

Puntuaciones areoladas ornadas en traqueidas vasicéntricas y fibrotraqueidas de *Eucalyptus dunnii* Maiden (Myrtaceae)

María Agueda Castro¹ y María Luján Luna² *

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), Dto Ciencias Biológicas. Laboratorio de Anatomía Vegetal. Ciudad Universitaria (1428) Nuñez, Buenos Aires.

² Departamento de Tecnología e Industrialización de la madera, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, cc 31, 1900, La Plata.

Recibido 28 de octubre de 1992; aceptado 14 de septiembre de 1993.

RESUMEN

En el presente trabajo se informan caracteres estructurales y ultrestructurales del xilema secundario de *E. dunnii* Maiden (Myrtaceae). Se señala e ilustra por primera vez para esta especie la presencia de puntuaciones areoladas ornadas en fibrotraqueidas y traqueidas vasicéntricas. Así mismo, se describen los ornamentos verrucosos distribuidos en la pared interna de los elementos de vaso.

Palabras clave: traqueidas, fibrotraqueidas, ornamentos, puntuaciones, *Myrtaceae*.

Vestured bordered pits in vasicentric tracheids and fibrotracheids of *Eucalyptus dunnii* Maiden (Myrtaceae)

SUMMARY

Structural and ultrastructural features of secondary xylem of *E. dunnii* Maiden (Myrtaceae) were studied. The presence of vestured pits in fibrotracheids and vasicentric tracheids is reported for the first time in *E. dunnii* and vestured-like-warts on the inner vessel walls are illustrated.

Key words: tracheids, fibrotracheids, vestures, pits, *Myrtaceae*.

* Becaria de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Bs As.

INTRODUCCION

Eucalyptus L'Herit es un género importante desde dos puntos de vista: científico y tecnológico.

En Argentina, y en particular para el género *Eucalyptus*, se realiza desde hace varios años una intensa actividad silvicultural con especies arbóreas de alta productividad (Cozzo *et al.*, 1959).

Numerosos estudios anatómicos del xilema secundario de *Eucalyptus* han sido realizados por diferentes autores (Metcalf & Chalk, 1950; Ingle & Dadswell, 1953; Dadswell, 1972; Ragonese, 1976, 1977; Wilkes, 1988).

Caracteres anatómicos que afectan la calidad de la madera fueron evaluados en diferentes especies del género por Hillis (1980), Wilkes (1987) y Wilkes *et al.* (1987).

Foster (1966) interpreta la ultraestructura de las tilides en algunas especies del género.

Bailey (1933) menciona la presencia de puntuaciones ornadas en elementos de vaso de 15 géneros y 89 especies de Myrtaceae.

Metcalf & Chalk (1950) y Wilkes (1988) observan traqueidas vasicéntricas y puntuaciones ornadas en elementos de vaso de algunas especies del género *Eucalyptus*.

Para *E. regnans* F. Muell. caracteres ultraestructurales de las traqueidas vasicéntricas y fibrotraqueidas fueron descritos por Scurfield & Silva en 1970.

En particular, *E. dunnii* Maiden es considerada una de las especies con atractivas aptitudes tecnológicas industriales (McDonagh *et al.* 1991), siendo relativos los conocimientos sobre muchos de sus aspectos silviculturales.

Así mismo, Maradei *et al.* (1988) proponen a esta especie como un nuevo recurso forestal orientado hacia la industria celulósica papelería.

El estudio de las propiedades físico-mecánicas realizado por Sparnochia (1991) hace aconsejable su uso como madera

aserrada.

Dada la escasa información sobre las características estructurales y ultraestructurales del leño de esta especie, se decidió realizar el presente estudio anatómico como aporte general al conocimiento de la misma.

MATERIALES Y METODOS

Se estudió material leñoso de *E. dunnii* Maiden obtenido en forma de rodajas de aproximadamente 25 cm de diámetro. Los especímenes proceden de 7 árboles de 12 años de edad plantados con espaciado de 2.5 m x 2.5 m, cultivados en el establecimiento "Ramallo", Fiplasto Forestal SA, Provincia de Buenos Aires.

