

CARACTERES MORFOANATÓMICOS DE HOJA, CORTEZA Y LEÑO DE *TABEBUIA IMPETIGINOSA* (MART. EX D.C.) STANDL. (BIGNONIACEAE)

GRACIELA I. PONESSA; MARÍA F. PARRADO & MARÍA E. GUANTAY

Fundación Miguel Lillo. Instituto Morfología Vegetal. Miguel Lillo 251. San Miguel de Tucumán – 4000 – Tucumán (R.A.)

RESUMEN: El estudio morfológico y anatómico puso de manifiesto los siguientes caracteres. Hoja: opuesta, palmaticompuesta, folíolos ovado-oblongo a ovado-lanceolado, dentado en la mitad superior. Foliolo lepidota, dorsiventral, hipostomático. Epidermis múltiples, estomas anomocíticos. Nervio medio de contorno plano-convexo, colénquima subepidérmico. Haz del nervio medio dispuesto en dos arcos colaterales enfrentados. Nervios menores colaterales con casquete de esclerénquima y extensión de la vaina del haz. Pecíolo y peciolulos, plano-convexo y cóncavo-convexo. Epidermis uniestrada. Colénquima subepidérmico, parénquima cortical y cilindro central fistuloso. Tricomas eglandulares y glandulares. Corteza: tejido floemático y peridérmico estratificado. Cristales de oxalato de calcio solitarios y poliédricos. Leño: de porosidad difusa con vasos principalmente solitarios. Radios homocelulares, uniseriados, biseriados y triseriados. Parénquima cristalífero ausente.

SUMMARY: This paper deals with the morphological and anatomical studies of *Tabebuia impetiginosa*. The following characteristics were observed. Leaf: opposite with oviform-oblong to oviform-lanceolated folioles and denticulated in their upper half. Foliolate: it is lepidota, dorsiventral, hypostomatic with multiple epidermis and stomata. The middle nerve has a plano-convex contour subepidermal colenchyma middle nerve is disposed in two opposite colateral arches. The minor nerves are colateral, with a sclerenchymatic extension in the bundle sheath. The petioles and petiolules are plano-convex and concave-convex, respectively. Epidermis unistrata, subepidermic colenchyma cortical parenchyma, and the central cylinder are fistulous. The trichomes are glandular and eglandular. Bark: the floematic and peridermic tissues are stratified. The crystals of calcium oxalate are single and polyhedral. Wood: diffuse porous with mostly solitary vessels. Rays are homocellular; uniseriate, biseriate and triseriate. Crystaliferous parenchyma absent.

INTRODUCCION

La familia Bignoniaceae Juss. es cosmopolita y está representada por lianas, árboles, arbustos y algunas hierbas. Comprende más de 100 géneros y alrededor de 800 especies (Cronquist, 1988). En la flora argentina están representadas 4 tribus con más de 50 especies (Gentry, 1980; Gentry & Bernardello, 1984).

El género *Tabebuia* comprende 107 especies nativas de las zonas tropicales de América, extendiéndose desde México hasta Argentina en las provincias de Misiones, Corrientes, Chaco, Formosa, Entre Ríos, Santa Fe, Salta, Jujuy, Catamarca y Tucumán. En Brasil, desde el centro-sur hasta la Amazonia, en montañas de Paraguay, Perú y Bolivia. En el noroeste argentino, *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex D.C.) Standl. se encuentra representada en todas las provincias, en el nivel inferior de la selva y en la zona de transición con el Parque Chaqueño (Lillo, 1916; Digilio & Legname, 1966 y Cabrera, 1976). Esta especie debe diferenciarse del llamado lapacho morado (*T. heptaphylla*) el cual se encuentra en el nordeste argentino (zona mesopotámica) y sur de Brasil (Carrizo et al., 1991; Gentry, 1992 y Alonso, 1998).

La especie *T. impetiginosa* es conocida vulgarmente como lapacho o lapacho

rosado. Comprende árboles de 8 a 15 m de altura, que presentan un tronco de 20 a 60 cm de diámetro y corteza castaño oscura con fisuras longitudinales, difícil de desprender.

En Tucumán florece a partir de agosto y en el momento de la floración muestra sus ramas desfoliadas, hacia fines de setiembre comienzan a desarrollarse los primordios foliares y a manifestarse los frutos que se mantienen en las ramas hasta el mes de enero. Es una especie importante desde el punto de vista ornamental, al formar un elemento importante en el arbolado urbano, florístico, ecológico por su fenología y medicinal al proveer lapachol, droga usada como potencial anticancerígeno (Yesid Bernal & Correa Q., 1989).

En Argentina el lapacho ocasionalmente se adultera con *T. heptaphylla* y en menor medida con especies de *Tecoma*.

