

Anatomía foliar y radical de *Urera caracasana* (Urticaceae) en la provincia de Tucumán, Argentina

Ávila Hael, Natividad G.¹; María A. Saracho Bottero¹;

Jorgelina V. Medaglia¹; Patricia L. Albornoz¹⁻²; Marta E. Arias¹

¹ Cátedra Anatomía Vegetal, Fac. Cs. Nat. e Instituto Miguel Lillo, UNT. arias@csnat.unt.edu.ar

² Instituto Morfología Vegetal, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000) Tucumán.

albornoz@csnat.unt.edu.ar

► **Resumen** — Ávila Hael, Natividad G.; María A. Saracho Bottero; Jorgelina V. Medaglia; Patricia L. Albornoz; Marta E. Arias. 2010. "Anatomía foliar y de raíz de *Urera caracasana* (Urticaceae) en la provincia de Tucumán, Argentina". *Lilloa* 47 (1-2). *U. caracasana* se encuentra en el Bosque montano inferior, entre los 500 y 800 msnm. El objetivo del presente trabajo fue analizar la morfología y anatomía foliar y radical de esta especie. Se utilizó material fresco y fijado en FAA y se aplicaron técnicas anatómicas convencionales. Los resultados muestran que las hojas son simples, alternas con venación pinnada, caspedódroma, estructura dorsiventral, hipostomática, con cutícula lisa. La epidermis presenta tricomas eglandulares, glandulares, urticantes y aguijones. Los estomas son de tipo anisocítico y cicloclítico. Cistolitos presentes en lámina. El pecíolo es subcircular con tricomas similares a la hoja. La lámina y el pecíolo presentan haces vasculares colaterales y cristales de oxalato de calcio en forma de drusas. La raíz presenta estructura primaria de tipo diarca. Los elementos de valor diagnóstico para la identificación de esta especie son: tipos de estomas, tricomas y cristales en hoja y el tipo de estructura secundaria de raíz.

Palabras clave: Anatomía, morfología foliar, hoja, raíz, *Urera caracasana*, Urticaceae.

► **Abstract** — Ávila Hael, Natividad G.; María A. Saracho Bottero; Jorgelina V. Medaglia; Patricia L. Albornoz; Marta E. Arias. 2010. "Leaf anatomy and root *Urera caracasana* (Urticaceae) in the province of Tucumán, Argentina". *Lilloa* 47 (1-2). *U. caracasana* is located on the lower montane forest, between 500 and 800 msnm. This paper describes the anatomy of leaf and root. Fresh material was fixed in FAA. Conventional histological techniques were used. Leaves are simple, alternate with pinnate venation, caspedódroma, dorsiventral, hypostomatic. Stomata are actinocytic and cyclocytic type. Trichomes are single, glandular and stinging. Cystolites are present in leaf. The petiole is subcircular with trichomes similar to leaves. Blade and petiole have calcium oxalate crystals in the form of druses. The elements of diagnostic value for identification of this species are: types of stomata, leaf trichomes and crystals and secondary structure type root.

Keywords: Anatomy, leaf morphology, leaf, root, *Urera Caracasana*, Urticaceae.

INTRODUCCION

La familia Urticaceae comprende cerca de 500 especies y 9 géneros distribuidos principalmente en América y Asia Sur Oriental, y en menor medida en Europa y África. En América del Sur se extiende desde Bolivia, Brasil, Paraguay hasta Argentina. En Argentina están descriptos 7 géneros con 26 especies (Zuloaga y Marrone, 1999). En Tucumán se encuentran representadas 3 especies del género *Urera*, entre ellas *Urera*

caracasana (Jacq.) Gaudich. ex Griseb. Esta especie se halla en el nivel inferior de la Selva tucumana entre 500-800 msnm, denominada por Verveorst como Bosque montano inferior subtropical, (Digilio y Legname, 1966; Verveorst, 1981). *U. caracasana* conocida vulgarmente como "ortiga blanca" u "ortiga gigante" es un arbusto o árbol de 2-7 m de altura, con tronco de hasta 20 cm de diámetro, ramas pubescentes y de hojas simples y alternas de 7-35 cm de longitud por 4-30 cm de latitud, anchas oval-lanceoladas, apiculadas, con la base anchamente cordada o redondeada. Florece de noviembre a di-

ciembre y fructifica de diciembre a enero. Presenta inflorescencias masculina y femenina en cimas axilares, pubescentes y con pelos urticantes. El fruto es un aquenio lenticular de color verde claro en estado inmaduro, amarillento a naranja claro en la madurez, con semillas subgloboides (Digilio y Legname, 1966; Sorarú, 1972; Burger, 1977; Varela, com. pers.).

