Morfoanatomía y arquitectura foliar de *Lithraea* molleoides (Anacardiaceae)

Mercado, María I.¹; Alberto Slanis^{2,3}; Ana I. Ruiz¹; Graciela I. Ponessa¹

- ¹ Instituto de Morfología Vegetal, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.
- ² Laboratorio de Taxonomía Fanerogámica, Fundación Miguel Lillo.
- ³ Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. Miguel Lillo 205, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

Autor corresponsal: ponessagra@gmail.com

➤ Resumen — Mercado, María I.; Alberto Slanis; Ana I. Ruiz; Graciela I. Ponessa. 2014. "Morfoanatomía y arquitectura foliar de Lithraea molleoides (Anacardiaceae)". Lilloa 51 (2). Lithraea molleoides (Vell.) Engl. es una especie, cuyas hojas presentan propiedades antimicrobianas, antiulcerogénicas, antivirales, citotóxicas, inmunomodulatorias y antioxidantes. El objetivo del presente trabajo es describir la arquitectura foliar de la especie e identificar caracteres morfo-anatómicos foliares de valor de diagnóstico y comparar con estudios previos, en relación a su variabilidad según el ambiente donde habita. Las muestras fueron procesadas mediante técnicas histológicas convencionales. L. molleoides presenta hojas simples o compuestas, alternas, de folíolos sésiles. Venación foliolar pinnada, camptodroma, broquidódroma con venas secundarias intramarginales. Epidermis glabra de células poligonales con paredes rectas a levemente lobuladas, cutícula lisa. Estomas anomocíticos y anomotetracíticos. Lámina isolateral, hipostomática. Se destaca la presencia de drusas, células tánicas y cristales romboidales. Nervio medio con haces colaterales abaxiales 2-4 con anillos o casquetes esclerenquimáticos a nivel de floema, enfrentados con 1-2 haces menores invertidos rodeados de una vaina esclerenquimática. Floema con células tánicas y generalmente interrumpido por un conducto esquizógeno. Raquis alado de contorno semicircular con estructura similar a la del mesofilo. Pecíolo de sección circular con sistema vascular constituido por 4-6 haces vasculares delimitados por tejido esclerenquimático. Estos rasgos anatómicos caracterizan a L. molleoides como una especie de alta plasticidad fenotípica. Se describe por primera vez para esta entidad la arquitectura foliar y la anatomía de raquis y pecíolo; así como también la presencia de drusas, células tánicas y cristales romboidales.

Palabras clave: Anacardiaceae, anatomía foliar, arquitectura foliar, Lithraea molleoides.

➤ Abstract — Mercado, María I.; Alberto Slanis; Ana I. Ruiz; Graciela I. Ponessa. 2014. "Morphoanatomy and Leaf architecture of Lithraea molleoides (Anacardiaceae)". Lilloa 51 (2). Lithraea molleoides (Vell.) Engl. is a species, whose leaves have been reported to exhibit antimicrobial, antiulcerogenic, antiviral, cytotoxic, immunomodulatory and antioxidant activity. The aim of this work is to describe the leaf architecture for these species and to identify morpho- anatomical characters with diagnostic value and compare them with previous studies regarding to its variability depending on the environment it inhabits. The samples were processed by standard histological techniques. L. molleoides presents simple or compound, alternate leaves with sessile leaflets. Leaflets venation is pinnate, camptodromous brochidodromous, with intra-marginal secondary veins. Epidermis glabrous with polygonal cells with straight to slightly lobed walls. Smooth cuticle. Anomocytic and anomotetracytic stomata. Isolateral hypostomatic leaflets. The presence of drusen, rhomboid crystals and tannic cells are highlighted. Mid vein with 2-4 collateral vascular bundles with sclerenchymatic sheaths that encloses both xylem and phloem or only phloem, opposed to 1-2 minor vascular bundles with sclerenchymatous sheath. Phloem with tannic cells, usually interrupted by esquizogenous ducts. Semicircular winged rachis with structure similar to the mesophyll. Petiole, circular in

Recibido: 28/05/14 - Aceptado: 18/09/14

section with vascular system consisting of 4-6 vascular bundles delimited by sclerenchymatic ring. This study concludes that L. molleoides presents a high phenotypic plasticity and describes for the first time the foliar architecture and anatomy of rachis and petiole; as well as it cites the presence of drusen, tannic cells and rhomboid crystals.

