBB.) HEER. Las hemos comparado con las figuras de KLARA BOKSA de la flora Sarmatiense de Balatón, Hungría y RAZUAN GIVULESCU, correspondientes a la formación Pliocénica de Cornitel, Rumania (17).

El género *Pterocarya* es muy próximo al género *Carya* y la confusión de ambos géneros, es muy frecuente. Añadiremos que *Pterocarya* se distingue de *Carya* porque los nervios secundarios son menos ascendentes y se bifurcan pronto, estas bifurcaciones reúnen dos nervios secundarios próximos, prolongándose a partir de ellas pequeñas ramificaciones hacia los dientes.

Actualmente vive desde el Cáucaso hasta el Norte de Persia la especie *Pterocarya caucasica* C.-A. MEY = (*P. fraxinifolia* (LAM.) SPACH.), cuyas hojas constan de 11 a 21 foliolas, las cuales presentan ciertas analogías con nuestros ejemplares.

Durante el Cuaternario *P. denticulata* fue hallada en el yacimiento Villafranchense de Farfouilleux.

### *Juglans regia* L.

Dos foliolas incompletas, una junto a la otra, en una misma placa del nivel I de Crespiá, responden a las características del *Juglans regia* L. actual, con el cual nosotros las hemos comparado. Estas foliolas presentan un contorno oval, generalmente asimétrico, su margen es entero y los nervios secundarios bien marcados se unen al precedente mediante camtodromia. Los nervios terciarios forman una red de mallas cuadrangulares para pasar a su vez a un reticulado de otras poligonales. En el borde apical de alguna de las hojas actuales se observan unos dientecitos formados por una bifurcación del nervio secundario hacia el borde, en nuestro ejemplar fósil se distinguen cuatro de estos dientecillos producidos por bifurcaciones de reticulación terciaria hacia el borde de la foliola.

*Juglans regia* se cita en él durante el Gunziense en Lac Ichkeul, Túnez (2) y en los yacimientos sincrónicos de Marsella (Meyrargues, Castelnau, cuenca del Lez, valle del Vis) (27, 28) y de Resson (15), correspondientes a los interglaciares Riss-Wurm y Mindel-Riss, respectivamente.

## ROSÁCEAS

### *Prunus* sp. aff. *P. spinosa* L.

Hemos recogido una única hoja de 23 mm de largo por 15 de ancho, tiene forma ovalada, es aguda por ambos extremos y los bordes están provistos de pequeños dientes. La nerviación consta de ocho pares de nervios ligeramente curvos, que parten del principal formando un ángulo de 45°. Comparado nuestro ejemplar con las figuras de H. COSTE (10) y MASCLANS (23), hemos deducido que puede tratarse de un *Prunus* sp. aff. *P. spinosa* LIN.

*Prunus spinosa* es un arbusto de 1 o 2 metros de altura, muy espinoso, de frutos globosos de 10 a 12 mm de diámetro. Es común en bosquecillos, setos y pedregales. Su *habitat* corresponde a los lugares frescos de la zona montañosa media,

aunque descienda, a menudo, hacia tierras más bajas. Vive asociado al aliso, olmo, roble y el boj. Es una especie submediterránea y centroeuropea.

Figura esta especie en los yacimientos del Cuaternario antiguo del Forest-Bed (Inglaterra).

Del estudio que antecede se deduce la existencia en este yacimiento de una serie de especies vegetales de claro carácter arcaico (*Zelkova*, *Pterocarya*, *Acer laetum*, *Parrotia*) junto con formas típicamente termófilas *Laurus canariensis* algunas actualmente desplazadas al oriente mediterráneo, *Acer creticum*, *Parrotia*, *Zelkova*, etc., así como las que son índice de unas condiciones de mayor humedad o sea de un clima atlántico o subatlántico.

Por lo que respecta a su edad, poseemos dos tipos de testimonios para su posible filiación, el primero de carácter zoológico nos viene dado por el hallazgo del *Leptobos etruscus* FALCONER cuya dispersión estratigráfica abarca desde los niveles superiores del Villafranchense hasta el final del interglaciar de Tegelen o sea interglaciar Donau-Gunz. Por otro lado *Hyaena brevirostris* AYMARD vivió, según B. KURTEN, desde la última fase del Villafranchense hasta el final de la glaciación del Gunz.

Si se atiende a la flora en sí, el máximo paralelismo se obtiene al compararla tanto a la flora de los travertinos de Marsella como a la de Durfort. La primera de las cuales corresponde, según BONIFAY al interglaciar Gunz-Mindel y según BOURDIER al Donau-Gunz. Por lo que concierne al yacimiento de Durfort su edad es actualmente objeto de discusión y según BOURDIER correspondería también al interglaciar Gunz-Mindel.

Resumiendo, podemos aceptar para este yacimiento una edad interglaciar Donau-Gunz.