U. caracasana es utilizada en medicina popular ya que sus raíces y hojas poseen propiedades antiséptica, astringente y ligeramente hemostática (Hunaku, 1995).

Los antecedentes bibliográficos relacionados con la anatomía son tratados por Solederer (1908), Metcalfe y Chalk (1950, 1979) y Nultsch (1995), estos autores citan para la familia la presencia de cistolitos, estomas de tipo anomocítico y helicocítico, conductos con mucílago, hidatodos y tricomas eglandulares, glandulares y urticantes con estriaciones helicoidales de la cutícula. Para el género *Urera* los antecedentes son referidos a tricomas urticantes, cistolitos y células mucilaginosas. Debido a que no se registra información anatómica para *U. caracasana* y dada la importancia medicinal se considera de suma utilidad investigar dicha especie por lo que se plantea como objetivo analizar la anatomía foliar y del sistema radical de la misma.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de *U. caracasana* fueron coleccionadas en el Jardín Botánico de Fundación Miguel Lillo, Dpto. Capital y en la Ruta Nacional 338, al pie del cerro San Javier, a los 729 msnm, perteneciente al Dpto. Yerba Buena (26°48'20"S, 65°20'28"O). Se seleccionaron al azar 6 individuos para el análisis de hoja y raíz. En el primer caso se tomaron 10 muestras foliares por individuo, en tanto que para raíz fue considerado el sistema completo de cada individuo. En hojas se trabajó con material fresco y fijado en FAA (1:1:8, v/v/v formol, ácido acético glacial, etanol 80%). El sistema radical fue previamente fijado. Para la obtención de ambas epidermis se trabajó con la porción media

de la lámina y se emplearon técnicas de diafanizado y "raspado" de Metcalfe (D' Ambrogio de Argüeso, 1986). Se realizaron cortes transversales, a mano alzada, de lámina, pecíolo y raíz. Las tinciones empleadas fueron safranina, azul de metileno y violeta de cresilo. Los preparados fueron montados en agua glicerina (1:1). Para cada muestra foliar se analizaron tres campos ópticos y se calculó el tamaño promedio y densidad (mm²) de estomas y de los tricomas glandulares con cabeza tetracelular. En el caso de tricomas eglandulares, urticantes, agujijones y glandulares con cabeza formada por 8 células, se midió el tamaño de los mismos.

En la caracterización de la anatomía se utilizó Fahn (1982) y para nerviación de la lámina la terminología propuesta por Hickey (1974). En la clasificación de los tipos de estomas se utilizó la terminología propuesta por Van Cotthem (1970).

Las observaciones se realizaron en lupa binocular (Olympus), microscopio óptico (Zeiss) y de luz polarizada (Enosa). Este último fue utilizado en la caracterización de los cristales. Las fotos fueron tomadas con cámara digital Olympus SP-350 de 8 MP

MATERIAL EXAMINADO

En el Herbario de la Cátedra de Anatomía Vegetal perteneciente a la Facultad de Ciencias Naturales e IML. UNT:

U. caracasana: Argentina, Tucumán, Dpto. Yerba Buena, San Javier, Primera confitería, 729 msnm, 18-IX-2008, Hael, Saracho Bottero, Medaglia 1.

En el Herbario LIL de Fundación Miguel Lillo:

U. caracasana: Argentina, Tucumán, Dpto. Yerba Buena, San Javier, Primera confitería, 729 msnm, 23-IV-2010. Hael, Saracho Bottero, Medaglia 2.

