

# Anatomía foliar de *Boehmeria caudata* (Urticaceae) en la provincia de Tucumán, Argentina

Fernandez, Romina D.<sup>1</sup>; Cecilia N. Cabrera<sup>1</sup>; Patricia L. Albornoz<sup>1-2</sup>; Marta E. Arias<sup>1-3</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Anatomía Vegetal, Facultad Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, UNT. Miguel Lillo 205, (4000) Tucumán. arias@csnat.unt.edu.ar

<sup>2</sup> Instituto de Morfología Vegetal, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000) Tucumán. albornoz@csnat.unt.edu.ar

<sup>3</sup> Cátedra Biología Vegetal. Facultad Ciencias Exactas y Naturales, UNCa. Esquiú 612, (4700) Catamarca.

► **Resumen** — Fernandez, Romina D.; Cecilia N. Cabrera; Patricia L. Albornoz; Marta E. Arias. 2011. "Anatomía foliar de *Boehmeria caudata* (Urticaceae) en la provincia de Tucumán, Argentina". *Lilloa* 48 (1). *B. caudata* Sw. es una especie nativa, arbórea, con hojas enteras, opuestas, elípticas, trinervadas. El peciolo y la lámina son pubescentes. Esta especie posee importancia medicinal y alto valor forrajero. El objetivo del trabajo fue analizar la anatomía foliar de *B. caudata* en la provincia de Tucumán. Se utilizó material fresco y fijado en FAA al que se aplicaron técnicas histológicas convencionales. Se calculó densidad estomática, valor promedio del tamaño de estomas y rango de longitud de tricomas. Los resultados muestran que la lámina es dorsiventral, hipostomática con venación acródroma. Ambas epidermis son unistratas, con cutícula lisa. Cistolitos esféricos en superficie adaxial. Estomas anomocíticos y anisocíticos. Nervios 1º con haz vascular colateral. Tricomas simples y glandulares. Peciolo circular a subcircular con 5 haces vasculares colaterales; tricomas similares a la lámina. Cristales de oxalato de calcio en lámina y peciolo. Los caracteres anatómicos foliares de valor diagnóstico para la identificación de *B. caudata* son: arquitectura foliar; tipos de estomas y tricomas.

**Palabras clave:** Anatomía, hoja, *Boehmeria caudata*, arquitectura foliar, Urticaceae.

► **Abstract** — Fernandez, Romina D.; Cecilia N. Cabrera; Patricia L. Albornoz; Marta E. Arias. 2011. "Leaf anatomy of *Boehmeria caudata* (Urticaceae) in the province of Tucumán, Argentina". *Lilloa* 48 (1). This paper describes the leaf anatomy of *B. caudata* Sw., a tree with a high forage and medicinal value is part of the diet of herbivorous. Fresh and fixed in FAA material was used. Conventional histological techniques were used. The leaf is dorsiventral and hypostomatic. Stomata are anomocytic and anisocytic type. Trichomes are simple and glandular. Cystolites and druses are present. Petiole exhibits five collateral vascular bundles. The elements of diagnostic value for identification of this species are: types of stomata, leaf trichomes and venation.

**Keywords:** Anatomy, leaf, *Boehmeria caudata*, leaf architecture, Urticaceae.

## INTRODUCCIÓN

La familia Urticaceae se encuentra constituida por 42 géneros con más de 700 especies, que se distribuyen en regiones tropicales y subtropicales del mundo; el 40% de las mismas habitan en el continente americano (Sorarú, 1972). *Boehmeria* Jacq. es uno de los 9 géneros que se citan para Argentina (Zuloaga *et al.*, 2011). Dicho género agrupa 60 especies que se caracterizan por tener

porte arborescente, frutescente o subfrutescente (Sorarú, 1972). En Argentina se encuentran dos especies: *Boehmeria caudata* Sw. y *Boehmeria cylindrica* (L.) Sw. (Anton & Zuloaga, 2011). *B. caudata* es una especie nativa de las provincias de Tucumán, Salta, Jujuy, Misiones, Corrientes y Buenos Aires (Zuloaga *et al.*, 2011; Anton & Zuloaga, 2011), conocida vulgarmente como «rupa grande», «ramo tucumano», «retama tucumana», «ortiga» «sacha tabaco» (Barboza *et al.*, 2009). Esta especie presenta importancia medicinal, textil y forrajera. Sus raíces son