Los tacos correctamente orientados fueron hervidos en agua y detergente durante 10 horas para su ablandamiento.

Para la observación con microscopio óptico (MO) se realizaron cortes transversales y longitudinales tangenciales y radiales que fueron procesados según las técnicas histológicas convencionales (D'Ambroggio, 1986).

Las coloraciones empleadas fueron: doble de safranina-fast green y simple metacromática con azul de cresilo.

Los cortes coloreados fueron deshidratados y finalmente montados en bálamo de Canadá.

El material fue disociado según el método de Boodle (1916).

Para el estudio ultraestructural se utilizó el microscopio electrónico de barrido (MEB). Se efectuaron cortes en los tres sentidos mencionados los cuales fueron deshidratados en serie ascendente de alcoholes, montados en platinas y posteriormente metalizados con un baño de oro-paladio para su observación.

Los términos empleados para las descripciones son los aceptados por el Comité Internacional de IAWA y que figuran en el correspondiente glosario (IAWA 1964, 1989).

OBSERVACIONES

En corte transversal la porosidad es difusa. Los vasos se disponen en su mayoría solitarios, raramente en series radiales múltiples cortas de 2 elementos y presentan tilidosis (Fig.1: A). En corte longitudinal se observan puntuaciones intervasculares alternas, omadas y capa verrucosa (Fig.1: D-F).

El parénquima axial es paratraqueal bandeado confluyente y vasicéntrico completo a incompleto. Se divide en tres categorías: disyunto, no disyunto y cristalífero. Este último presenta cristales prismáticos de oxalato de calcio (Fig.1: B-C). En el parénquima axial las punteaduras son simples.

Los radios uni a biseriados son abundantes y carecen de cristales.

En sección transversal y al MO las traqueidas vasicéntricas no se distinguen claramente del parénquima axial vasicéntrico.

Las traqueidas vasicéntricas en vista longitudinal y al MO presentan contorno sinuoso y recorrido ligeramente ondulado. Al MEB la pared interna es lisa, los extremos romos y las puntuaciones son areoladas, omadas, con abertura interna incluida. Están dispuestas en series de 2 ó más en los extremos y en series de 1-2 en la parte media (Fig.2: A-D,G). Los ornamentos se disponen solamente alrededor de la abertura interna de las puntuaciones, son abundantes, conspicuos y coraloides (Fig.2: E-G).

Las traqueidas vasicéntricas son más cortas y anchas que las fibrotraqueidas (Fig.2: A). Estas últimas presentan extremos agudos y paredes más gruesas; las puntuaciones se disponen en una sola serie (Fig.3 A-D), son

areoladas, con abertura interna expandida y omadas. Los ornamentos son abundantes, más pequeños, coraloides y se disponen únicamente alrededor de la abertura interna de la punteadura. La pared interna de las fibrotraqueidas es lisa.

CONCLUSIONES

Si bien la literatura cita la presencia de puntuaciones omadas en fibrotraqueidas y traqueidas vasicéntricas de *E. regnans* F. Mueñ. (Scurfield & Silva, 1970), el presente estudio con MEB permitió observar y documentar por primera vez el aspecto de los mencionados caracteres ultraestructurales en *E. dunnii*.

El tamaño de las puntuaciones, la forma de las aberturas y el grado de complejidad estructural de los ornamentos constituyen parámetros que marcan las siguientes diferencias entre ambas especies: en *E. dunnii* las traqueidas vasicéntricas presentan abertura interna oblongo elíptica incluida y con ornamentos robustos. En las fibrotraqueidas la abertura interna es angosta, elíptica, siempre expandida y con ornamentos más pequeños, numerosos y coraloides.

Según Scurfield & Silva (1970), en las traqueidas vasicéntricas de *E. regnans* la abertura interna de las puntuaciones es oblonga, incluida y con ornamentos menos conspicuos, ramificados, que forman a su vez una microesculturación. Finalmente, en las fibrotraqueidas la abertura interna puede variar desde elíptica incluida a expandida y desde parcial a profusamente omada.