A nivel taxonómico existen trabajos de Digilio & Legname (1966); Fabris (1965) y Yesid Bernal & Correa Q. (1989). Descripciones anatómicas de estructura foliar y caulinar del género se mencionan en Metcalfe & Chalk (1950). Breves descripciones de corteza y leño fueron dadas por Giménez de Bolsón & Moglia de Lugones (1987) y Record & Hess (1943). La morfoanatomía de la corteza y hoja fue descrita en individuos de la provincia de Santa Fe por Leonardi et al (2002).

El objetivo de este trabajo es estudiar en ejemplares de Tucumán *T. impetiginosa* caracteres morfoanatómicos de hoja, corteza y leño que aporten diagnosis útiles en estudios taxonómicos y control de calidad, ya que se comercializa en herboristerías y será un recurso para el reconocimiento al estado de droga cruda.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con muestras de hoja, corteza y leño de ejemplares pertenecientes al Herbario LIL, el número 588047 fue coleccionado por la primera autora.

La obtención de las muestras foliares se realizó a mitad de copa, con orientación norte y en igual estado fenológico. Las muestras de leño fueron tomadas a 50 cm de la base utilizando un sacabocado de 2 cm de diámetro.

Se realizó el estudio anatómico de hojas en material fresco y fijado en FAA. Los preparados semipermanentes fueron obtenidos de material seccionado a mano alzada; para los permanentes se deshidrató con serie etanólica, se incluyó en parafina (Johansen, 1940) y se cortó con micrótopo rotativo. Los cortes se realizaron de 5 y 10 mm de espesor y se colorearon con safranina-fast green (D'Ambrogio de Argüeso, 1986) y hematoxilina-eosina (Brown, 1969). Para observaciones de epidermis se realizaron diafanizados según la técnica de Dizeo de Strittmater (D'Ambrogio de Argüeso, op. cit.). Se calculó densidad e índice estomático ($I = \frac{N^{\circ} \text{ estomas}}{N^{\circ} \text{ estomas} + \text{células epidérmicas}} \times 100$), espesor de cutícula y longitud estomática mediante un ocular micrométrico.

Para el estudio del leño se realizaron tacos correctamente orientados de las muestras colectadas; los que fueron ablandados haciéndolos hervir en agua por el término de 2 horas aproximadamente; de ellos se realizaron cortes transversales y longitudinales de 15 y 20 mm de espesor, utilizando un micrótopo de deslizamiento. Los cortes fueron teñidos con safranina- fast green y azul de cresilo y montados en medio sintético. Cortes a mano