RESULTADOS

MORFOLOGÍA Y ARQUITECTURA FOLIAR

U. caracasana presenta hojas simples, alternas, coriáceas, de lámina entera, ovada, asimétrica de margen dentado-aserrado de

ápice agudo, con la base redondeada (Fig. 1A y B). Tricomas urticantes en ambas superficies, nervio principal prominente, hojas jóvenes tomentosas, verrugosas y en cada verruga un tricoma eglandular unicelular, cónicos, con cutícula gruesa y lisa. La venación es pinnada, caspedódroma. Vena primaria (1°) de recorrido en arco suave. Venas secundarias (2°) gruesas de recorrido curvado doblándose en arco uniforme aumentando gradualmente su radio de curvatura, con ángulo de divergencia agudo, casi uniforme. Venas terciarias (3°) de modelo percurrente con recorrido derecho. Venas cuaternarias (4°) finas de trayectoria ortogonal. Venación última marginal incompleta (Fig. 1C). Areolas bien desarrolladas de forma cuadrangular a pentagonal con disposición orientada con vénulas ramificadas de 1 a 2 veces (Fig. 1D).

ANATOMÍA DE LA LÁMINA

En vista superficial, la epidermis adaxial presenta células rectangulares a isodiamétricas de paredes rectas a curvas (Fig. 1E), en tanto que la abaxial tiene células alargadas con paredes sinuosas y de menor tamaño (Fig. 1F). La cutícula de ambas epidermis es lisa y delgada. Los estomas son de tipo anisocítico y ciclocítico con 4 a 5 células subsidiarias, se observaron estomas gemelos (Fig. 1F-H). El tamaño promedio de los estomas es de 26,4 x 20,3 μm y el índice estomático de 204 estomas/ mm^2 . Los tricomas son de tipo eglandular, glandular, urticantes y aguijones. Los eglandulares se encuentran en ambas superficies y son de cuatro tipos: a) unicelulares cónicos con cutícula gruesa, lisa de 180 a 350 μm de longitud, en superficie adaxial (Fig. 1I); b) unicelulares con cutícula gruesa lisa de 230 a 700 μm de longitud; c) unicelulares con cutícula gruesa, verrugosa con ornamentación helicada de 265 a 500 μm de longitud; d) pluricelulares, uniseriados con cutícula gruesa, verrugosa con ornamentación helicada, de 230 a 450 μm de longitud (Fig. 1J). Los tres últimos se encuentran en superficie abaxial. Los tricomas glandulares son de dos tipos: a) pie unicelular y cabeza formada por ocho células, se ubican en superficie adaxial, con una

longitud de 31 a 50 μm ; b) pie unicelular y cabeza tetra-celular, en ambas superficies, con una longitud promedio de 37 μm y densidad de 17 tricomas/ mm^2 (Fig. 1K). Los tricomas urticantes presentan cutícula verrugosa, una longitud de 1180 a 1520 μm y se ubican en la epidermis abaxial (Fig. 1L). Los aguijones se distribuyen, abaxialmente, a lo largo del nervio principal y presentan una longitud de 70 a 220 μm (Fig. 1M). Cristales de carbonato de calcio, en litocistes de forma elongados, se encuentran en ambas epidermis (Fig. 1F).

En sección transversal la lámina es dorsoventral, hipostomática con ambas epidermis uniestratificadas y cutícula lisa. Los estomas generalmente se ubican a la misma altura que el resto de las células epidérmicas. El mesófilo presenta 2 a 3 estratos de parénquima en empalizada, seguido por 2 a 3 estratos de parénquima esponjoso. Cristales de oxalato de calcio, en forma de drusas, y cristales de carbonato de calcio "cistolitos" se disponen en el mesófilo (Fig. 2A). En la vena 1°, se observan de 2 a 4 haces vasculares colaterales, el de mayor tamaño se dispone hacia la superficie abaxial y tiene forma de media luna, los restantes se encuentran ubicados por encima de este, el haz vascular próximo a la superficie adaxial es concéntrico perifloemático (Fig. 2B). Los nervios secundarios presentan vaina parenquimática (Fig. 2A). Se observa además, conductos secretores en el parénquima próximo a los haces y tejido colenquimático, de tipo laminar, angular y lagunar, en posición subepidérmica a la altura del nervio principal (no se muestra en imagen).