Dada la falta de información en cuanto a estos caracteres ultraestructurales para las restantes especies del género, sería interesante, como aporte al conocimiento, realizar una revisión general a los efectos de evaluar la existencia ó falta de posibles diferencias significativas desde este punto de vista.

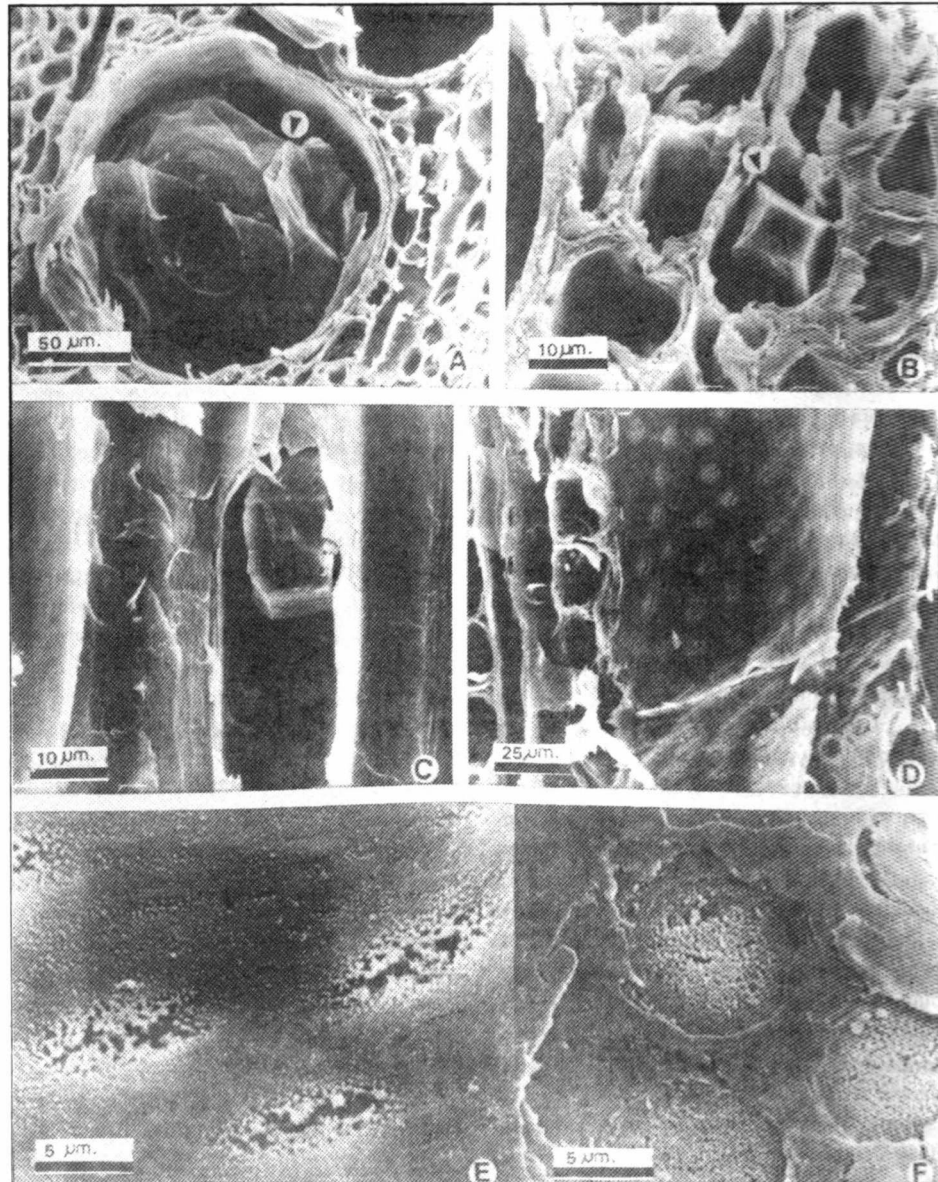


Figura 1. A-F, *E. dunnii* Maiden: micrografías con MEB: A-B, secciones transversales: A, tílido (flecha); B, parénquima axial cristalífero (flecha); C-F, secciones longitudinales. C, cristales prismáticos de oxalato de calcio (flecha); D-F, ultraestructura de la pared del vaso: D, aspecto general; E, puntuaciones ornadas y ornamentos "tipo verrugas" (flecha), vista interna; F, puntuaciones ornadas, vista externa.