utilizadas como infusión para aliviar infecciones urinarias e inducir el aborto. Mientras que las fibras del tallo son apreciables en la industria textil (Juárez de Varela, 1991; Barboza *et al.*, 2009). Esta especie forma parte de la dieta de la «corzuela parda» que habita en Las Yungas (Richard & Juliá, 2001).

Para la familia Urticaceae, los antecedentes morfológicos que se registran son: el porte (herbáceo-arbóreo-arbustivo) y el tipo de hojas (simples, opuestas o alternas). Mientras que las características anatómicas foliares se refieren a la presencia de cistolitos, tricomas urticantes especializados y tricomas simples no ramificados cortos y largos, diferentes tipos de estomas, células mucilaginosas, hidátodos y cristales de oxalato solitarios o agrupados (Solereeder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1950; Wilkinson, 1979). Para el género *Boehmeria*, los antecedentes anatómicos citados por Solereeder (1908) y Metcalfe & Chalk (1950) son: tricomas simples unicelulares y glandulares; estomas ranunculáceos (anomocítico) y crucíferos (anisocítico); cistolitos punctiformes y pecíolo con haces vasculares colaterales. Gonçalves Costa *et al.* (1983), realizan una descripción anatómica de hoja, tallo y raíz, en ejemplares de *B. caudata* colectados en Brasil. Lamentablemente no existe ilustración de las estructuras que observan estos autores, situación que hace a la información incompleta.

Debido a la importancia de esta especie, el valor regional que representa por su uso potencial y a la escasa información anatómica en ejemplares de Brasil, el objetivo de este trabajo es caracterizar la anatomía foliar de *B. caudata* Sw. coleccionadas en la provincia de Tucumán.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

El muestreo se realizó en el departamento Monteros; sobre la ruta 307 a la altura del km 36, 26°59'58" S, 65°39'49" O; a los 1500 msnm, camino a Tafí del Valle, Tucumán. Las muestras fueron colectadas de 10 ejemplares seleccionados al azar. Se trabajó con material herborizado y fijado en FAA

(1:1:8, v/v/v formol, ácido acético glacial, etanol 80%). Para el análisis de la nerviación se trabajó con láminas enteras de diferentes tamaños (jóvenes y adultas). Las epidermis se obtuvieron de la porción media de la lámina de 3 repeticiones por cada individuo, para lo cual se utilizó la técnica de diafanizado de Dizeo de Strittmatter (1973). Secciones transversales de lámina y pecíolo fueron realizadas mediante la técnica de «mano libre». Los preparados fueron teñidos con safranina, azul de cresilo brillante, azul de metilo y azul astral/safranina, los cuales fueron posteriormente montados en agua glicerina (1:1) (D'Ambrogio de Argüeso, 1986). Para cada muestra foliar se analizaron 3 campos ópticos (40 x) y se calculó densidad estomática, valor promedio del tamaño de estomas y rango de longitud de tricomas en ambas superficies de la lámina.

Para la descripción de la arquitectura foliar se utilizó la terminología propuesta por Hickey (1974) y para las clasificación de los tipos de estomas se recurrió a lo propuesto por Van Cotthem (1970).

Las observaciones se realizaron en microscopio estereoscópico (Olympus), microscopio óptico (Zeiss, Axiostar plus) y las fotos fueron tomadas con cámara digital (Canon A620, Power Shot 7,1 MP).

#### MATERIAL EXAMINADO

Material depositado en el Herbario LIL.

*B. caudata*: Argentina, Tucumán, Dpto. Monteros, ruta 307 a la altura del km 36, camino a Tafí del Valle, 1500 msnm, 9-VI-2010. Fernandez, R.; Albornoz, P.; Cabrera, C. 3 (LIL).