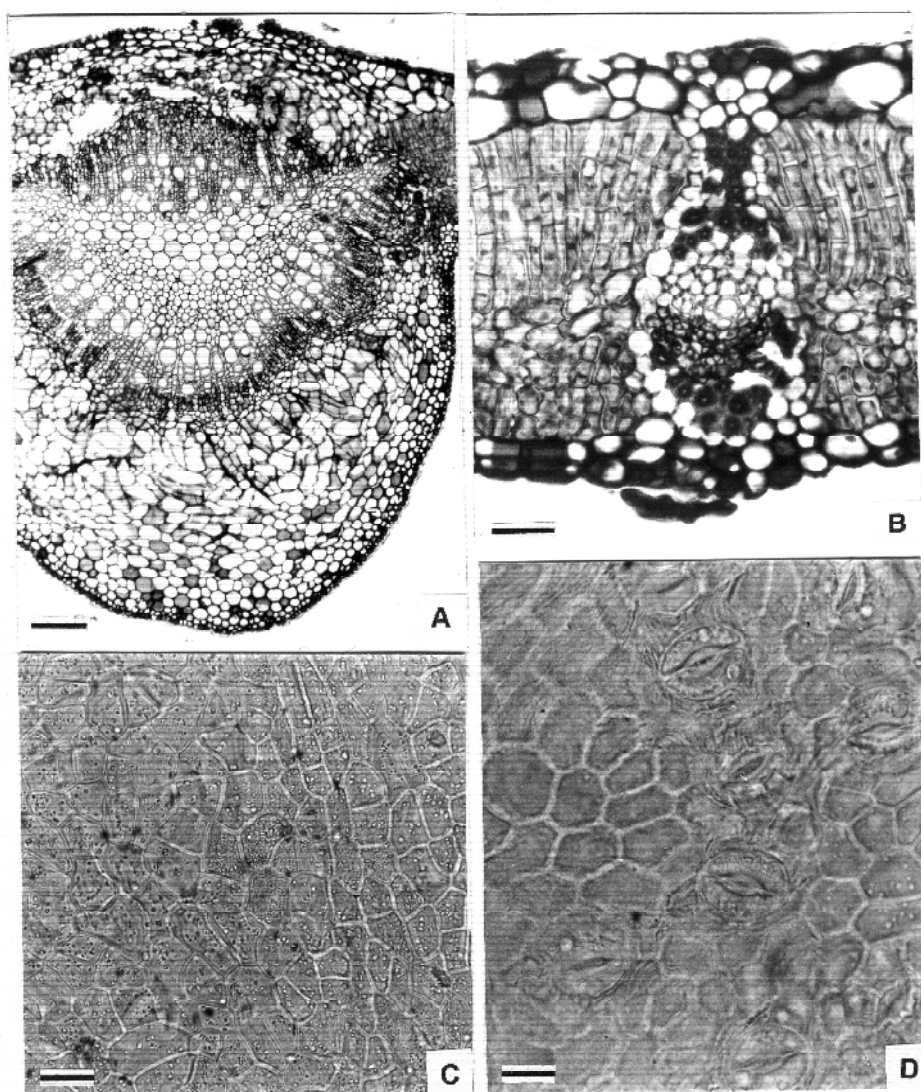


Fig. 1.- *T. impetiginosa*. **A-D**, fotomicrografías de lámina de folíolo terminal: **A**, C.T. lámina a la altura del nervio medio; **B**, C.T. de un haz vascular de segundo orden; **C**, epidermis adaxial; **D**, epidermis abaxial con estomas anomocíticos. Escala: Fig. A, C y D = 20 mm; Fig. B = 10 mm

alzada de corteza se colorearon con ácido tánico-azul de resorcina. Los macerados de virutas de madera se realizaron según el método de Boodle (D'Ambrogio de Argüeso, op. cit.).

Las observaciones se realizaron con microscopio Wild M 20 y Leitz. Los dibujos con cámara clara son originales. Para los esquemas se utilizó la simbología de Metcalfe & Chalk (1950). Las fotomicrografías fueron tomadas con microscopio Zeiss con equipo

fotográfico MC 80.

Abreviaturas utilizadas: C.T.: corte transversal; C.L.tg.: corte longitudinal tangencial
Material estudiado:

Prov. Tucumán: Dep. Capital: Villa Luján, 460 msnm, VIII-1919, S. Venturi 372 (LIL); San Miguel de Tucumán, 460 msnm, 25-X-2002, G. Ponessa s/n (LIL 588047 a y b); Dep. Chicligasta: Alpachiri, XII-1916, Jorgensen 1938 (LIL); Dep. La Cocha: La Cocha, II-1919, E. Bailetti 110 (LIL); Dep. Lules: Quebrada de Lules, 700 msnm, 16-XI-1923, S. Venturi 2208 (LIL); Dep. Tafí Viejo: Sierra de San Javier, 700 msnm, 26-IX-1927, S. Venturi (LIL).

RESULTADOS

Exomorfoloía foliar

Hojas opuestas, palmaticompuestas con 5 (7) folíolos ovoides-oblongos a ovoides-lanceolados de 5 a 15 cm de largo y de 3 a 8 cm de ancho, margen generalmente entero en la mitad inferior y levemente dentado en la mitad superior. Pecíolo subglabro de 5 a 11 cm de largo, levemente surcado. Peciolulos de distinto tamaño en la misma hoja, los de los folíolos laterales de 2 a 5 cm de largo, el correspondiente al folíolo terminal de mayor tamaño. Lámina lepidota y presencia de pelos eglandulares simples en la articulación del pecíolo con los peciolulos y de estos con la base de los folíolos.

Anatomía de la lámina del folíolo terminal

En vista superficial, ambas epidermis presentan células poliédricas con paredes rectas (Fig. 1, C y D).

En corte transversal, el folíolo es dorsiventral e hipostomático (Fig. 2,D). La cutícula tiene un espesor medio de 2,84 μm , la adaxial es lisa y la abaxial con ornamentaciones. En ambas epidermis se registran divisiones periclinales (Fig. 2,D) que originan una epidermis múltiple, de dos o más estratos (Fig. 1, B y Fig. 2, C). Mesófilo en empalizada compacto, con células tabulares angostas, dispuestas en 3 (4) estratos, interrumpidos a nivel de los haces menores y de las glándulas pateliformes (discoides), mesófilo esponjoso compacto, relación empalizada / esponjoso 2:1 (Fig.1, B). Nervio medio de contorno plano convexo, con colénquima subepidérmico adaxial y abaxial, parénquima fundamental, haz del nervio medio dispuesto en dos arcos colaterales enfrentados, el abaxial de mayor tamaño rodeado por grupos de esclerénquima (Fig.1, A). Nervios menores colaterales con casquete de esclerénquima y extensiones de la vaina del haz que conectan ambas epidermis (Fig. 1, B).