ANATOMÍA DEL PEGÍOLO

En vista superficial, ambas epidermis presentan células rectangulares a cuadradas y paredes rectas a curvas con cutícula lisa (Fig. 2C). Los tricomas, cristales de oxalato y carbonato de calcio son similares a los observados en la lámina. Cabe destacar la presencia de cuerpos irregulares de oxalato de calcio dentro de los tricomas eglandulares unicelulares con cutícula lisa y con cutícula verrugosa (Fig. 2C).

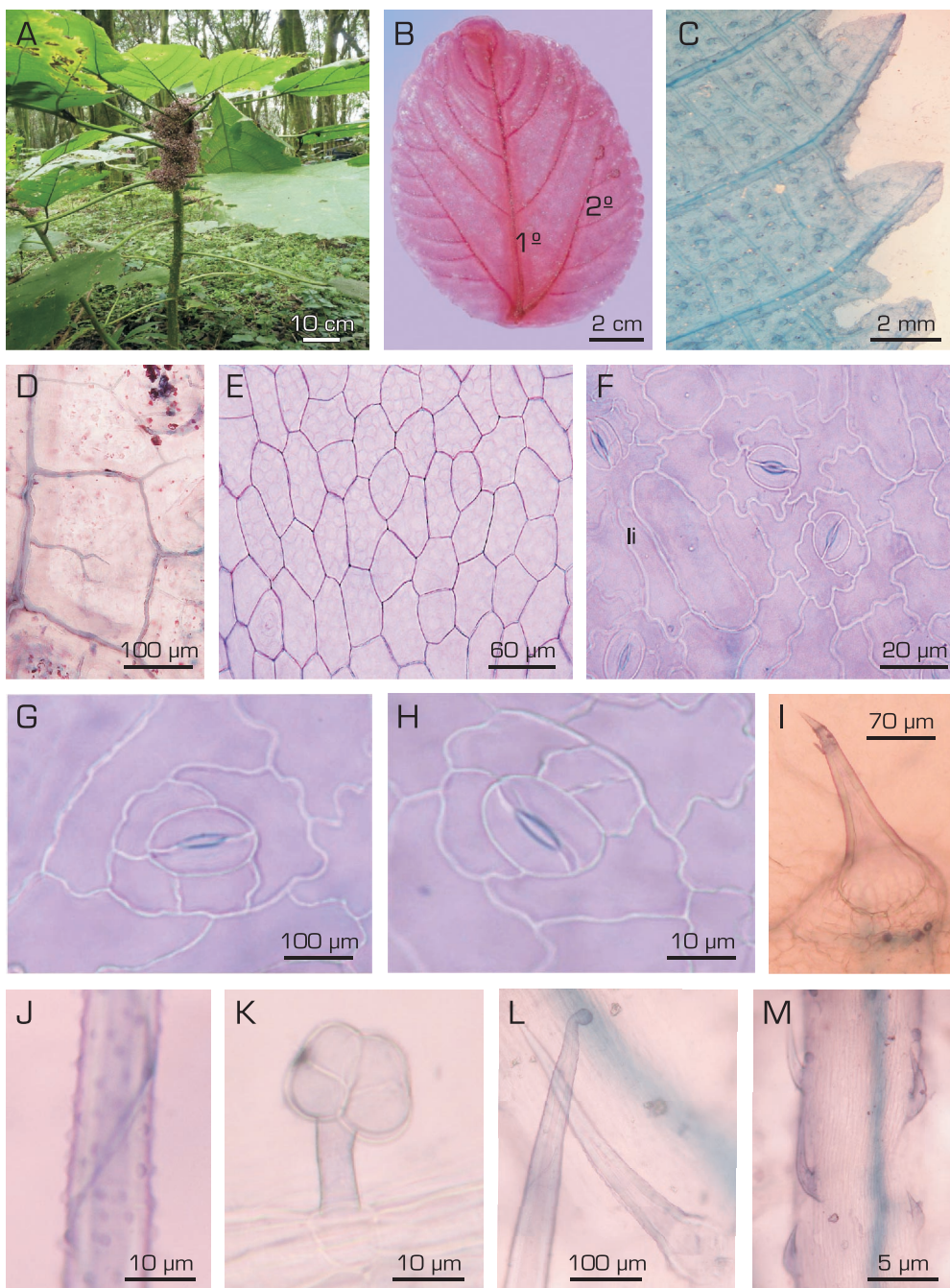


Figura 1. *Urera caracasana*. Morfología y anatomía foliar. **A.** Aspecto de la planta. **B.** Hoja joven, entera con margen dentado, aserrado. **C.** Venación marginal incompleta. **D.** Detalle de areola con vénulas ramificadas. **E.** Epidermis adaxial. **F.** Epidermis abaxial con estomas anisocítico y litociste elongado. **G.** Estoma ciclocítico con cuatro células subsidiarias. **H.** Estoma ciclocítico con cinco células subsidiarias. **I.** Tricoma unicelular con cutícula lisa. **J.** Tricoma pluricelular con cutícula verrugosa y ornamentación helicoidal. **K.** Tricoma glandular con pie unicelular y cabeza tetra-celular. **L.** Tricomas urticantes con cutícula verrugosa. **M.** Aguijones. Referencias: li, litociste; 1º, vena primaria; 2º, vena secundaria.