Material depositado en la Cátedra de Anatomía Vegetal perteneciente a la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. UNT:

*B. caudata*: Argentina, Tucumán, Dpto. Monteros, ruta 307 a la altura del km 36, camino a Tafí del Valle, 1500 msnm, 9-VI-2010. Fernandez, R.; Albornoz, P.; Cabrera, C. 4.

## RESULTADOS

### ARQUITECTURA FOLIAR

La hoja es cartácea con lámina entera, elíptica, asimétrica (Fig. 1A y B), con ápice atenuado y base obtusa-normal, el margen es dentado-serrado, con ángulo apical agudo, el tipo de serradura es convexa en el lado basal y acuminada en el lado apical (Fig. 1C). La venación de tipo acródroma, en posición basal y desarrollo perfecto. Presenta tres venas primarias (1°) de tamaño moderado, la central con recorrido derecho y las dos marginales marcadamente curvadas en un arco suave (Fig. 1A y B). Las venas secundarias (2°) de grosor moderado, con recorrido curvado uniformemente y ángulo de divergencia agudo-moderado casi uniforme (Fig. 1C). Las venas terciarias (3°) siguen un modelo reticulado ortogonal, con ángulo de origen RR/OR (hoja joven), con disposición cerrada. La relación con la vena media es perpendicular. La resolución de orden mayor es distinguible, con venas cuaternarias (4°) y quinquenarias (5°) finas de trayectoria ortogonal. La venación última es marginal ojalada y las ramificaciones se unen a venas 2° superadyacentes en ángulo recto (Fig. 1D). Las areolas de forma cuadrangular a pentagonal de disposición orientada y tamaño mediano (1-0,3 mm), con vénulas que se ramifican varias veces (Fig. 1E).

### ANATOMÍA DE LA LÁMINA

En vista superficial, la epidermis adaxial presenta células poligonales con paredes rectas a curvas, mientras que las células de la superficie abaxial son irregulares con paredes lobuladas y cutícula lisa (Fig. 1F y G). Los estomas son de tipo anomocítico y anisocítico, predominando los primeros, con un tamaño promedio de  $29 \mu\text{m} \times 22 \mu\text{m}$  y una densidad promedio de  $184 \text{ estomas}/\text{mm}^2$  (Fig. 1G). Los tricomas son de dos tipos, simples y glandulares, se disponen en ambas superficies, siendo más abundantes en la abaxial. Los tricomas simples son unicelulares, con extremo agudo de posición: a) recta con pared lisa u ornamentada (Fig. 1H e I), con una longitud de  $231 \mu\text{m}$  a  $462 \mu\text{m}$  en la