Keywords: Anacardiaceae, foliar anatomy, foliar architecture, Lithraea molleoides.

INTRODUCCIÓN

La familia Anacardiaceae Lindl. comprende alrededor de 70 géneros y 600 especies de árboles, arbustos y lianas de distribución mayormente tropical. Para la Argentina se citan seis géneros (Astronium Jacq., Lithraea Hook. & Arn., Loxopterygium Hook., Mauria Kunth, Schinopsis Engl. y Schinus L.) y 32 especies, de las cuales seis son endémicas (Muñoz, 1999; 2000).

En Argentina *Lithraea* se encuentra representado por dos especies: *L. molleoides* (Vell.) Engl. y *L. brasiliensis* Marchand. La primera de ellas, conocida popularmente como «molle», «chicha», «chichita colorada», «molle de Córdoba», «molle de beber», «falso molle», «molle dulce», «molle blanco», «aruera», se distribuye en el norte y centro de Argentina, Bolivia, Brasil y Uruguay (Muñoz, 1999; 2000). Se trata de un árbol polígamo dioico de hojas alternas, compuestas imparipinnadas (las inferiores a veces simples) (Digilio y Legname, 1966).

Sus hojas son utilizadas en medicina popular en forma de extracto alcohólico, decocción e infusión como antiinflamatorio para tratar artritis y artrosis, enfermedades del aparato digestivo y respiratorio (Muñoz et al., 1993).

Numerosos autores la citan como diurético, hemostático, agente tónico, sedante y con propiedades antimicrobianas, antiulcerogénicas, antivirales, citotóxicas, inmunomodulatorias y antioxidantes (Penna et al., 2001; Ruffa et al., 2002; Araujo et al., 2006; Barboza et al., 2009; López et al., 2007, 2010). Sus propiedades nematicidas y antifúngicas la convierten en una potencial fuente de plaguicidas naturales (Valcic et al., 2002).

Los tallos jóvenes y las hojas contienen aceites esenciales irritantes que aplicados sobre la piel pueden llegar a producir erupciones eczematosas acompañadas a veces de fenómenos febriles (Alé *et al.*, 1997).

Desde el punto de vista anatómico, las Anacardiáceas se caracterizan por la presencia de canales secretores y ductos resiníferos ricos en terpenos y taninos, drusas en el parénquima y sílice en algunas células del xilema (Engler, 1896; Metcalfe y Chalk, 1950). Existen descripciones de representantes de algunos géneros de la familia, sin embargo, para Lithraea se registran escasos antecedentes bibliográficos. Arambarri et al. (2011a, b) realizaron estudios micrográficos foliares de 32 taxones de importancia medicinal, entre los cuales se estudia a L. molleoides con material proveniente de las provincias de Salta y Buenos Aires. Medri et al. (2007) describieron caracteres de leño y raíces en plantas de L. molleoides sometidas a anegamientos.

El objetivo del presente trabajo es describir la arquitectura foliar de la especie e identificar caracteres morfo-anatómicos foliares de valor de diagnóstico y compararlos con estudios previos, respecto a su variabilidad intraespecífica según el ambiente donde habita.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con material herborizado del herbario de la Fundación Miguel Lillo (LIL) y fresco recolectado en la Sierra de Medina (Tucumán, Dpto. Burruyacú) perteneciente a la región del Chaco serrano, provincia Fitogeográfica Chaqueña (Cabrera, 1994). Se herborizaron y tomaron muestras frescas de tres individuos seleccionados al azar. De la sección media, orientación norte de la copa de cada individuo, se seleccionaron cinco hojas compuestas maduras en buenas condiciones fitosanitarias para estudios anatómicos. Se emplearon hojas frescas y fijadas en

FAA (formol, alcohol etílico, ácido acético, agua, 100:500:50:350 ml). Se analizaron folíolos de la región media y terminal.