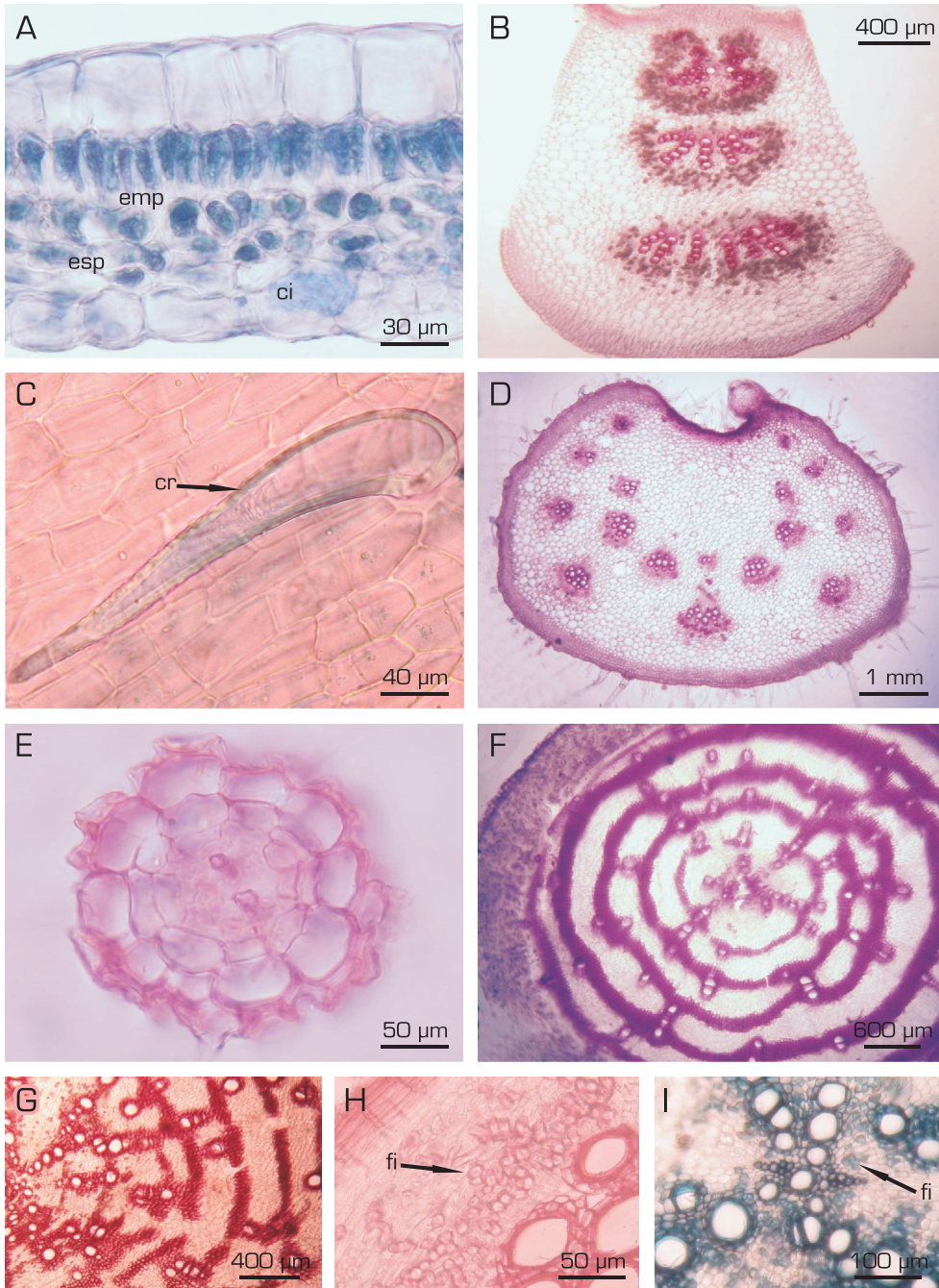


Fig. 2. *Ureña caracasana*. Anatomía foliar y de raíz. **A** y **B**. Secciones transversales de lámina. **A**. Detalle de mesófilo. **B**. Detalle de vena 1ª. **C** y **D**. Pecíolo. **C**. Epidermis adaxial y tricoma eglandular unicelular, verrugoso con cristal de oxalato de calcio en el interior. **D**. Sección transversal con dos ciclos de haces vasculares. **E-I**. Secciones transversales de raíz. **E**. Estructura primaria. **F**. Aspecto general de estructura secundaria. **G**. Detalle de xilema en anillos concéntricos que alternan con parénquima. **H**. Fibras mucilaginosas en tejido parenquimático cortical y floemático. **I**. Fibras en parénquima xilemático. Referencias: cr, cristal; emp, parénquima en empalizada; esp, parénquima esponjoso; fi, fibras.

En sección transversal el pecíolo presenta forma subcircular con un surco o canal hacia la superficie adaxial. Ambas epidermis son uniestratificadas con cutícula delgada y lisa. Subepidérmicamente se observa 6 a 11 estratos de tejido colenquimático laminar y angular. Se continúa con 2 a 4 estratos de parénquima con abundantes drusas y conductos secretores. A lo largo del pecíolo se detectó que el número de drusas y canales varían de forma inversamente proporcional, evidenciándose mayor cantidad de drusas en el sector próximo a la inserción con el tallo (porción basal). A lo largo de todo el pecíolo la vascularización se organiza en 2 (3) ciclos abiertos de haces colaterales de diferentes tamaños, el ciclo externo con 9 a 11 haces separado del interno, el cual presenta 7 a 10 haces (Fig. 2D). En la superficie adaxial el sector del surco se encuentra libre de haces vasculares.

ANATOMÍA DE LA RAÍZ

