

# Sobre la presencia de una flora de Paleomanglar en el Paleogeno de la depresión central catalana (curso medio del Llobregat)

por C. ALVAREZ RAMIS

Lab. de Paleoecología y Paleobotánica. Depart. de Paleontología. Fac. de C. Geológicas. U. Complutense. Madrid-3.

## RESUM.

La presència de fruits complèts de *Nipadites burtini* s.a. juntament amb fragments abundants corresponents a frondes d'*Acrostichum lanzeanum*, en molt bon estat de conservació, ens informen sobre la presència de paleomanglars durant l'Eocè, a la Depressió Central Catalana.

La natura i ecologia d'aquestes dues espècies s'analitzen com a definidores del paleobiotop, així com les seves afinitats amb els manglars actuals.

## RESUME.

L'apparition de fruits complets de *Nipadites burtini* s.a. unie à la présence de frondes d'*Acrostichum lanzeanum* nous informen sur l'existence d'un mangrove pendant l'Eocène dans la Dépression Central Catalana.

La nature et écologie de ces deux espèces sont analysées comme définitives du paléobiotop, ainsi comme ses affinités avec les mangroves actuels.

Los resultados expuestos en esta nota han surgido con motivo del estudio que de la flora eocénica de la Depresión Central Catalana estamos realizando.

Hace ya algún tiempo tuvimos ocasión de hacer una primera revisión a la colección de flora eocénica de J. Ullastre de Barcelona, a la que pertenecen los ejemplares citados en este trabajo, y al cual debemos el haber realizado las fotografías que lo acompañan. Agradecemos también al Dr. Via la bibliografía de H. Tralau sobre el género *Nypa*.

La noticia de la existencia de esta flora fué dada a conocer por A. Masriera (1973 y 1975), que al hablar de los niveles de areniscas calcáreas de facies marina de la zona central de su tesis, citaba la presencia de una flora eocena excepcional de la que entonces sólo se tenían

datos en Cataluña por J. VICENTE (1965). Más recientemente nuevos hallazgos realizados por el Museo Geológico del Seminario Conciliar de Barcelona, Museo del Monasterio de Montserrat, etc., amplían el área de distribución de la flora del Eoceno conocida en la Depresión Central Catalana. Posteriormente estudiaremos estos restos vegetales conjuntamente con la paleofauna (Dr. Via Boada) y la geología s.s. de la zona (Dra. Masriera) con el fin de definir las condiciones paleoecológicas y la evolución del bioma durante el Eoceno.

De los varios yacimientos localizados en la comarca del Bages, los ejemplares aquí citados pertenecen a dos canteras de "piedra arenisca" situadas al sur de Manresa. Se trata de Balsamuller (Castellgalí) y Can Font-Els Condals (Camino del Malbalç). Estas canteras fueron años atrás objeto de activa explotación, pues de ellas se extraían bloques para fabricar losas muy apreciadas en la industria de la construcción.

Petrográficamente, el material en el que se halla inserta la flora (Masriera, 1973 y 1975) corresponde a areniscas de cemento carbonatado, de facies marina (presencia de fauna marina y numerosas estructuras sedimentarias y biogénicas de este ambiente), con mineralogía muy homogénea en los diversos afloramientos (bastante proporción en cuarzo detrítico, granos de micrita y otros fragmentos líticos, micas y feldespatos. . .) y textura en la que se observa el paso frecuente de arenisca de grano fino a medio, incluso a micropudinga.

En el contexto geológico estos niveles de arenisca pueden considerarse como pertenecientes a la, clasicamente denominada, 3.<sup>a</sup> endentación marina de los conglomerados de Montserrat o "cuña de la Calsina" (Masriera, 1973) a la que pasarían por cambio lateral de facies.

La vegetación, rica y variada, nos muestra características típicas de un clima cálido y húmedo, si bien en ciertos casos presenta adaptaciones xeromórficas correspondientes a su hábitat costero.