Para los estudios epidérmicos se siguió la técnica de diafanización, Dizeo de Strittmatter (1973). Se utilizó la terminología de Hickey (1979) y Ellis et al. (2009) para establecer la arquitectura foliar y vascularización y Ash et al. (1999) para distribución y tipo de estomas. Se realizaron cortes a mano alzada y preparados histológicos semipermanentes de hoja (pecíolo, raquis y folíolo). Los mismos fueron coloreados con safranina, violeta de cresil y coloración doble sucesiva azul astra - safranina. Se practicaron pruebas histoquímicas con cloruro férrico al 10% y carbonato de sodio para detectar taninos (D'Ambrogio de Argüeso, 1986). Las observaciones se realizaron en un microscopio óptico Carl Zeiss Axiolab y las fotografías se obtuvieron con una cámara digital Axio Cam ERc 5S Zeiss adosada al equipo.

Material estudiado.— ARGENTINA. Prov. Tucumán. Dpto. Burruyacú. Cerro del Campo, 1200 m, III-1915, E. Bailetti 90 (LIL); Sierras de Medina, 26°26'63"S 065° 01'53"O, 1112 m, 24-V-2014, A. Slanis, M. I. Mercado y G. I. Ponessa 530 (LIL); ibid., A. Slanis, M. I. Mercado y G. I. Ponessa 531 (LIL); ibid. A. Slanis, M. I. Mercado y G. I. Ponessa 532 (LIL); Valle de Chorrillos próximo La Florida, 1050 m, 30-VIII-1970, F. Vervoorst 8970 (LIL). Dpto. Chicligasta: Alpachiri, 600 m, 7-III-1924, S. Venturi 3322 (LIL). Dpto. Tafí Viejo: Lomas de Raco, 1250 m, 24-IX-1920, Schreiter 92 (LIL). Dpto. Trancas: Los Planchones, 1300 m, 13-I-1897, M. Lillo 1876 (LIL).

RESULTADOS

Arquitectura foliar

Lithraea molleoides presenta hojas compuestas, alternas, 10-15 cm de largo, coriáceas a subcoriáceas, imparipinadas, con 3-5 (7) folíolos sésiles, las inferiores a veces simples, raquis alado, glabro 1-3 cm de longitud. Pecíolo cilíndrico a subcilíndrico, glabro 2-2,5 cm de longitud (Fig. 1). Folíolos oblongos a oblongo-lanceolados a veces falcados de 4-7 cm de largo por 0,8-2,0 cm de ancho, haz verde lustroso y envés amarillento, glabros, ápice acuminado, mucronado y base agudo-convexa redondeada, margen liso; folíolo terminal algo mayor que los laterales (Fig. 1). Venación prominente pinnada, vena primaria monopodial, simple, masiva de recorrido recto hacia el ápice. Venación secundaria camptódroma-broquidódroma, formada por venas excurrentes, alternas a subopuestas de espaciado regular, con ángulos de divergencia agudos a rectos, venación última marginal constituida por venas secundarias intramarginales (Fig. 2A, y 2 B). Venas intersecundarias paralelas a las secundarias mayores, en una frecuencia menor a una por área intercostal y hacia la región exmedial venas secundarias menores (Fig. 2A). Venas terciarias divergen en ángulos agudos, rectos y obtusos, formando un patrón reticulado irregular o ramificado hacia la zona admedial o al azar (Fig. 2A). Aréolas poligonales completas e incompletas. Vénulas simples o ramificadas una a tres veces (Fig. 2B).



Fig. 1. Lithraea molleoides. Hoja.