Barcelona, 3 de julio de 1972.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALIMEN, H. (1957): A propos de l'âge du tuf de la Cellesous-Moret (Seine-et-Marne). *C. R. Soc. Géol. Fr.*, t. VII, 6° sér., pp. 220-222, París.
- ARENES, L., et G. DEPAPE (???) : Étude paléobotanique en contribution à l'étude des flores fossiles quaternaires de l'Afrique du Nord. *Arch. du Museum*, 7° série, t. II, 85 p., 5 figs., 6 láms.
- BONIFAY, E. (1962): Les terrains quaternaires dans le Sud-Est de la France. *Publ. Inst. Prehist. Univ. Bordeaux*, 194 pp., 9 tabl., 48 figs.
- BOULAY, N. (1887): La flore fossile du Bezac près Saint-Saturnin (Puy de Dôme). *Ann. Soc. Sc. Bruxelles*, 11° année, 2° p., pp. 177-185.
- BOULAY, N. (1887): Notice sur la flore des tufs quaternaires de la vallée de la Vis (Hérault). *Ann. Soc. Sc. Bruxelles*, 11° année 2° p., pp. 186-199.
- BOULAY, N. (1890): Flore pliocène des environs de Théziers. *Mém. Acad. de Vaucluse*, t. VIII. 70 pp., 7 láminas, París.
- BOURDIER, F. (1958): Le Bassin du Rhône au Quaternaire: Géologie et Préhistoire. *Th. Fac. Sc. Paris*, t. I, texte: 364 pp., t. II: figs., bibliogr., ind., 295 pp., 297 figs., C.N.R.S., París.

8. BRAUN-BLANQUET, J. (1919): Sur la découverte du *Laurus canarensis* VERB et BERTH, dans les tufs de Montpellier. *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 168, pp. 950-952, Paris.
9. BRAUN-BLANQUET, J. (1923): L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France, 282 pp., 6 lám., map. y figs., París, Zurich, L'homme y Beer, ed.
10. COSTE, H. (1901-1906): Flore descriptive et illustrée de la France de la Corse et des contrées limitrophes. París, *Libr. Sciences Naturelles*, 3 t., 1844 pp., 1 mapa.
11. DEPAPE, G. (1922): *Recherches sur la flore pliocène de la vallée du Rhône*. Tesis presentada a la Fac. de Ciencias de París. Masson et Cie., ed., 265 pp., 45 figuras, 15 lám.
12. DEPAPE, G. (1928): Le monde des plantes à l'apparition de l'homme en Europe occidentale. Flores récentes de France, des Pays-Bas, d'Angleterre. *Ann. Soc. Sc. Bruxelles*, Sér. B., Sc. phys. et nat., t. 48, 2<sup>e</sup> p., mém., pp. 39-99.
13. DEPAPE, G., et F. BOURDIER (1952): La flore interglaciaire à *Rhododendron ponticum* L. de Barraux dans la vallée de l'Isère entre Grenoble et Chambéry. *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 235, pp. 1531-1533.
14. FLICHE, P. (1875): Sur les lignites quaternaires de Jarville, près Nancy. *C. R. Ac. Sc. Paris*, t. 80, pp. 1233-1236.
15. FLICHE, P. (1883): Étude paléontologique sur les tufs quaternaires de Resson. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, t. 10, 2<sup>e</sup> sér., pp. 6-31, Paris.
16. FRITEL, P. H. (1920): Remarques sur la flore quaternaire du Midi de la France et des environs de Paris. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris*, t. 26, 7, pp. 685-689.
17. GIVULESCU, R. (1969): *Flora pliocène de la Cornîtel*. Bucarest. Ed. Academiei Republicii Populare Romina, 149 pp., 19 lám. (Biblioteca de Geologie si Paleontologie, fasc. III.)
18. GRANGEON, P. (1951): Étude d'un nouveau gisement de plantes fossiles tertiaires et de quelques nouvelles espèces découvertes à Ceyszac. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, t. 1, 6<sup>e</sup> sér., pp. 75-86.
19. GRANGEON, P. (1958): Contribution à l'étude de la Paléontologie végétale du Massif du Coiron. *Mém. Soc. Hist. Nat. Auvergne*, núm. 6, 227 pp., 7 figs. XLIII lám. tex. y VII lám., Clermont-Ferrand.
20. LAURENT, L. (1904-1905): Flore pliocène des Cinerites du Pas-de-la-Mougudo et de Saint Vincent-la-Sahie (Cantal). *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille*, Géol., t. IX, 1<sup>e</sup> p., pp. 70-313, 54 figs., 1 tabl., 20 lám.
21. MARTY, P. (1903): Flore miocène de Joursac. *Rev. de la Haute Auvergne*, 5<sup>e</sup> année., 2 fascs., pp. 93-182, 1 tabla, 4 figs., 13 lám.
22. MASCLANS, F. (1958): *Guia per a conèixer els arbres*. Barcelona, Centre Excursionista de Catalunya, 175 pp., 30 figs.
23. MASCLANS, F. (1963): *Guia per a conèixer els arbusts i les lianes*. Barcelona, Centre Excursionista de Catalunya, 268 pp., 52 figs.
24. PLANCHON, G. (1864): Étude des tufs de Montpellier au point de vue géologique et paléontologique, Paris et Montpellier, Savy Boehm et fils, et., 77 pp., 3 lám.
25. SAPORTA, G. DE (1860): Note sur les plantes fossiles de la Provence. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.*, t. 6, pp. 505-514.
26. SAPORTA, G. DE (1876): Sur le climat des environs de Paris à l'époque du Diluvium gris, à propos de la découverte du Laurier dans les tufs quaternaires de La Celle. *Assoc. Fr. Av. Sc.*, 5<sup>e</sup> Secc., pp. 640-654, Clermont-Ferrand.
27. SAPORTA, G. DE (1879): *Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme*, Paris, G. Masson, ed., 416 pp., 118 fot., 13 lám.
28. SAPORTA, G. DE (1887): *Origine paléontologique des arbres cultivés ou utilisés par l'homme*. Paris, Baillièere et fils, ed., XVI, 360 pp., 43 figs.