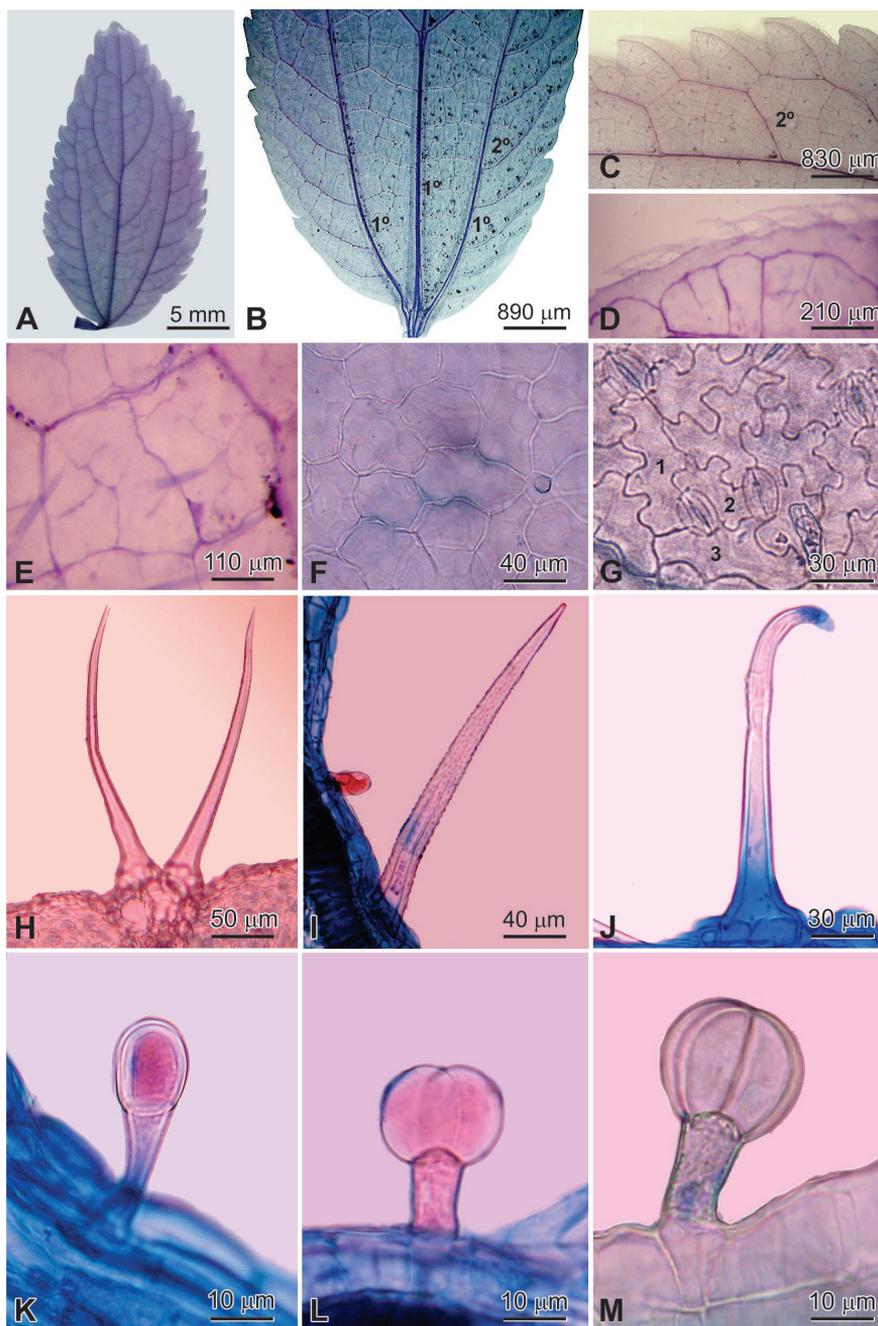
superficie adaxial mientras que en la superficie abaxial la longitud es de  $49,5 \mu\text{m}$  a  $363 \mu\text{m}$  y b) curva con pared lisa (Fig. 1J), con una longitud de  $59,4 \mu\text{m}$  a  $330 \mu\text{m}$ , éstos observados solamente en la superficie abaxial. Los tricomas glandulares presentan pie unicelular y cabeza uni-bi y tetracelular (Fig. 1K-M), con una longitud de  $19,8 \mu\text{m}$  a  $36,3 \mu\text{m}$  los de la superficie adaxial, siendo de  $33 \mu\text{m}$  a  $52,8 \mu\text{m}$  los de la abaxial. La densidad de tricomas simples y glandulares fue mayor en la superficie abaxial, siendo de  $25 \text{ tricomas}/\text{mm}^2$  y de  $20 \text{ tricomas}/\text{mm}^2$  respectivamente.

En sección transversal la lámina es dorsoventral e hipostomática. Ambas epidermis son unistratas con cutícula delgada. Los estomas anisocíticos se encuentran levemente elevados en relación a las células epidérmicas. El mesófilo está formado por un estrato de parénquima en empalizada y 3-4 estratos de parénquima esponjoso (Fig. 2A). Cistolitos esféricos, contenidos en litocistes se observan hacia la epidermis adaxial (Fig. 2B). Los nervios 1° presentan haz vascular colateral (Fig. 2C).