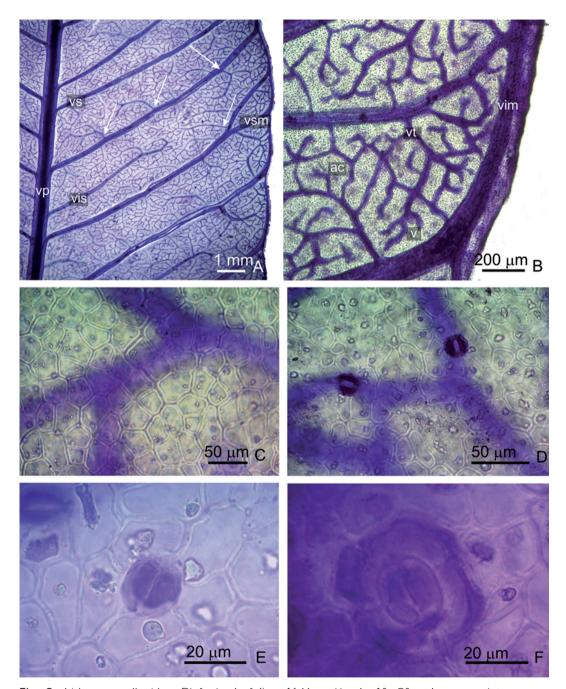


Fig. 2. Lithraea molleoides. Diafanizado foliar. A) Venación de 1º, 2º orden, vena intersecundaria y secundaria menor. B) Detalle de vena intramarginal y venación terciaria. Vista paradermal: C) Epidermis adaxial. D) Epidermis abaxial. E) Estoma anomocítico. F) Aparato estoma anomotetracítico. Referencias: ac, areola completa; v, vénula ramificada; vp, vena primaria; vs, vena secundaria; vis, vena intersecundaria; vsm, vena secundaria menor; vim, vena intramarginal; vt, vena terciaria; flechas indican venas terciarias dirigidas hacia la zona admedial. Slanis et al. 530, 531, 532 (LIL).

Anatomía foliar

En vista paradermal la epidermis adaxial es glabra con cutícula lisa, de células poligonales de 32,5 \pm 15 μ m en el eje mayor, de paredes anticlinales gruesas, rectas a curvas (Fig. 2C). Superficie abaxial glabra, con células poligonales de menor tamaño, eje mayor de 22,5 \pm 15 μ m, paredes anticlinales ligeramente lobuladas (Fig. 2D). Aparato estomático anomocítico (Fig. 2E), raramente anomotetracítico (Fig. 2F) en la proximidad de la vena media. Estomas de 25,0 \pm 5,1 x 22,2 \pm 3,2 μ m, en una densidad aproximada de 600/mm².

Lámina en transcorte de 271,5 \pm 6,4 μ m de espesor con estructura isolateral, hipostomática. Epidermis adaxial y abaxial unistratas de 12,4 \pm 1,1 μ m y 7,5 \pm 1,8 μ m, con cutícula gruesa de 4,5 \pm 1,3 μ m y 6,26 \pm $1,4 \mu m$, respectivamente; estomas a nivel de la epidermis (Fig. 3A). Mesofilo constituido por 1-2 estratos de parénquima en empalizada hacia la cara adaxial; primer estrato de $107.75 \pm 12.5 \,\mu\text{m}$, segundo estrato de 28.1 ± 7,8 μm de espesor. Parénquima esponjoso de 81,46 \pm 13,9 μ m de espesor, con predominio de células poligonales. El parénquima en empalizada hacia la superficie abaxial presenta 1-2 estratos de células cortas en empalizada, de 25,4 \pm 6,8 μ m de espesor (Figs. 3A, 3B). Mesofilo con células tánicas y drusas particularmente en el estrato subepidérmico adaxial y cristales romboidales asociados a las vainas parenquimáticas de los haces menores (Figs. 3A, 3B).

Haces vasculares secundarios colaterales cerrados rodeados por una vaina parenquimática (Fig. 3A). Floema frecuentemente interrumpido por canales esquizógenos (Fig. 3C).

En transcorte el nervio medio presenta epidermis unistrata, colénquima subepidérmico angular y laminar, con 1-2 estratos hacia la superficie adaxial, mientras que la abaxial presenta hasta 5 estratos. Haces colaterales abaxiales 2-4 con anillos o casquetes esclerénquimáticos a nivel de floema; enfrentados con 1-2 haces menores invertidos rodeados de una vaina esclerenquimática. Región central con abundantes fibras. Floe-

ma con células tánicas y por lo general con un conducto esquizógeno (Fig. 3C).