Estomas anomocíticos con una densidad de 180 / mm^2 y longitud de 22,63 μm , I e: 5,24 (n= 10), distribuidos en islas, (Fig. 1, D). Tricomas eglandulares sobre el nervio medio adaxial, simples unicelulares cónicos y glandulares, a) escamosos, ubicados en depresiones de la epidermis adaxial y abaxial con pie unicelular y cabeza discoide pluricelular (Fig. 2, B y D) y b) pateliformes, en la lámina adaxial presentando un estrato basal de células cuboides y un epitelio secretor (Fig. 2, A).

Cristales cúbicos en las células de la vaina de los haces (Fig. 2, C) y arena cristalina

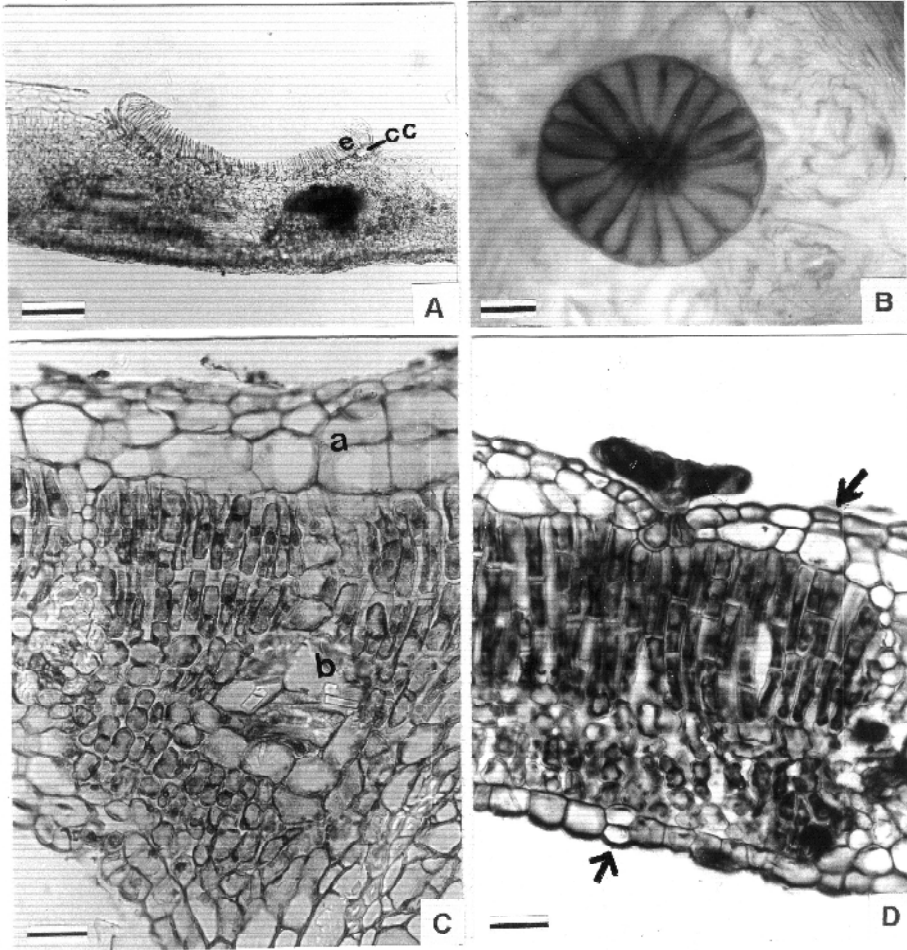


Fig. 2.- *T. impetiginosa*. **A-D:** fotomicrografías de aspectos foliares: **A**, glándula pateliforme con epitelio secretor (e) y células basales cuboides (cc); **B**, vista superficial de tricoma glandular escamoso; **C**, C.T. de lámina con epidermis múltiple (a) y cristales en las células de la vaina del haz (b); **D**, C.T. de lámina con tricoma glandular escamoso con pie unicelular, divisiones periclinales en epidermis adaxial y abaxial (flecha). Escala: Fig. A = 80 μ m; Fig. B = 20 μ m; Fig. C y D = 10 μ m

en las células epidérmicas.

Anatomía del pecíolo y peciolulo

En corte transversal el pecíolo de contorno plano-convexo presenta epidermis uniestrata con pelos simples y escamosos, colénquima angular subepidérmico, parénquima cortical, vaina endodermoide, grupos de esclerénquima (fibras floemáticas), cilindro vascular continuo y médula con fistula central (Fig. 3, A y B). En

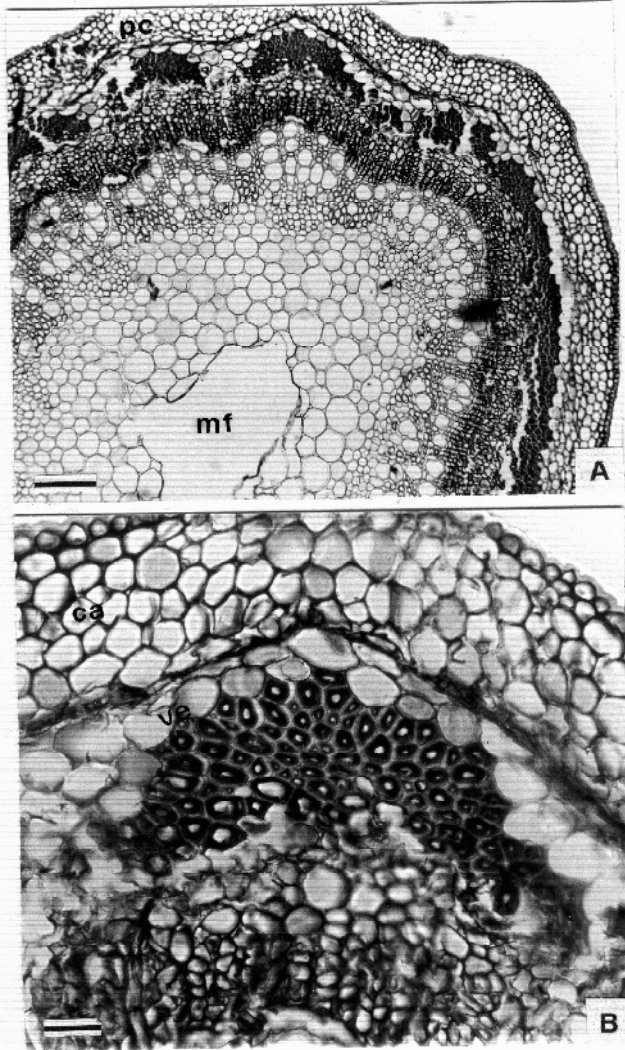


Fig. 3.- *T. impetiginosa*. **A-B**, fotomicrografías de peciolo: **A**, C.T.: parénquima cortical (pc), médula fistulosa (mf); **B**, detalle de peciolo, colénquima angular (ca), fibras floemáticas (ff), vaina endodermoidea (ve). Escala: Fig. A = 80 mm; Fig. B = 10mm

las células del parénquima floemático se observan cristales rómbicos.

El peciolulo en corte transversal tiene contorno cóncavo-convexo, irregularmente ondulado, epidermis uniestrata, colénquima subepidérmico, vaina endodermoide, fibras floemáticas, cilindro vascular y parénquima medular con fistula central. Tricomas glandulares escamosos alojados en depresiones de la epidermis y eglandulares simples (Fig. 4, A y B).

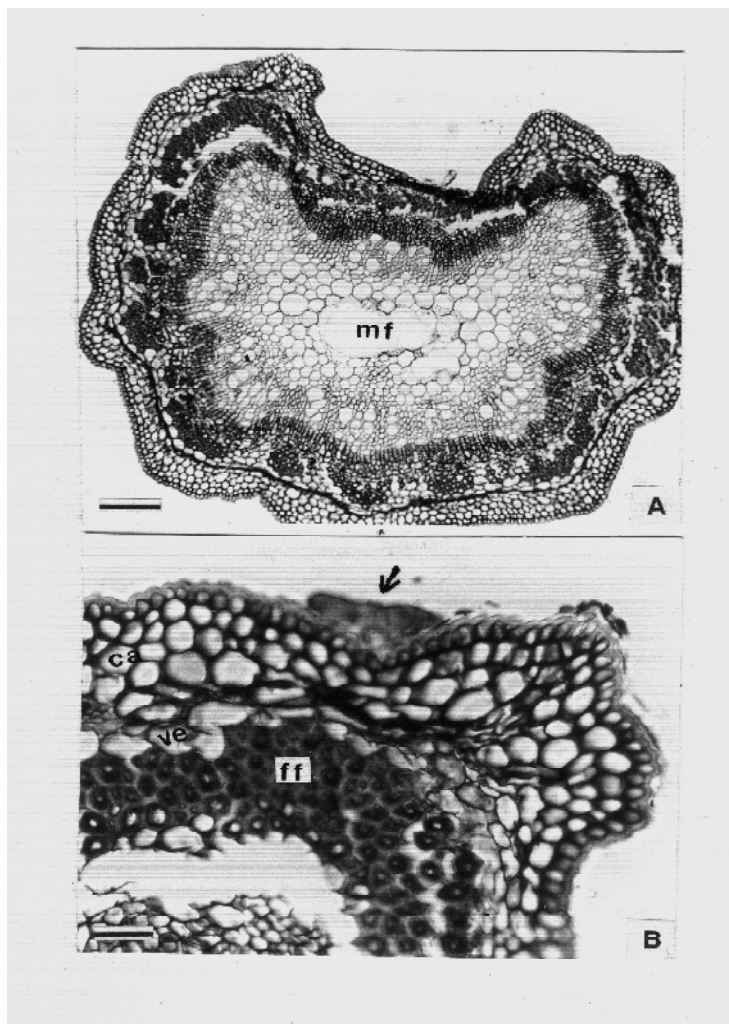


Fig. 4.- *T. impetiginosa*. **A-B**, fotomicrografías de peciolulo: **A**, C.T.: médula fistulosa (mf), **B**, detalle de peciolulo, colénquima angular (ca), vaina endodermoide (ve), fibras floemáticas (ff), tricoma glandular escamoso (flecha). Escala: Fig. A = 80 mm; Fig. B = 10mm

Anatomía de la corteza externa e interna

En la corteza externa se observan capas de peridermis subimbricada (Fig 5, A), formadas por células suberosas de paredes delgadas junto a otras de paredes engrosadas.

La corteza interna presenta el tejido floemático formado por elementos del tubo criboso y células parenquimáticas, rodeado de fibras de paredes muy engrosadas junto a células septadas del parénquima axial. Las células parenquimáticas contienen cristales de oxalato de calcio solitarios, poliédricos dispuestos en cadenas (Fig. 5, B).

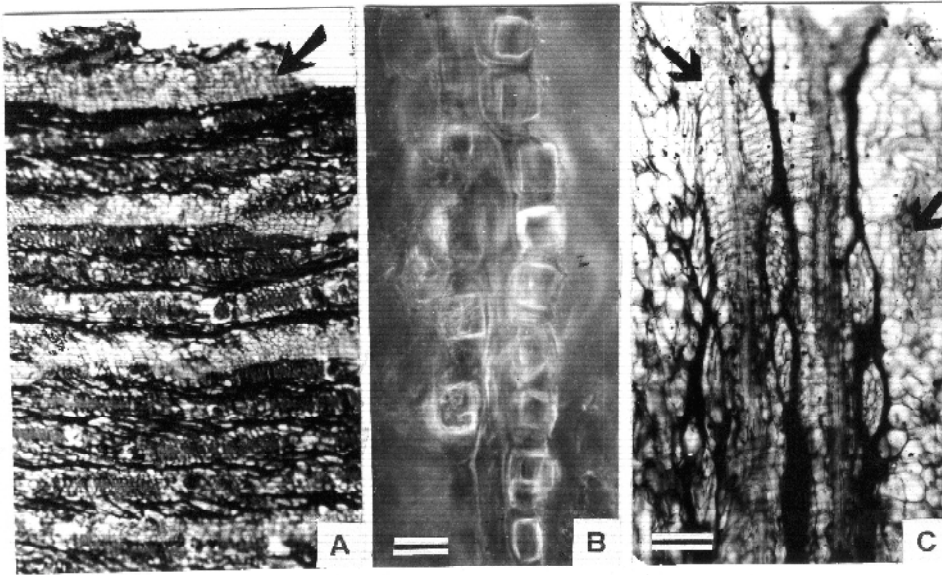


Fig. 5.- *T. impetiginosa*. A-C, fotomicrografías de corteza: A, C.T. corteza externa, con 3 capas de peridemis; B, cristales dispuestos en cadenas; C, C.L.tg., radios parenquimáticos estratificados y cristales (flecha). Escala: Fig. A y C = 80 μ m; Fig. B = 20 μ m

Fig. 6.- *T. impetiginosa*. A-E, fotomicrografías de leño: A-B, C.T., vasos solitarios y en series cortas y

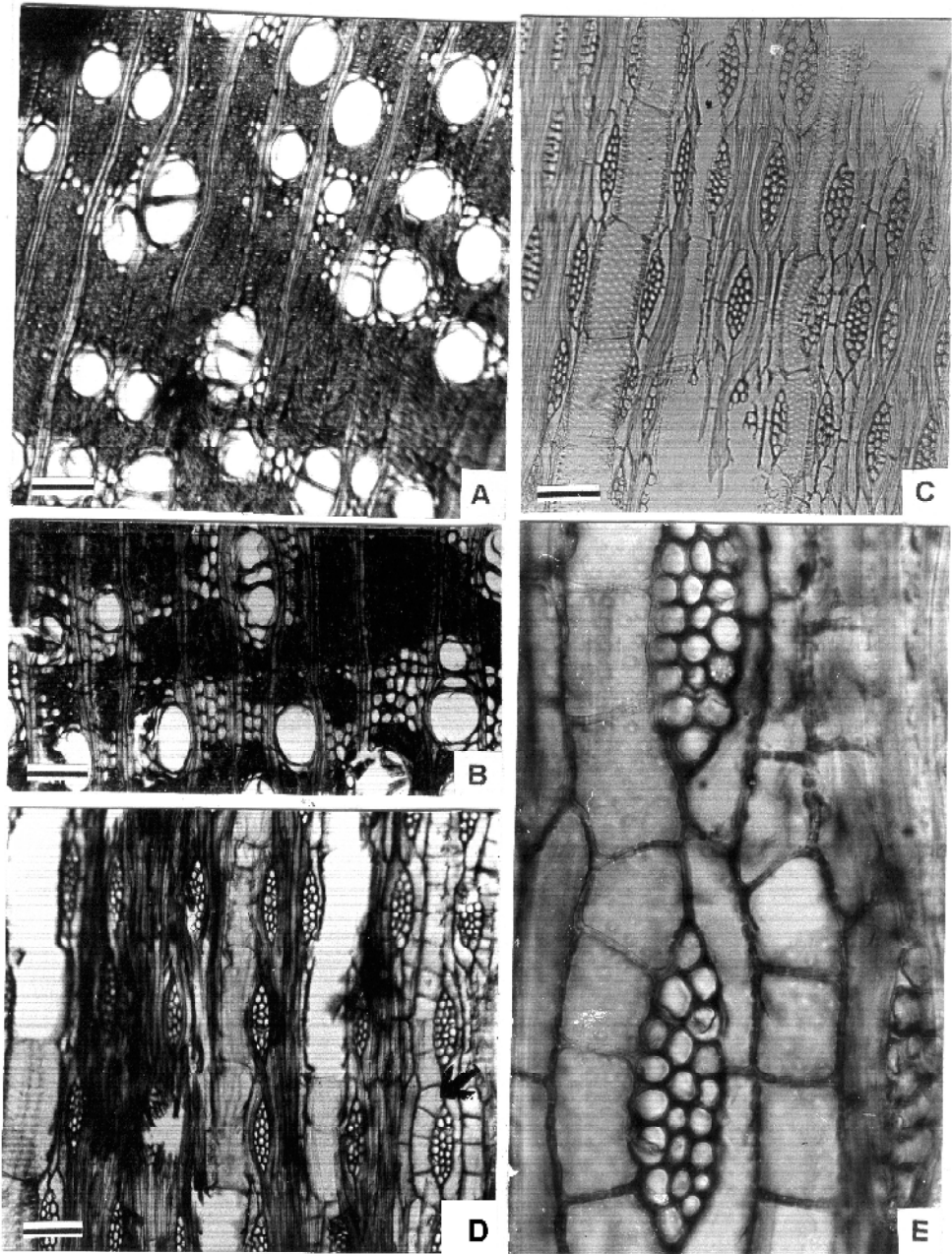
Los radios parenquimáticos que se disponen de forma estratificada son 1–3 seriados y homocelulares formados por células procumbentes (Fig. 5, C). El tejido floemático y el peridérmico son estratificados.

Anatomía del leño

En corte transversal, los anillos de crecimiento están poco demarcados, el leño es de porosidad difusa. Los vasos son solitarios o dispuestos en series radiales cortas de 2 a 4 elementos. Las fibras libriformes son abundantes. El parénquima axial paratraqueal vasicéntrico es incompleto y se dispone formando bandas discontinuas.

El parénquima axial apotraqueal es difuso o formando bandas a veces confluentes (Fig. 6, A y B). En corte longitudinal tangencial se observa un sistema radial heterogéneo formado por radios 2-3 seriados, raros uniseriados (Fig. 6, C y D). Los radios parenquimáticos son homocelulares de células horizontales o procumbentes. Se observan vasos anchos y angostos (Fig. 6, B). Se presentan células parenquimáticas de paredes con espesamientos secundarios, por lo que los pares de puntuaciones entre las células son areolados (Fig. 6, E). Parénquima cristalífero ausente. El leño de esta especie muestra una estructura estratificada.

En macerados se observan elementos de vaso con placa de perforación simple, tabiques oblicuos y puntuaciones alternas con areola circular y abertura interna lenticular inclusa. Las fibras no presentan septos.



parénquima axial; C, C.L.tg., vasos y radios parenquimáticos estratificados; D, C.L.tg., células parenquimáticas axiales con espesamientos secundarios (flecha); E, C.L.tg., detalle de células parenquimáticas axiales. Escala: Fig. A-D = 80 μ m; Fig. E = 20 μ m

Sin tratamiento previo para colorear es posible observar en los elementos de vaso, un compuesto de color amarillo fuerte e hidrosoluble denominado lapachol.