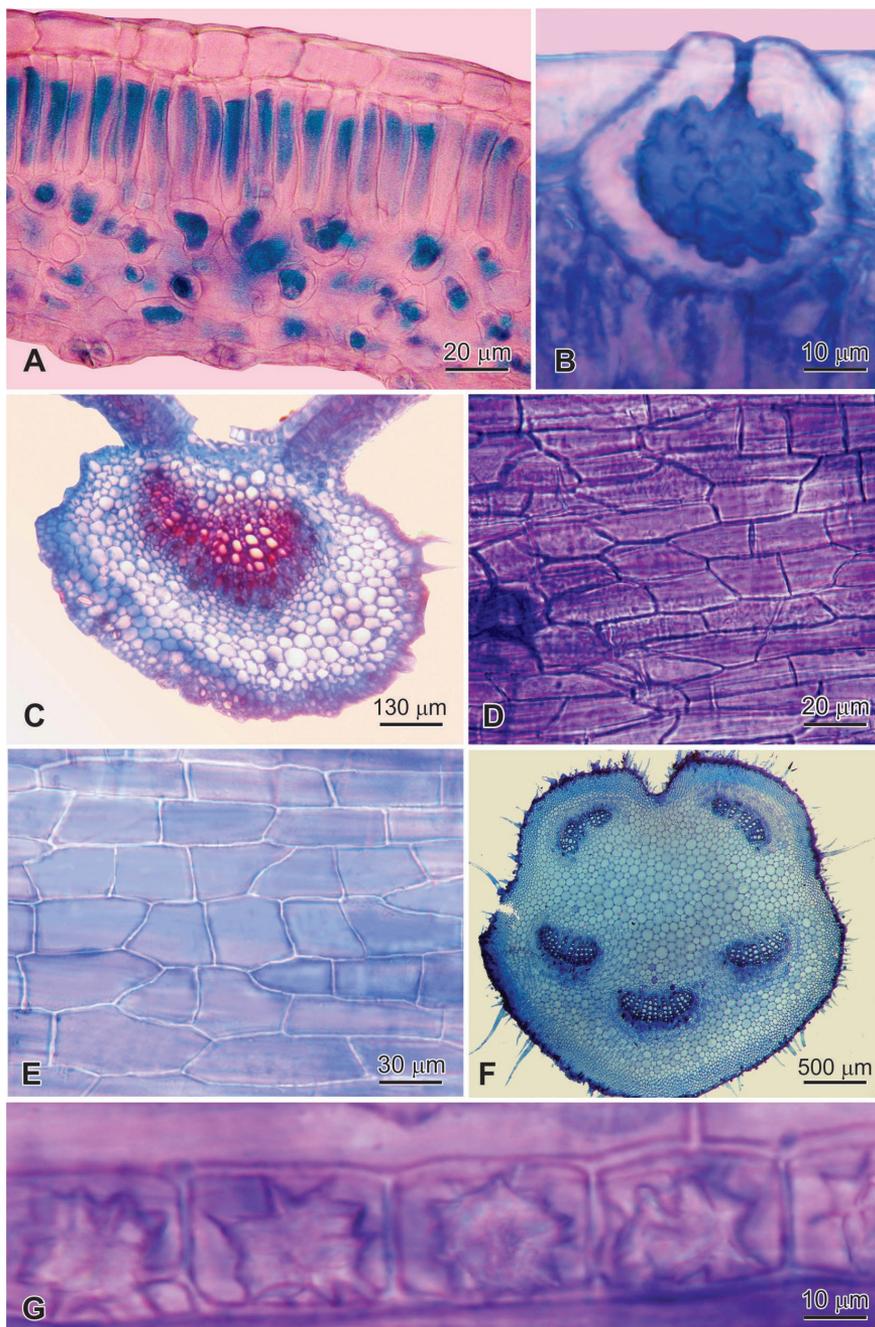
### ANATOMÍA DEL PECÍOLO

En vista superficial ambas epidermis presentan células rectangulares y cuadrangulares con paredes rectas, estas últimas predominan en la superficie abaxial mientras que las rectangulares alargadas en la adaxial (Fig. 2D y E). La cutícula es lisa. Los tricomas son simples y glandulares semejantes a los observados en la lámina. Los primeros son unicelulares con extremo agudo, recto, con pared ornamentada. Los glandulares presentan un pie unicelular y la cabeza unicelular.