Entre los fósiles, que corresponden básicamente a una flora *paratropical*, sobresalen por su interés, belleza y buen estado de preservación, los restos correspondientes a hojas de palmeras de diferentes géneros terciarios y sobre todo sus frutos. Entre éstos hemos reconocido varios *Nipadites burtini* Brong. en diversos estadios de su desarrollo (Chandler 1961-64, Fritel 1921, Reid y Chandler 1933 y Tralau 1964).

Las *Nipaceae* han caracterizado los paleomanglares occidentales durante el Paleoceno (cuenca de París, Bahía de Londres, etc.). Los yacimientos correspondientes a estos manglares son bien conocidos, si bien muchas veces sus restos, a causa del hábitat costero de los manglares, pueden sufrir largos transportes y encontrarse en medios francamente marinos muy alejados de su lugar de origen. Frutos y polen de *Nypa* se ven frecuentemente en sedimentos marinos, algunas veces en asociación con nummulites.

*Nypa fruticans* Wurm., palmera que en la actualidad forma la base de los manglares Indo-Malayos, se considera sucesora de los *Nipadites* que, durante el Eoceno, formaban manglares a las orillas del Tethys por distribución de sus frutos a través de las aguas de este mar y fijación en sus costas, permaneciendo sólo en aquellas zonas en que las condiciones ecológicas hicieron viable su persistencia a lo largo de los cambios climáticos.

Las nipas, plantas de porte poco elevado que actualmente viven en las zonas tropicales de Asia y Australia, corresponden al sólo género y especie ya citado (*N. fruticans*). Sus frutos marcan la posición frontal de los manglares de la región Indo-Malaya.

Los frutos de *Nipadites burtini* Brong. se caracterizan por estar formados por un núcleo central (que con mucha frecuencia se presenta aislado) que se encuentra rodeado de un espeso sarcocarpo más o menos leñoso (según su estado de madurez) y claramente fibroso. Esta parte del fruto muestra, por su cara interna, líneas longitudinales bastante próximas entre sí y todavía más próximas en su base por tratarse de los elementos vasculares que recorren el fruto y penetran en el pedúnculo que los soporta (Gilkinet 1924-25).

Los ejemplares de este fruto encontrados en la provincia de Barcelona muestran con nitidez la morfología expresada. Uno de ellos, de gran tamaño (18 cm), pone de manifiesto el núcleo, que puede separarse fácilmente del resto del fruto, en el que se pueden ver la capa vascular interna del sarcocarpo, así como la capa fibrosa externa en la zona superior derecha (figuras 1-2).

El excepcional estado de conservación de los frutos nos indica que se trata de ejemplares que han fosilizado "in situ", o han sufrido un transporte mínimo, ya que en caso contrario se presentan más o menos fragmentados y erosionados, reduciéndose en general sus fósiles al núcleo central. (fig. 1, 2 y 3).

La presencia de nipas evoca un litoral de manglar, pero no implica necesariamente la existencia de un clima tropical (Caratini, 1975). Éste carácter nos lo atestigua

la presencia de restos foliares de especies que se dan exclusiva o principalmente entre los tropicales, unido a la ausencia o escasez de restos de tipo templado. También nos puede quedar definido el carácter tropical de la flora por el estudio fisiognómico de las angiospermas, que comprende medidas de la superficie foliar, tipos de bordes, nerviación, etc. (Alvarez Ramis, 1980).

Por lo que hasta el momento tenemos estudiado de la flora de la Depresión Catalana, parecer ser que el clima era de carácter paratropical.

En Europa meridional algunos representantes de la flora tropical, que durante el Eoceno medio se extendían hacia el norte (entre los que se contaba *Nipadites burtini*), reaccionaron rápidamente a las variaciones climáticas y se fueron replegando hasta alcanzar, durante el Oligoceno, posiciones próximas al Ecuador.