En sección transversal la raíz con estructura primaria presenta epidermis uniestratificada, escaso parénquima cortical formado por 1 a 2 estratos de células, endodermis con engrosamientos radiales, periciclo uniestratificado y estela de tipo diarca (Fig. 2E). Se observan fibras mucilaginosas en el floema.

La estructura secundaria presenta externamente una peridermis. La corteza tiene 5 a 8 estratos de tejido parenquimático, con cristales en forma de drusas. El xilema se dispone en anillos concéntricos que alternan con anillos de parénquima casi ininterrumpidos (Fig. 2F y G). Fibras mucilaginosas se observan en el tejido parenquimático de la corteza, el floema y el xilema.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Los caracteres morfológicos foliares descritos en el presente trabajo para *U. caracasana*, tales como la disposición de las hojas, y la pubescencia, son similares a los descritos por Digilio y Legname (1966). Sin embargo las observaciones relacionadas con la venación pinnada, caspedodroma, formas

de areolas y número de vénulas son citadas por primera vez.

Solederer (1908) y Metcalfe y Chalk (1950, 1979), citan para la familia Urticaceae la presencia de tricomas eglandulares, glandulares y urticantes, estos últimos fueron mencionados también para el género. En la especie estudiada, si bien observamos los tipos mencionados, encontramos cuatro tipos de tricomas eglandulares: unicelular, cónico, con cutícula gruesa, lisa; unicelular con cutícula gruesa, lisa y unicelular o pluricelular con cutícula gruesa verrugosa y ornamentación helicoidal. Si bien las estriaciones helicoidales de la cutícula en tricomas urticantes son muy conocidas (Nultsch, 1995), en el material analizado no fueron observadas. