

## HALLAZGO DE UN ENDOCARPO DEL GENERO ACER EN NIVELES DEL CRETACICO SUPERIOR DEL EMBALSE DE PEDREZUELA (GUADALIX DE LA SIERRA)

C. Alvarez Ramis \*, G. Almendros \*\* y M.-A. Lesiak \*\*\*

### RESUMEN

Se describe y discute un endocarpo fósil perteneciente al género *Acer*, encontrado en el Cretácico superior del embalse de Pedrezuela (Madrid). Este fruto muestra una marcada semejanza con los endocarpos de la especie actual *Acer buergerianum* Miquel.

Se propone una nueva denominación, con valor taxonómico, para la planta: *Acer palaeobuergerianum* n. fsp. El prefijo palaeo sugiere su edad y la denominación —buergerianum su semejanza morfológica con la especie actual.

**Palabras clave:** Plantas fósiles, Género *Acer*, frutos fósiles, Mesozoico, Sierra de Guadarrama.

### ABSTRACT

In this paper is described and discussed an endocarp of *Acer* genus that exhibits a morphology like the living species *A. buergerianum* Miquel. The fruit was met in the upper part of Cretaceous series from the Pedrezuela barrier of Madrid Community.

We propose a new denomination for the plant that contains this endocarp: *Acer palaeobuergerianum* n. fsp. This name has only taxonomic value. The prefix is give in order to the age and —buergerianum by its similarity with the actual species.

**Key words:** Fossil plants, *Acer* genus, fossil fruits, Mesozoic, Guadarrama Mountains.

### Introducción

En 1983, con motivo de los estudios paleobotánicos que se estaban realizando dentro del Proyecto n.º 21103/14 y 15 (1983-84) «Estudio paleohistológico de la flora cretácica del Borde Sur de la Sierra del Guadarrama» se realizó un importante estudio geológico en la zona. Este estudio comprendía la búsqueda de niveles con flora fósil y el posterior establecimiento de las *secuencias litoestratigráficas* en que se integraban los tramos o capas con paleoflora.

Los fósiles vegetales que se encontraron correspondían a los más variados tipos de fosilización. Los *megafósiles* eran escasos y, en general, muy incompletos y difíciles de clasificar, por su alto grado de carbonización, si bien en algunos casos mostraban *in situ* restos cuticulares que permitían un estudio paleohistológico completo. Los *paleopa-*

*linomorfos* que en términos generales se puede decir eran abundantes, se encontraron dispersos entre los sedimentos que contenían la megaflore (calizas arenosas y margas).

Incluidos en los sedimentos, especialmente en los niveles margosos, se encontraban fragmentos de ramas carbonizadas en mayor o menor grado (incluso lignificados). La mayoría de los restos mostraban la disposición y tipo de *anatomía interna* que caracteriza a las Gimnospermas de tipo Araucarioide.

Dada la fragmentación, disposición y otras circunstancias en que aparecían los restos en la paleosociación, se deducía que eran elementos exógenos. Entre ellos se encontraron varios *frutos y semillas*, bastante bien conservados, aunque de difícil identificación por carecer de rasgos diferenciales, a excepción de varios microconos en los que se han podido estudiar sus brácteas, sacos polínicos, y polen *in situ* y el *endocarpo* objeto de estudio.

\* Dep. Paleontología, Fac. C. Geológicas (UCM)/UEI Paleontología Inst. Geol. Económica (CSIC). 28040 Madrid.

\*\* Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC). Serrano, 115 dpdo. E 28006. Madrid.

\*\*\* Dep. of Paleobotany, Inst. Szafer of Botany. Polish Academy of Sciences Lubicz 46, 31-512 Krakow. Polonia.

Los análisis paleobioquímicos y paleoquímicos de aquellos niveles que contenían un cierto porcentaje de sedimento orgánico tuvieron lugar en el Laboratorio de Suelos del Instituto de Edafología y Biología vegetal por uno de los autores (G. A.). Uno de los fragmentos procesados contenía una semilla muy bien conservada en la que se observaban claros rasgos diferenciales que presagiaban su posible identificación, por lo que fue entregado para su estudio paleobotánico a otro de los autores (C. A. R.).

En consultas bibliográficas y personales mantenidas con varios colegas sobre las características morfológicas de semillas fósiles y actuales, no obtuvimos ninguna conclusión, pues nos señalaban posibles relaciones con grupos a los que no parecía pertenecer.

La identificación del fósil no fue tarea fácil, pues llegar al conocimiento de que se trataba de un endocarpo del género *Acer* no se logró hasta 1995 en que pudimos comparar nuestro espécimen con los de las colecciones de endocarpos actuales y fósiles que la Dra. Lesiak nos mostró durante nuestra estancia en el Dep. de Paleontología del Instituto de Szafer de Botánica en Cracovia (Polonia).

La relación con el endocarpo de *Acer buergerianum* Miquel la efectuamos en 1996, durante una estancia de dos semanas en el citado centro de investigación, en el marco de un Proyecto conjunto Hispano-Polaco durante el cual tuvimos ocasión de consultar la bibliografía que sobre el género *Acer* se encuentra en la biblioteca del citado Instituto, así como las colecciones de endocarpos fósiles y actuales que tiene en estudio la Dra. Lesiak.

### Localización y características del yacimiento de Pedrezuela

El yacimiento se encuentra en la Comunidad Autónoma de Madrid, cercano al pueblo de Guadalupe de la Sierra. Geográficamente se emplaza en el borde meridional de la Sierra de Guadarrama, formando parte del Sistema Central. (Corchón, 1976).

Las margas que contenían la semilla formaban parte de una explotación a cielo abierto de la que se extraen bloques de caliza empleados en la construcción. La cantera se sitúa en el margen del embalse de Pedrezuela, con anterioridad denominado «El Vellón» (Alvarez Ramis, 1985 y Alvarez Ramis *et al.*, 1984). En la figura 1 se esquematiza la secuencia establecida en las coordenadas 3°39'55"W y 40°46'30"N. La flecha indica la posición del nivel de margas en que apareció el endocarpo.

Es la primera vez que en este y otros yacimientos del Borde Sur de la Sierra de Guadarrama hemos

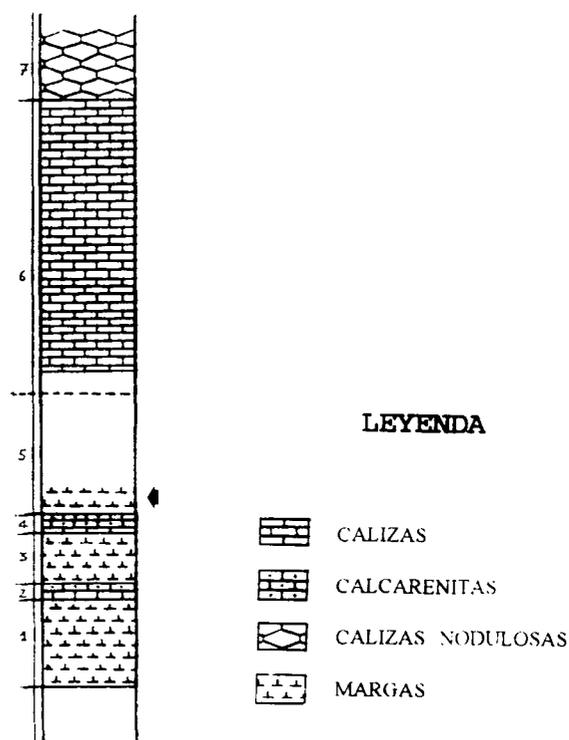


Fig. 1.—Secuencia establecida en el margen izquierdo del embalse de Pedrezuela. La flecha indica la localización del endocarpo entre las margas del tramo 5.

determinado restos de *arces*, aunque de forma más o menos esporádica se citan restos foliares y palinomorfo en otros niveles mesozoicos.

### Características de la especie *Acer buergerianum* Miquel

Esta especie, sinónima de *Acer trifidum* Hook y Arn, se encuentra en bosques montañosos de China Oriental (Coombes, 1992) y en Japón (Huang, 1994). En el norte de Taiwan, existe en zonas boscosas de escasa altitud, una variedad endémica *Acer buergerianum* Miquel var. *formosanum* (Hayata) Sasaki.

*A. buergerianum* muestra ramas lampiñas y hojas opuestas claramente pecioladas, caducas, coriáceas, pubescentes y con el tiempo lampiñas. Las hojas en general son trilobuladas, con lóbulos dirigidos hacia delante en forma muy característica, aunque en la misma rama existe un gran polimorfismo que incluye incluso hojas no lobuladas de morfología más acorde con las de otras familias (fig. 2).

El margen de la hoja es entero o con escasos dientes dispersos. La parte basal es cónico-redondeada, a veces algo acorazonada. Los peciolos son de longitud variable (entre 0,7-6 cm).

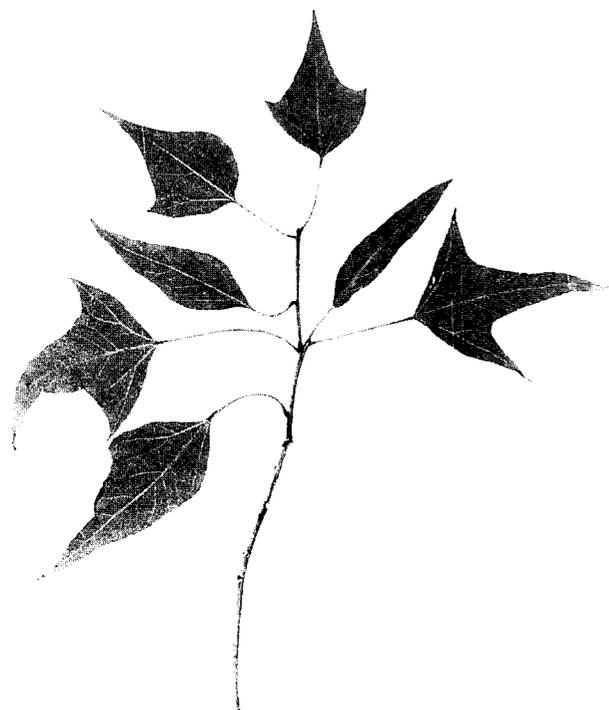


Fig. 2.—Rama de *Acer buergerianum* Miquel procedente de zonas ajardinadas de Santa Pola (Alicante). Se pueden observar las características foliares de la especie como son su gran polimorfismo, que va desde hojas trilobadas muy típicas a hojas sin lobulación alguna (muy alargadas y borde generalmente liso).

La corteza se desprende en placas escamosas en los árboles añosos.

Las flores, pequeñas, se disponen erguidas en cimas corimbosas. El fruto, en disámara, presenta alas falcadas de 2,5 cm, formando ángulos de 70° entre los bordes inferiores de las dos alas. (Huang, 1994; Coombes, 1992; Mai, 1981, 1983 y 1984; Walters, 1968 y Kaniewski *et al.*, 1970).

### Estudio del endocarpo fósil

Para un mejor conocimiento del fruto, creemos conveniente tomar en cuenta el esquema de un corte de sámara dado por Mai (1983) simplificado de acuerdo a nuestras necesidades, en el que se figuran la posición en el ala del endocarpo (En), el exocarpo (Ex), poro ventral (P), ala (A) y conexión entre sámaras (Z) (fig. 3).

Uno de los autores (G. A.) ha realizado dibujos detallados de la semilla en seis posiciones. *Ventral* (e) que incluye vista del poro, *lateral* (d), posiciones que son consideradas como fundamentales en la clasificación de especies. Además de estas posiciones se incluyen la *dorsal* y otras tres laterales forzadas (lám. 1).

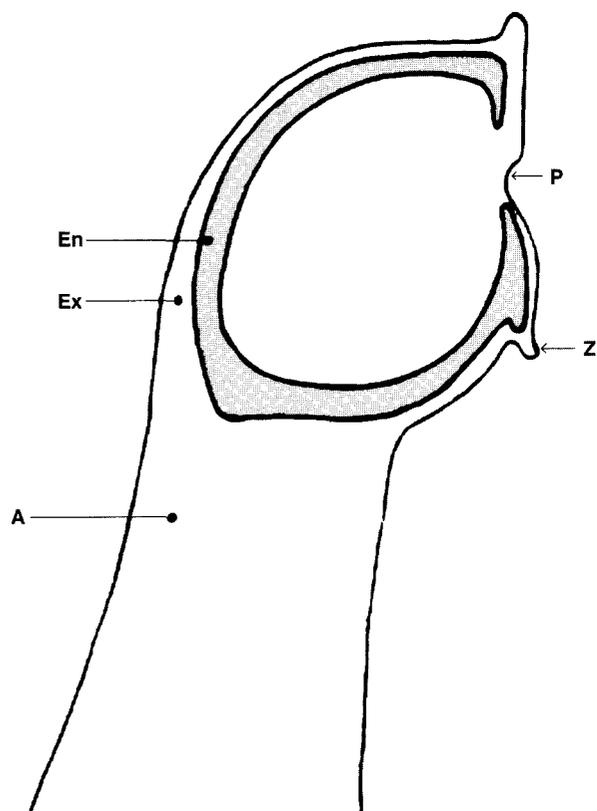


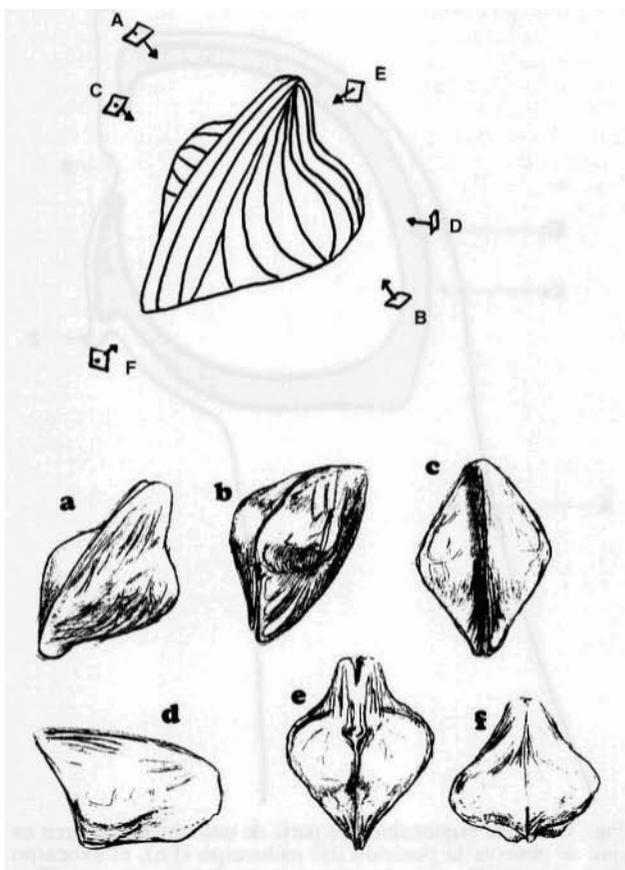
Fig. 3.—Corte esquemático de parte de una sámara de Arce en que se observa la posición del endocarpo (En), el exocarpo (Ex), el poro (P), zona de contacto entre las dos sámaras (Z) y parte del ala (A).

No obstante, la extensa bibliografía consultada referida al género y en particular la relacionada con el aparato reproductor (Hummel, 1983; Tanai, 1983; Baranowska-Zarzycka, 1988; Endo, 1950; Kazuhiko Uemura, 1988 y Mai, 1983 y 1984), no podíamos situar con precisión el fruto en ninguna especie, serie o sección, aunque mostraba ciertas semejanzas con el endocarpo de *Acer hispanicum* Pourret, por sus formas en vista lateral y ventral y su alto grado de convexidad.

La identificación morfológica de nuestro fósil con la especie *Acer buergerianum* Miquel la efectuamos a partir de los ejemplares actuales y fósiles proporcionados por la Dra. Lesiak en el Instituto Szafer de Botánica de Cracovia y bibliografía (Mai, 1984).

Como puede verse en la lámina 2 es innegable la semejanza entre las figuras 2a (vista dorsolateral), 2b (vista lateral) y 2c (vista ventral), procedentes del «Hortus Botanicus Pekingensis» y las figuras 3a, 3b y 3c del fósil del yacimiento cretácico del embalse de Pedrezuela fotografiados en las mismas posiciones.

La figura 1, de dicha lámina, corresponde a una



Lám. 1.—Dibujos esquemáticos, en diferentes posiciones, del endocarpo del *Acer* hallado en Guadalix de la Sierra. (Autor G. Almendros).