DISCUSION y CONCLUSION

Los caracteres observados en *T. impetiginosa* coinciden con las descripciones a nivel de género realizadas por Metcalfe & Chalk (1950), en lo que respecta a la estructura dorsiventral de la hoja y al aparato estomático; no se observa presencia de hipodermis, si de epidermis múltiple producto de divisiones periclinales.

Leonardi et al (2002), en hoja no observaron glándulas pateliformes, en el nervio medio describen haces vasculares abiertos dispuestos en círculo y en los haces vasculares de orden mayor mencionan una doble vaina (externa, esclerenquimática e interna parenquimática con cristales de oxalato de calcio). En este trabajo describimos la presencia de glándulas pateliformes, la estructura del cilindro vascular como dos semiarcos enfrentados y a nivel de haces laterales encontramos casquetes de esclerénquima adaxiales y abaxiales y una vaina externa parenquimática con cristales. En el suber no se presentan células de paredes engrosadas. La corteza y el leño muestran una estratificación de los elementos celulares tal como lo observado por Giménez de Bolsón & Moglia de Lugones en 1987. Se corrobora la presencia del compuesto lapachol en los elementos de vasos, observado por Record & Hess en 1943. Los caracteres de corteza, coinciden con los observados por Leonardi et al. (2002).

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Héctor Terán, Director del Instituto de Morfología Animal de la Fundación Miguel Lillo por su colaboración en las tomas fotográficas al microscopio óptico.

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, J.R. 1998. Tratado de Fitomedicina. Bs. As. Argentina. ISIS S.R.L. 1039 pp.
- BROWN, O. 1969. Histopatology technique. Appleton Century Croptd. 224 pp .
- CABRERA, A.L. 1976. Territorios fitogeográficos de la República Argentina. Enciclopedia de Agricultura y Jardinería. Bs.As. II Acme Saci. 85 pp.
- CARRIZO, J.; S. GÓMEZ & P. ACEÑOLAZA. 1991. Guía de Árboles del Jardín Botánico Miguel Lillo. Serie Monográfica y Didáctica N° 13. Inst. Miguel Lillo y Fac. Ciencias Naturales. Univ. Nac. Tucumán.
- CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. The New York. Botanical Garden. New York.
- D'AMBROGIO DE ARGÜESO, A. 1986. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. 83 pp. Ed. Hemisferio Sur. Bs. As.
- DIGILIO, A.P.L. & LEGNAME P.R. 1966. Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán. Opera Lilloana XV: descrip. 101.
- FABRIS, H.A. 1965. Flora Argentina de Bignoniaceae. Rev. del Museo de La Plata. Tomo IX. Serie Botánica. N° 43. 419 pp.

- GENTRY, A.H. 1980. Bignoniaceae Part. I (Crecentieae and Turretieae) Fl. Neotrop. Monograf. 25:1-150.
- GENTRY, A.H. 1992. A Synopsis of Bignoniaceae Ethnobotany and Economic Botany. Annals of the Missouri Botanical Garden. 79: 53-64.
- GENTRY, A.H. & L.M. BERNARDELLO. 1984. Bignoniaceae: 68-71 en A.T. Hunziker. (ed). Los géneros de fanerógamas de Argentina. Bol. Soc. Argent. Bot. N° 23.
- GIMÉNEZ DE BOLSÓN, A.M.I. & MOGLIA DE LUGONES, J.G. 1987. Resúmenes XXI Jornadas Argentinas de Botánica. Santiago del Estero. Argentina.
- JOHANSEN, D.A. 1940. Plant Microtechnique. Mc. Graw Hill Book Co. Inc. N. York. 523 pp.
- LEONARDI, D., O. DI SAPIO, M. GATTUSO & S. GATTUSO. 2002. Caracteres morfoanatómicos de la corteza y hojas de *Tabebuia impetiginosa* y *T. heptaphylla* (Bignoniaceae). Bol. Soc. Argent. Bot. 37 (1-2): 51-61.
- LILLO, M. 1916. Reseña Fitogeográfica de la Provincia de Tucumán. 1era. Reunión Nacional de la Soc. Arg. Cs. Nat.: 210-232.
- METCALFE, C.R. & CHALK L. 1950. Anatomy of the Dicotyledons. Vol II. Clarendon Press, Oxford: 1002-1013.
- RECORD, S.J. & HESS, R.W. 1943. Timbers of the New World. Yale University Press. London. Pág. 86.
- YESID BERNAL, H. & CORREA Q., J.E. 1989. Especies Vegetales promisorias de los países del convenio de Andrés Bello. Bogotá. Colombia: 236-240.