En sección transversal, el pecíolo es circular a subcircular, con una leve escotadura hacia la superficie adaxial (Fig. 2F). La epidermis es unistrata con cutícula gruesa, por debajo de la misma se encuentran 6-8 estratos de colénquima angular; internamente se observa un tejido parenquimático en el cual se disponen 5 haces vasculares colaterales; estos recorren la longitud total del pecíolo.



**Fig. 1.** *B. caudata* Sw. Morfología y anatomía de lámina. **A-E.** Arquitectura foliar. **A.** Aspecto de hoja joven, simple, asimétrica. **B.** Vista de la nerviación de 1<sup>º</sup> y 2<sup>º</sup> orden. **C.** Detalle de la nerviación de 2<sup>º</sup> orden. **D.** Venación última ojalada. **E.** Detalle de areolas y vénulas ramificadas. **F y G.** Vista superficial de lámina. **F.** Epidermis adaxial. **G.** Epidermis abaxial con estomas anomocítico y anisocítico. **H-J.** Tricomas simples con extremo aguzado. **H.** Con pared lisa y extremo recto. **I.** Con pared ornamentada y extremo recto. **J.** Con pared lisa y extremo curvo. **K-M.** Tricomas glandulares. **K.** Cabeza unicelular. **L.** Cabeza bicelular. **M.** Cabeza tetracelular. Referencias: 1<sup>º</sup>, vena primaria; 2<sup>º</sup>, vena secundaria; 1, 2 y 3, células subsidiarias del estoma anisocítico.



**Fig. 2.** *B. caudata* Sw. Anatomía foliar. **A-C.** Anatomía de la lámina. **A.** Sección transversal. **B.** Litociste con cistolito. **C.** Nervio 1º central. **D-G.** Anatomía del pecíolo. **D.** Epidermis adaxial. **E.** Epidermis abaxial. **F.** Sección transversal. **G.** Drusas en el parénquima del pecíolo.

Cristales de oxalato de calcio en forma de drusas se hallan dispersos en el mesófilo y el pecíolo (Fig. 2G).

#### DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Sorarú (1972) menciona la presencia de 2 variedades para Argentina: var. *caudata* y

var. *arborescens*; sin embargo estas fueron eliminadas de la flora argentina actual (Antón & Zuloaga, 2011; Zuloaga *et al.*, 2011).

Los caracteres morfológicos foliares observados en el material estudiado de *Boehmeria caudata*, tales como la disposición de las hojas y la pubescencia, son similares a los descritos por Sorarú (1972). En relación a la venación mixta acródroma-broquidódroma, citada por Conçalves Costa *et al.* (1983), en este trabajo se observó venación acródroma con areolas cuadrangulares a pentagonales, vénulas ramificadas y venación última marginal ojalada que se citan por primera vez.

Solereder (1908), Metcalfe & Chalk (1950) y Wilkinson (1979) citan la presencia de tricomas simples unicelulares cortos y largos, glandulares y urticantes especializados en numerosos géneros de la familia Urticaceae. Conçalves Costa *et al.* (1983), mencionan para *B. caudata* tricomas uncinados o no con pared gruesa y verrugosa y tricomas glandulares con pie unicelular y cabeza bicelular. En el material estudiado se observan tricomas simples y glandulares. Los simples son unicelulares, con extremo agudo, recto de pared lisa u ornamentada y con extremo curvo de pared lisa. En tanto que los tricomas glandulares presentan pie unicelular y cabeza uni-bi y tetracelular.

La presencia de cistolitos es un carácter taxonómico para la familia, los cuales pueden ser solitarios o estar asociados a tricomas (Solereder, 1908; Metcalfe & Chalk, 1950). El material analizado presentó cistolitos esféricos, solitarios en la epidermis adaxial de la lámina foliar. También se observaron cristales de oxalato de calcio en forma de drusas dispersos en la lámina, estos caracteres coinciden con lo observado por Conçalves Costa *et al.* (1983).