*disámara* de la misma especie que fue recolectada en Chishasmen, localidad cercana a Nankin, provincia Ciangsu (China), que nos fue facilitada en la citada institución polaca.

### Descripción diagnóstica del endocarpo

El endocarpo, por su forma, es de «tipo *Meliosma*» (grosso y convexo); muestra quilla dorsal elevada, poro lineal corto en posición ventral y un engrosamiento en su zona de contacto. Su superficie presenta una ornamentación formada por gruesos pliegues que forman una reticulación abierta.

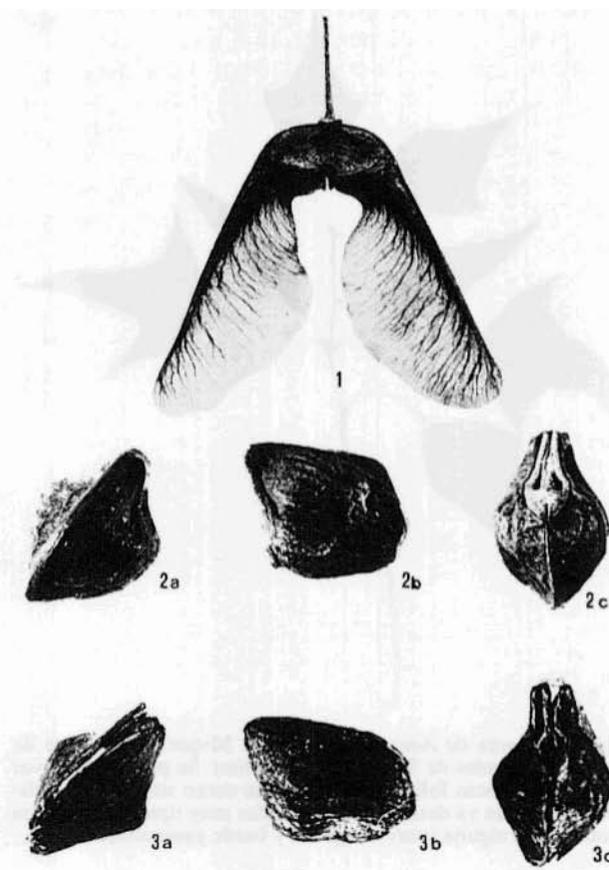
Las medidas del endocarpo son: altura 50 mm, longitud 65 mm y anchura 40 mm.

Al encontrarse la semilla ligeramente separada, siguiendo su eje principal, aparenta tener un amplio poro, aunque éste sea lineal y poco patente.

El endocarpo adopta diferentes formas según sus distintas posiciones. Son especialmente interesantes, como término de comparación, las formas que adopta en posición lateral y ventral, y en menor grado, la dorsal.

En vista *ventral* (lám. 2, 3c) es de forma rómbica, con dos lados rectos y otros dos algo cóncavos, lo que determina una zona anterior prominente y una posterior finalizada en ángulo muy agudo.

En vista *dorsal* (lám. 2, 3a) presenta una forma rómbica,



Lám. 2, fig. 1. Disámara de *Acer buergerianum* Miquel de la provincia de Ciangsu, cerca de Nankin (China), de la colección actual del Dpto. de Paleontología del Instituto de Botánica W. Szafer de la Academia de Ciencias de Polonia en Cracovia. 2a, 2b y 2c. Endocarpo en posiciones dorso-lateral, lateral y ventral de *Acer buergerianum* Miquel procedente del Jardín Botánico de Pekín, de las colecciones actuales del Instituto W. Szafer de Cracovia. 3a, 3b y 3c. Endocarpo de *Acer* fósil hallado en sedimentos del Cretácico Superior de Guadalix de la Sierra (Madrid). En las mismas posiciones que el de la figura 2.

alargada, muy definida, motivada por los marcados engrosamientos laterales que muestra el endocarpo en su tercio inferior.

En vista *lateral* (lam. 2, 3b) adopta una disposición muy diferente que podemos definir como una forma poligonal con uno de sus lados (que se corresponde con la zona dorsal) arqueado. El lado opuesto (zona ventral), por el contrario, es ligeramente cóncavo con un entrante hacia su parte central que se corresponde con la posición del poro. En este lado se observa el engrosamiento formado en la zona de contacto con la sámara hermana. La parte *anterior* es amplia y muestra una ligera curvatura. La parte opuesta está formada por dos lados de menores dimensiones.

### Conclusiones

La marcada semejanza puesta de manifiesto entre el endocarpo de la especie actual *Acer buergerianum* Miquel (Mai, 1984) y el encontrado en el Cre-

tácico superior de la provincia de Madrid nos induce a pensar que éste pertenecía a una especie posiblemente relacionada con la actual. Para esta especie, de la que desconocemos su aparato vegetativo, pero con una semilla muy típica, proponemos la denominación *Acer palaeobuergerianum*, pues el espacio temporal transcurrido, que necesariamente lleva aparejados procesos evolutivos, no aconseja dar una misma denominación sistemática a restos fósiles y actuales.

#### AGRADECIMIENTOS

El trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto de investigación PB92-0101 (DGICYT) y de un Proyecto de Cooperación Hispano-Polaco (CSIC/Academia de Ciencia, 1995-98).

#### Referencias

- Alvarez Ramis, C. (1985). Sur la paléoécologie des alentours du Barrage «El Vellón» (Madrid, Espagne) pendant le Crétacé supérieur. *Bull. Sciences (MEN)*, París, 5, 115-125.
- Alvarez Ramis, C., Fernández Marrón, T. y Gómez Porter, P. (1984). Etude des niveaux à plantes du Crétacé supérieur d'une carrière située au Bord du Barrage «El Vellón» (Madrid, Espagne). *Bull. Sciences (MEN)*, París, 2, 83-97.
- Baranowska-Zarzycka, Z. (1988). Main features of the Pliocene fruit-seed flora from Ruszow near Zary. West Poland. *Acta Palaeobotanica*, 28, 3-27.
- Coombes, A. J. (1992). *Arboles (Guía visual de más de 500 especies de árboles de todo el mundo)*. Manuales de Identificación. Ed. Omega, Barcelona, 320 págs.
- Corchón Rodríguez, F. (1976). *Estudio hidrogeológico del Cretácico de los alrededores de Torrelaguna (Madrid y Guadalajara)*. Ministerio de Obras Públicas. Servicio Geológico, Informaciones y Estudios Boletín, 40, 189 págs.
- Endo, S. (1950). *On the fossil Acer from Japan, Korea and south Manchuria*. Short Papers. IGPS., n.º 11 a 17.
- Huang, T. C. (Edit.) (1994). *Flora of Taiwan*. Vol 3. Angiosperms. Dicotyledons (Hamamelidaceae - Umbelliferae). National Science Council of the Republic of China. Taipei, 1084 págs.
- Hummel, A. (1983). *The Pliocene leaf flora from Ruszow near Zary in lower Silesia, SW Poland*. Prace Paleobotaniczne Prace Museum Ziemi. Academia de Ciencias de Polonia, 36, 104 págs.
- Kaniewski, K. y Wazynska, Z. (1970). Sklerenchymatous endocarp with hairs in the fruit of *Acer pseudo-platanus* L. *Bull. Acad. Polon. Sci.*, 2, 28, 413-420.
- Kazuhiko Uemura (1988). *Late Miocene Floras in North-east Honshu, Japan*. National Sci. Museum, Tokyo, 154 págs.
- Mai, D. H. (1981). Entwicklung und klimatische Differenzierung der Laubwaldflora Mitteleuropas im Tertiär. *Flora*, 171, 525-582.
- Mai, D. H. (1983). Studien an Endokarprien europäischer und wetsiatischer Arten der Gattung *Acer* L. (Aceraceae). *Gleditschia*, 10, 37-57.
- Mai, D. H. (1984). Die Endokarprien bei der Gattung *Acer* L. (Aceraceae). Eine biosystematische Studie. *Gleditschia*, 11, 17-46.
- Tanai, T. (1983). Revisions of Tertiary Acer from East Asia. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Serv. IV*. 20, 291-390.s.
- Walters, S. M. (1968). Aceraceae. In: *Flora Europaea* (Tutin, T. G. edit.), vol. 2, 237-239. Cambridge.

Recibido el 24 de octubre de 1996.  
Aceptado el 17 de diciembre de 1996.