Entre los vegetales fósiles que estamos revisando destacan también los restos de *Acrostichum lanzeanum* (Visiani) Reid y Chandler, helecho de la familia de las *Polyodiaceae*. Se trata de varios restos correspondientes a pínulas coriáceas incompletas, pero en las que se marca muy bien la nerviación formada por un grueso nervio medio del que parten, muy próximos y pennados, los laterales unidos por pequeños nérvulos transversos que delimitan redes poligonales. (Figuras 4 y 5).

El *Acrostichum* más antiguo que se conoce, como tal, es el citado por Fritel (1910) del Paleoceno de la Cuenca de París. Otros autores lo citan en niveles *Eocenos* (España, Italia, Gran Bretaña, Bélgica, Wyoming, Georgia, Alabama, Mississippi, Tejas, Oregón y Luisiana etc.). Durante el *Oligoceno* se citan en varios países europeos y americanos (España, Francia, Yugoslavia, Panamá, Oregón, etc.).

#### LAMINA

Fig. 1 y 2 —*Nipadites burtini* Brong. Fruto de grandes dimensiones. Can Font — Els Condals (Barcelona).

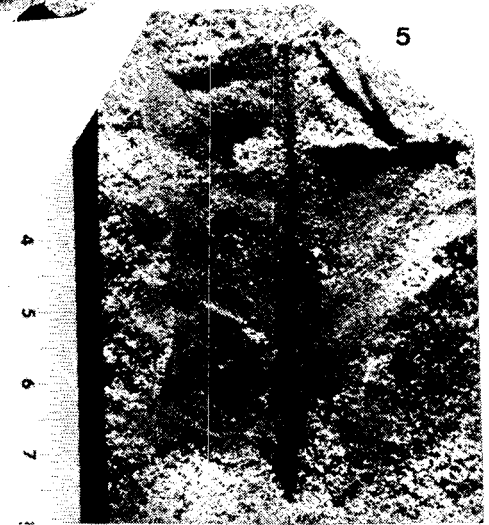
Fig. 3 —*Nipadites burtini* Brong. Dos pequeños frutos (Enmarcados en óvalos). Can Font — Els Condals (Barcelona).

Fig. 4 —*Acrostichum lanzeanum* (Visiani) Reid y Chandler. Fragmento de pínula. Can font — Els Condals (Barcelona).

Fig. 5 —*Acrostichum lanzeanum* (Vis.) Reid y Chandler. Fragmento de pínula. Balsammuller (Castellgalí) (Barcelona).

Fig. 6 —*Asteriacites* (estructura biogénica). Can Font — Els Condals (Barcelona).

Fotografías de J. ULLASTRE MARTORELL



Se han citado sus restos también en terrenos *miocénicos* de Europa y América en mucha menos proporción, así como en terrenos *Pliocenos*. Existen citados en otros muchos yacimientos terciarios de edad no determinada (Arnold y Daugherty 1963, Bataller y Depape 1950, Bauzá Rullan 1961, Berry 1924, Caratini 1975, Depape y Bataller 1931, Fernández Marrón, 1971, Fritel 1910, Gilkinet 1924-25, Newberry 1893, Piton 1940, Principi 1926, Scott 1954 y Vicente 1965).

Las poco numerosas especies actuales de *Acrostichum* son formas de pantano, careciendo de interés las que viven en las Indias occidentales y Pequeñas Antillas, pero *Acrostichum aureum* L. es un helecho tropical, ampliamente distribuido en los manglares costeros, que ocupa en estos la posición menos salobre y húmeda de sus suelos (Berry 1924).

Aunque se ha dicho que es pteridofita que crece únicamente en agua salada (Thomas 1905) esto no es exacto, ya que si crece con preferencia y se muestra exuberante en este medio, también se encuentra a lo largo de las orillas de los ríos hasta considerable distancia del mar. Es decir, se da preferentemente en manglares, pero no se restringe a esta clase de hábitat. Es obvio que la sal no es esencial para la presencia de este género, sólo que presenta mayor tolerancia para ella que otros helechos.

La distribución de *A. aureum*, especie actual, se sitúa en América (desde la península de Florida a Brasil), en África (de Guinea a Natal) y en Extremo Oriente (desde China meridional y Polinesia hasta el norte de Australia).

Es curioso el contraste, entre el cosmopolitismo que presenta el género actual y la distribución de formas afines durante el Eoceno y Oligoceno, en Europa y América, con los escasos encuentros de sus restos en los numerosos yacimientos conocidos del Mioceno superior y Plioceno.

El manglar es el bioma forestal propio de la mayoría de los mares tropicales actuales. Se sitúa dentro de la zona de balanceo de las mareas, en el dominio marino-fluvial. Su sustrato es fangoso, su clima cálido-húmedo (aunque no necesariamente tropical) y su salinidad es variable.

Existen dos tipos de manglares. Uno, poco frecuente, que es propio de climas templados. A este grupo corresponden los situados en las costas de África del Sur. El otro tipo, que es el más común, corresponde a climas tropicales.

El bioma se presenta muy diverso, si bien, definido por unas fitocenosis características con plantas de composición y estructura muy típicas. Las poblaciones de los manglares actuales se caracterizan por la presencia de especies pertenecientes a las familias *Rhizophoraceae* y *Avicenniaceae* para los manglares occidentales y de la familia *Nypaceae* para los orientales (Krasilow, 1975).

Los paleomanglares occidentales correspondientes al Eoceno de Francia, Inglaterra, etc., se caracterizan

por la existencia de *Nipadites burtini* s.a. y *Acrostichum lanzeanum* junto a una rica y variada vegetación tropical. Entre las plantas de los manglares ocupan posición destacada los *ostreidos* y *mitilidos*, bivalvos que se adosan a las raíces pneumatoforas propias del manglar. Entre los gasterópodos sobresalen los grupos integrados por *Melanidos* y *Potamides* y entre los *crustáceos* las fases larvianas que posteriormente emigran a mar abierto cuando alcanzan su madurez, así como los crustáceos endobentónicos cavadores de galerías. (*Uca* sp.).

La estructura más complicada y composición más rica se da en los manglares actuales de la región Indo-Malaya. Están formados por espesuras, de la palmera *Nypa fruticans*, que se extienden tierra adentro a lo largo de los valles de los ríos, además de las líneas de costa, que es su principal hábitat. Los manglares del Eoceno, en Europa tienen más o menos la misma composición. La presencia de los frutos de *Nipadites burtini*, así como la existencia de *A. lanzeanum* y numerosos restos de *monocotiledóneas* sitúan los yacimientos citados en un paleomanglar eocénico, ya que si bien *Acrostichum lanzeanum* por sí mismo no caracteriza paleomanglares, su presencia junto a frutos de *Nipadites* en perfecto estado de preservación (lo que evidencia no haber sufrido transporte), nos definen claramente la existencia de un manglar.

## BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ RAMIS, C. 1980: "La biometría foliar en la determinación de Paleoclimas terciarios". Libro Jubilar Dr. J.M. Ríos. Tomo II. (en prensa).
- ARNOLD, Ch. A. y DAUGHERTY, L.H. 1963: "The fern genus *Acrostichum* in the eocene Clarno formation of Oregon". *Contr. from Mus. of Paleontology. The University of Michigan*, (13): 205-227.
- BATALLER, J.R. y DEPAPE, G. 1950: "Flore oligocene de Cervera (Catalogne)". *Anales de la Escuela de Peritos Agrícolas y de Especialidades Agropecuarias y de los Servicios Técnicos de Agricultura*. 4: 5-60.
- BAUZA RULLAN, J. 1961: "Contribución al conocimiento de la flora fósil de Mallorca". *Estudios Geológicos*, 5 (17): 161-174.
- BERRY, E.W. 1924: "The middle and upper eocene floras of southeastern north America". Department of the interior. United States Geological Survey. Prof. paper 92 pp. 1-206. Washington.
- CARATINI, C. 1975: "Palynologie des deux formations detritiques eocenes dans le Sud de Bordelais (Gironde); mise en évidence d'une vegetation chaude et humide mais non ty-piquement tropicale". *B.S.G.F.* (7), 17, (5) 797-802.
- CHANDLER, M.E.J. 1961-64: "The lower tertiary flora of southern England". T. I a VI. Londres Brith. Mus. (Nat. Hist.) Londres.
- DEPAPE, G. y BATALLER, J.R. 1931: "Note sur quelques plantes fossiles de la Catalogne". *Bulletin de la Inst. Cat. d'Hist. Nat.*, 31 (7).

- FERNANDEZ MARRON, M.T. 1971: "Estudio paleoecológico y revisión sistemática de la flora fósil del Oligoceno español". Serie A, n.º 151 (Sección Biológicas) pp. 1-177. Publicaciones de la Fac. de Ciencias. Universidad Complutense de Madrid.
- FRITEL P.H. 1910: "Etude sur les végétaux fossiles de l'étage Sparnacien du bassin de Paris". *Mem. Soc. Géol. France. Paléont. Mém.* 40.
- FRITEL, P.H. 1921: "Présence du Nipadites burtini Brong. dans l'Yprésien du Sudouest de la France". *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 27: 475.
- GILKINET, A. 1924-25: "Flore fossile du Landenien de Huppaye. Eocène inférieur". *Mém. Soc. Géologique de la Belgique* (5 Mars 1925). pp. 5-28.
- KRASIOLOV, V.A. 1975: "Paleoecology of terrestrial plants. Basic principles and techniques". (Traducción del ruso por H. Hardin). A. Halsted Book. John Wiley & Sons, N.Y. pp. 1-131.
- MASRIERA, A. 1973: *Contribución al estudio petrológico y sedimentológico del Paleógeno de la Depresión Central Catalana, límite al curso medio del Llobregat (Barcelona)*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Barcelona. 2 Tomos. Inédita.
- MASRIERA, A. 1975: "Contribución al estudio petrológico y sedimentológico del Paleógeno de la Depresión Central Catalana, límite al curso medio del Llobregat (Barcelona)". Resumen de la Tesis Doctoral. 21 pp. Universidad de Barcelona.
- NEWBERRY, J.S. 1893: "Brief Descriptions of fossil plants, chiefly Tertiary, from Western North America." *Proc. U.S. Nat. Mus.* 5.502-514.
- PITON, L.E. 1940. "Paléontologie du gisement éocène de Menat (Puy-de-Dôme). Flore et faune". Clermont-Ferran pp. 1-303.
- PRINCIPI, P. 1926. "La flora oligocénica di Chiavon e Salcedo". *Mem. Carta Geologica d'Italia.* 10: 1-130.
- REID, E. M. y CHANDLER, M.E.J. 1933: "The London Clay flora". Londres, Brit. Museum (Nat. Hist.) Londres. pp. 1-561.
- SCOTT, R. A. 1954: "Fossil plants and Seeds from the Eocene Clarno Formation of Oregon." *Palaeontographica*, 96: 66-97.
- THOMAS, F.N. 1905: "Some points in the anatomy of *Acrostichum aureum*". *New Phytol.*, 4: (8) 175-88.
- TRALAU, H. 1964: "The genus *Nypa* van Wurm". *Kugl. Svenska Vetensk.* 10. (1) 1-29
- VICENTE CASTELLS, J. 1965: A la recerca d'una flora eocénica de Catalunya. *Puig Castellar* 1: 3-7.

Recibido, 23 junio 1981; revisado, 18 enero 1982.