Anatomía de raquis

Raquis alado de contorno semicircular en sección transversal (Fig. 4A) con sistema vascular similar al nervio medio. Alas con estructura semejante al mesofilo de la lámina y marginalmente reforzadas por colénquima pluristrato (Fig. 4B); en el cual se observan haces vasculares colaterales 3-4 rodeados por vainas parenquimáticas, el marginal, rodeado por un anillo incompleto de fibras, con un conducto esquizógeno a nivel floemático (Fig. 4B).

ANATOMÍA DE PECÍOLO

Pecíolo de contorno circular. Cutícula lisa, epidermis unistrata, colénquima angular subepidérmico, discontinuo de 2-5 estratos (Fig. 4D). Sistema vascular delimitado por un anillo esclerenquimático y constituido por 4-6 haces vasculares fusionados con conductos esquizógenos con epitelio secretor a nivel del floema (Figs. 4C, 4D), asemejando una sifonostela con abundante tejido esclerenquimático medular. Parénquima con abundantes drusas. Floema, con células tánicas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Desde el punto de vista anatómico foliar, Metcalfe y Chalk (1950) citan la presencia de canales secretores, conductos resiníferos, drusas en el parénquima y sílice en algunas células del xilema a nivel de familia. Ruiz et al. (2009) mencionan la presencia de colénquima asociado al tejido vascular foliar de Schinus areira L. En el presente trabajo no se observan cristales de sílice, ni colénquima asociado al sistema vascular.

Los parámetros morfológicos foliares observados son coincidentes con los citados para la especie por Digilio y Legname (1966).

En coincidencia con Arrambarri et al. (2011a) se cita para L. molleoides, hojas glabras, hipostomáticas, aparatos estomáticos anomocítico a nivel de las células epidérmicas, mesofilo dorsiventral o isolateral y

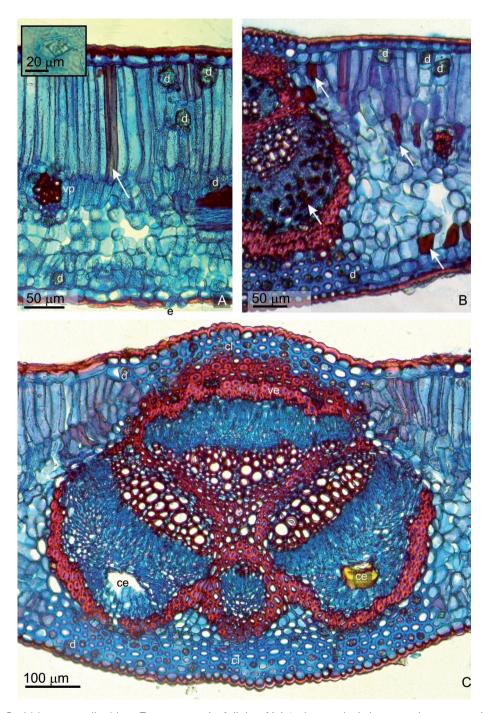


Fig. 3. Lithraea molleoides. Transcorte de foliolo. A) Lámina a nivel de nervadura secundaria. Detalle de cristal romboidal. B) Lámina y nervio medio C) Nervio medio. Referencias: ce, conducto esquizógeno; cl, colénquima laminar subepidérmico; d, drusa; e, estoma; flechas, indican células tánicas; ve, vaina esclerenquimática; vp, vaina parenquimática. Slanis et al. 530, 531, 532 (LIL).

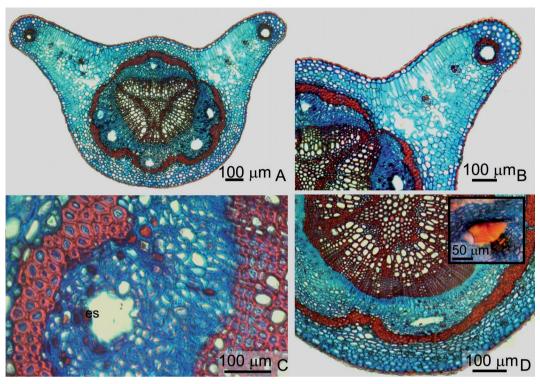


Fig. 4. Lithraea molleoides. Transcorte de raquis y pecíolo. A) Raquis. B) Ala del raquis. C) Conducto esquizógeno. D) Pecíolo. Detalle de conducto con contenido de aspecto resinoso. Referencias: es, epitelio secretor. Slanis et al. 530, 531, 532 (LIL).

nervaduras medias con haces adaxiales inversos con anillos de fibras perivasculares y canales secretores esquizógenos a nivel del floema.

Arrambarri et al. (2011b) describen en coincidencia a lo observado, desarrollo incipiente de un estrato de empalizada abaxial, característico para la especie en zonas subtropicales secas. No se registran hojas de estructura dorsiventral, caracterizadas por los mismos autores para especimenes colectados en zonas templado-húmedas.

En los ejemplares analizados en el presente trabajo, para la provincia de Tucumán, se encontraron caracteres foliares mixtos entre mesomórficos y xeromórficos (Roth, 1984; Cosa y Dottori, 2010; Arambarri et al. 2011b). Entre los caracteres mesomórficos se encuentran la presencia de estomas exclusivamente en la epidermis abaxial y esclerénquima restringido solo al nervio medio y márgenes foliares. La presencia de cutícula lisa y gruesa, células epidérmicas pequeñas de paredes anticlinales rectas, alta densidad estomática y mesofilo isolateral constituyen caracteres xeromórficos.

La modificación de las estructuras anatómicas y la presencia de caracteres foliares mixtos (Arambarri et al. 2011b) caracterizan a *L. molleoides* como una especie de alta plasticidad fenotípica, lo que se refleja en su capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales.

En esta contribución se describe la arquitectura foliar de *L. molleoides*, se aporta la descripción anatómica de raquis y pecíolo y se mencionan por primera vez la presencia de estomas anomotetracíticos, drusas en los estratos subepidérmicos de la lámina, células tánicas en floema y mesófilo y cristales romboidales en las vainas parenquimáticas de los haces menores.

BIBLIOGRAFÍA

- Alé S. I., Ferreira F., González G., Epstein W. 1997. Allergic contact dermatitis caused by *Lithraea molleoides* and *Lithraea brasiliensis*: identification and characterization of the responsible allergens. American Journal of Contact Dermatitis 8 (3): 144-149.
- Araujo C. E. P., Bela R. T., Bueno L. J. F., Rodrigues R. F. O., Shimizu M. T. 2006. Anti-ulcerogenic activity of the aerial parts of *Lithraea molleoides*. Fitoterapia 77 (5): 406-407.
- Arambarri A., Novoa M., Bayón N., Hernández M., Colares M., Monti C. 2011a. Anatomía foliar de arbustos y árboles medicinales de la región chaqueña semiárida de la Argentina. Dominguezia 27 (1): 5-24.
- Arambarri A., Novoa M., Bayon N., Hernández M., Colares M., Monti C. 2011b. Ecoanatomía foliar de árboles y arbustos de los distritos chaqueños occidental y serrano (Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica (46) 3: 33-38.
- Ash A., Ellis B., Hickey L.J., Johnson K., Wilf P., Wing S. 1999. Manual of leaf architecture. Morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms. Smithsonian Institution, Washington D.C., USA, 67 pp.
- Barboza G., Cantero J., Núñez C., Pacciaroni A., Espinar L. 2009. Medicinal plants: a general review and a phytochemical and ethnopharmacological screening of the native Argentine Flora. Kurtziana 34 (1-2): 7-365
- Cabrera A. L. 1994. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. Tomo 2. Segunda edición. Acme. Buenos Aires. Argentina, Fascículo 1, pp. 1-85.
- Cosa M. T., Dottori N. 2010. Adaptaciones anatómicas de plantas medicinales a la diversidad de ambientes. X Simposio Argentina y XIII Simposio Latinoamericano de Farmacobotánica, Córdoba, Argentina, pp. 73.
- D'Ambrogio de Argüeso A. 1986. Manual de técnicas en histología vegetal. Editorial Hemisferio sur S.A., Buenos Aires. 83 pp.
- Digilio A., Legname P. 1966. Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán Tucumán Editora Universidad Nacional de Tucumán, Instituto Miguel Lillo, Opera Lilloana 15, sin paginar.
- Dizeo de Strittmatter C. G. 1973. Nueva técnica de diafanización. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 15 (1): 126-129.

- Ellis B. D., Daly C., Hickey L. J., Johnson H. R., Mitchell J. D., Wilf P., Wing S. L. 2009. Manual of leaf architecture. Cornell University Press, USA, 190 pp.
- Engler A. 1896. Anacardiaceae. En: Engler A. y Prantl K. (editores). Die nat urliche Pflanzenfamilien, first edition, Leipzig, Engelmann 3 (4): pp. 74-93.
- Hickey L. J. 1979. A revised classification of the architecture of dicotyledonous leaves. En: Metcalfe C. R., Chalk L. (editores), Anatomy of the Dicotyledons, Clarendon Press, Oxford, Volumen 1, pp. 25-39.
- López P., Anesino C., Cogoi L., Ferraro G. 2007. Estudio de la actividad antioxidante de extractos de *Lithraea molleoides* (Anacardiaceae). Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas 6 (6): 352-353.
- López P., Ferraro G., Anesini C. 2010 Comparative antioxidant activity of an extract of *Lithraea molleoides* and an isolated 5-alkyl resorcinol derivative. Effects on the proliferation of normal and tumoral lymphocytes. Phytotherapy Research 25: 271-276.
- Medri M. E., Ferreira A. C., Kolb R. M., Bianchini E., Pimenta J. A., Davanso-Fabro V. M., Medri C. 2007. Alterações morfoanatômicas em plantas de *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. submetidas ao alagamento. Acta Scientiarum Biological Sciences 29 (1): 15-22.
- Metcalfe C., Chalk L. 1950. Anatomy of the dicotiledons. Vol.I. Clarendon Press. Oxford. 724 pp.
- Muñoz J. de D. 1999. Anacardiaceae. En: Zuloaga F. O., Morrone O. (editores.), Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. II. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, pp. 41-46.
- Muñoz J. de D. 2000. *Anacardiaceae*. En: Hunziker A. T. (editor), Flora Fanerogámica Argentina. CONICET, Córdoba, pp. 1-28.
- Muñoz J., Ross P., Cracco P. 1993. Flora indígena del Uruguay. Árboles y arbustos ornamentales. Editorial Hemisferio Sur, Uruguay, 222 pp.
- Penna C., Marino S., Vivot E., Cruañes M. C., Muñoz J. D., Cruañes J., Ferraro G., Gutkind G., Martino V. 2001. Antimicrobial activity of Argentine plants used in the treatment of infectious diseases. Isolation of active compounds from *Sebastiania brasiliensis*. Journal of Ethnopharmacology 77 (1): 37-40.
- Roth I. 1984. Stratification of tropical forest as seen in leaf structure. Junk Publ. The Hague, Boston Lancaster, 522 pp.

- Ruffa M., Ferraro G., Wagner M., Calcagno M., Campos R., Cavallaro L. 2002. Cytotoxic effect of Argentine medicinal plant extracts on human hepatocellular carcinoma cell line. Journal of Ethnopharmacology 79: 335-339.
- Ruíz A. I., Mercado M. I., Guantay M. E., Ponessa G. I. 2009. Morfoanatomía y arquitectura foliar de *Schinus areira* (Anacardiaceae). Lilloa 46 (1-2): 137-146.
- Valcic S., Wächter G. A., Eppler C. M., Timmermann B. N. 2002. Nematicidal alkylene resorcinols from *Lithraea molleoides*. Journal of Natural Products 65 (9): 1270-1273.