A-F, *E. dunnii* Maiden: SEM micrographs, A-B, cross sections: A, tylose (arrow); B, prismatic crystal in axial parenchyma cells (arrow); C-F, longitudinal sections. C, prismatic crystals in chambered axial parenchyma cells (arrow); D-F, ultrastructure vessel wall: D, general aspect, E, vested pits and vestures-like-warts (arrow), inner view; F, vested pits, external view.

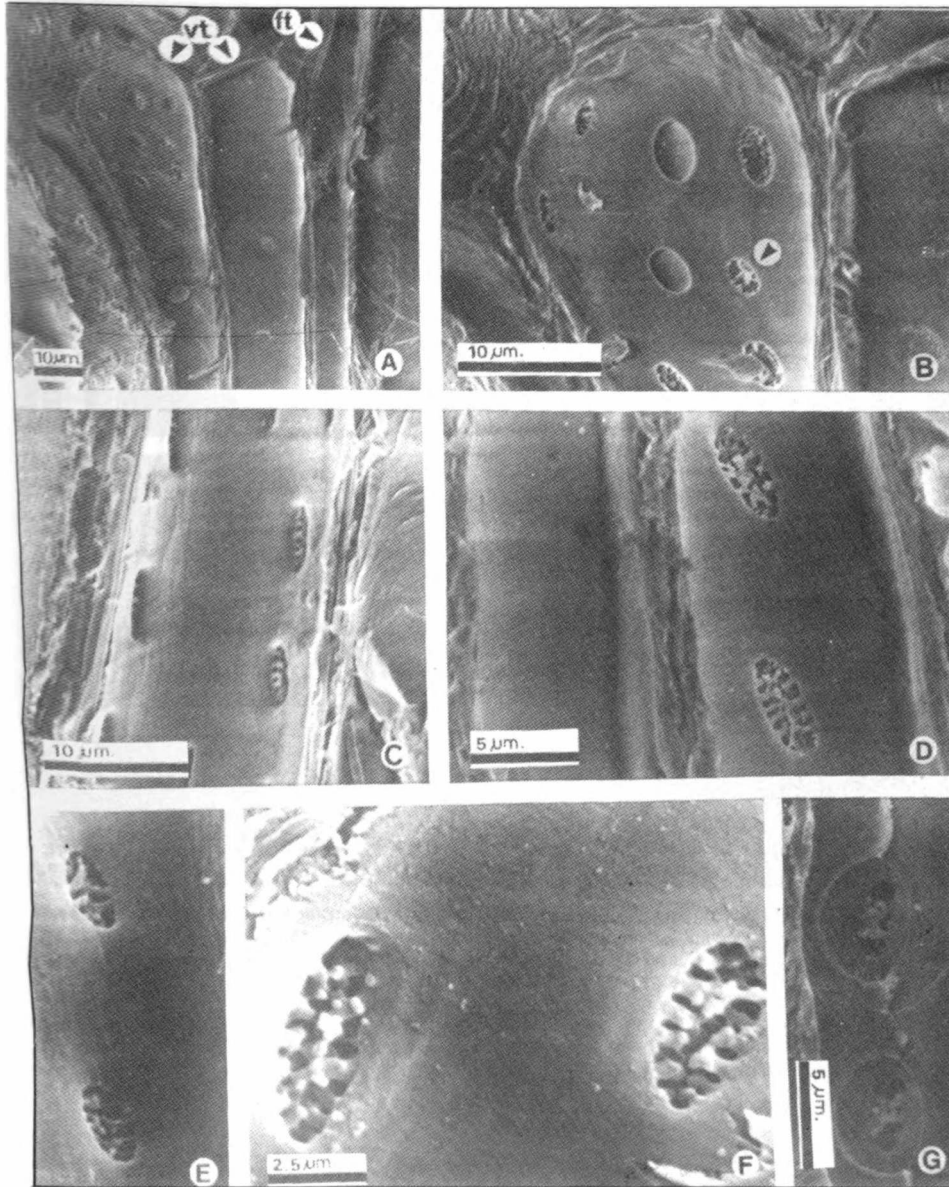


Figura 2. A-G, *E. dunnii* Maiden: puntuaciones ornadas en traqueidas vasicéntricas, micrografías con MEB: A, traqueidas vasicéntricas (flecha) y fibrotraqueidas (flecha), aspecto general; B, puntuaciones ornadas en traqueidas vasicéntricas, detalle; C-G, puntuaciones ornadas: C-F, vista interna, G, vista externa. ft: fibrotraqueidas, vt: traqueidas vasicéntricas

A-G, *E. dunnii* Maiden: SEM micrographs: vested pits in vasicentric tracheids; A, vasicentric tracheids (arrow) and fibrotracheids (arrow), general aspect; B, vested pits in vasicentric tracheids, detail; C-G, vested pits: C-F, inner view; G, external view. ft: fibrotracheids, vt: vasicentric tracheids

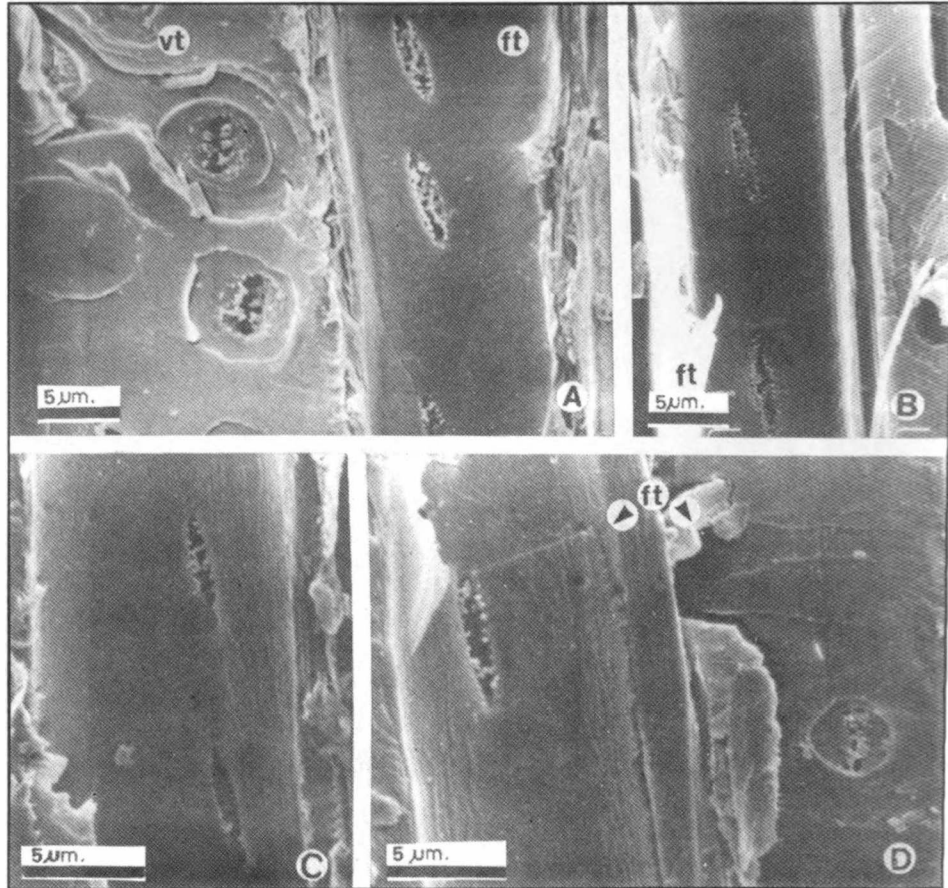


Figura 3. A-D. *E. dunnii* Maiden: puntuaciones oradas en fibrotraqueidas, micrografías con MEB: A, puntuaciones oradas en traqueidas vasicéntricas y fibrotraqueidas: vista externa e interna, respectivamente; B-D, puntuaciones oradas en fibrotraqueidas: B-C, vista interna, D, vista interna y externa, detalle ft: fibrotraqueidas; vt: traqueidas vasicéntricas.

A-D. *E. dunnii* Maiden: SEM micrographs: vested pits in fibrotracheids; A, vested pits in vasicentric tracheids and fibrotracheids: external and inner view, respectively; B-D, vested pits in fibrotracheids: B-C, inner view; D, inner and external view, detail. ft: fibrotracheids; vt: vasicentric tracheids

AGRADECIMIENTOS

Los autores del artículo le agradecen a la Dra Elena Ancibor su valiosa dirección, y al

Lic Guillermo Bunse por el envío del material para su estudio.

BIBLIOGRAFIA

- Bailey IW (1933) The cambium and its derivative tissues VIII. Structure, distribution and diagnostic significance of vested pits in Dicotyledons. J Am Arb XIV:259-273.
- Boodle LA (1916) A method of macerating fibres. Bull Miscellaneous Inf. Royal Bot Gard Kew 4:108-110.
- Cozzo D y EM Rodriguez (1959) Anatomía comparada de la madera de 14 especies de *Eucalyptus* cultivadas en la Argentina. Rev Fac Agr y Vet UBA XIV (3):416-440.
- Dadswell HE (1972) The anatomy of Eucalypt woods. CSIRO (Aust) Forest Prod Div Appl Chem Technol. Pap N°66 (1-4).
- D'Ambrogio de Argüeso A (1986) Manual de técnicas en histología vegetal. Ed. Hemisferio Sur. 83 p.
- Foster RC (1966) Fine structure of tyloses in three species of the Myrtaceae. Aut J Bot 15:25-34.
- Hillis WE (1980) Some basic characteristics affecting wood quality. Appita 33 (5):339-344.
- IAWA Committee (1964) Multilingual glossary of terms used in wood anatomy. Konkordia. Winterthur.
- IAWA (1989) List of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bull n s , 10 (3):219-232.
- Ingle HD and HE Dadswell (1953) The anatomy of the timbers of the Pacific southwest area III. Myrtaceae. Aust J Bot 1:353.
- Maradei D, R Repetti y N Zilli (1988) *Eucalyptus dunnii*: un nuevo recurso forestal para la industria. ATIPCA 27 (4):43- 53.
- Mc Donagh P, J Marquina y R Marlats (1991) *Eucalyptus dunnii* Maiden: plasticidad ante variaciones de índices edáficos para la Depresión del Salado. Jornadas sobre eucaliptos de alta productividad. Actas CIEF tomo II: 261-268.
- Metcalf CR and L Chalk (1950) Anatomy of Dicotyledons. Clarendon Press. Oxford.
- Ragonese AM (1976) Consideraciones sobre el problema de la clasificación de los elementos traqueales no perforados de las Dicotiledóneas y en especial de algunas Mirtáceas. Darwiniana 20:476-490.
- Ragonese AM (1977) Caracteres anatómicos del parénquima radial y axial en el leño de las Mirtáceas. Darwiniana 21 (1): 27-41.
- Scurfield G and SR Silva (1970) The vested pits of *Eucalyptus regnans* F Muell: a study using scanning electron microscopy. Bot J Linn Soc 63:313-325.
- Sparnochia LJ (1991) Estudio de las propiedades físico-mecánicas de *Eucalyptus dunnii* cultivadas en Oliveros, Provincia de Santa Fe. Jornadas sobre eucaliptos de alta productividad. Actas CIEF tomo II:367-375.
- Wilkes J (1987) Effect of moisture content on the morphology of longitudinal fracture in *E. maculata*. IAWA Bull n s 8 (2):175-181.
- Wilkes J and AP Wilkins (1987) Anatomy of collapse in *Eucalyptus* species. IAWA Bull n s 8(3):291-295.
- Wilkes J (1988) Variation in the wood anatomy within species of *Eucalyptus*. IAWA Bull n s 9(1):13-23.