En ejemplares de Brasil estudiados por Conçalves Costa *et al.* (1983), se describe la presencia de estomas anomocítico en la superficie abaxial de la lámina; en este trabajo se observó, además, estomas de tipo anisocítico. Los mismos autores mencionan la presencia de domacios marsupiformes en la

base de la lámina foliar, células mucilaginosas en epidermis abaxial y parénquima de la nerviación e hidatodos en los dientes o región apical de la lámina; estructuras que no fueron encontradas en el material analizado para Tucumán. Tales diferencias podrían ser el resultado de adaptaciones de *B. caudata* a diversas condiciones ambientales; sin embargo, sería interesante realizar estudios genéticos y moleculares que permitan determinar si se trata de diferencias a nivel varietal.

El pecíolo de esta especie presentó 5 haces vasculares colaterales, carácter que coincide con lo mencionado, para el género, por Solereder (1908) y Metcalfe & Chalk (1950).

Los caracteres anatómicos foliares de valor diagnóstico que pueden ser utilizados para la identificación de *B. caudata* son: arquitectura foliar; tipos de estomas y tricomas. Los resultados de este estudio son fundamentales para posteriores investigaciones relacionadas tanto con la dieta de animales herbívoros como en la industria textil y medicinal.

#### AGRADECIMIENTO

Al Instituto de Morfología Vegetal de la Fundación Miguel Lillo por permitir la utilización del equipo óptico y fotográfico para la documentación de la presente investigación. Al Sr. Alberto Gutiérrez de la sección Iconografía de la Fundación Miguel Lillo por su colaboración en la mejora de la calidad de las microfotografías.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Antón, A. M.; & F. O. Zuloaga. 2011. <http://www.floraargentina.edu.ar/>
- Barboza, G. E.; J. J. Cantero; C. Nuñez; A. Pacciaroni & L. A. Espinar. 2009. Medicinal plants: A general review and a phytochemical and ethnomacological screening of the native Argentine Flora. *Kurtziana*, 34 (1-2): 7-365.
- Conçalves Costa, C.; J. P. P. Carauta; E. de L. Costa & G. L. Ferreira. 1983. *Boehmeria caudata* Swartz (Urticaceae). Anatomía e Taxonomía primeira contribuição. *Atas. Soc. Bras. R. J.*, 1 (5): 23-25.

- D'Ambrogio de Argüeso, A. 1986. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Dizeo de Strittmatter, C. 1973. Nueva técnica de diafanización. Bol. Soc. Arg. Bot., 15(1): 126-129
- Hickey, L. J. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas de Dicotiledóneas. Bol. Soc. Arg. Bot., 16: 1-26.
- Juárez de Varela, F. C. 1991. Flora del Valle de Lerma. Urticaceae Juss. Aportes Botánicos de Salta. Ser. Flora, 1 (6): 5-7.
- Metcalf, C. R. & L. Chalk. 1950. Anatomy of the dicotyledons. Vol. II. Clarendon Press. Oxford.
- Richard, E. & J. P. Juliá. 2001. Dieta de *Mazama gouazoubira* (Mammalia, Cervidae) en un ambiente secundario de Yungas, Argentina. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 90:147-156.
- Solereder, H. 1908. Urticaceae. Systematic Anatomy of the Dicotyledons. A handbook for laboratories of pure and applied botany. Clarendon Press, Oxford, Vol I: 528-535.
- Sorará, S. B. 1972. Revisión de las «Urticaceae» argentinas. Darwiniana, 17: 246-325.
- Van Cotthem, W. R. J. 1970. A classification of stomatal types. Bot. J. Linn. Soc., 63: 235-246.
- Wilkinson, H. P. 1979. The plant surface (mainly leaf). Part I: Stomata. En: Metcalfe, C. R. & L. Chalk (editores). Anatomy of the dicotyledons. Second Edition. Vol. I. Clarendon Press. Oxford, pp. 97-205.
- Zuloaga, M.; O. Morrone; M. Belgrano; C. Marticorena & E. Marchesi. 2011. Catalogo de Plantas Vasculares del Cono Sur. <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina>.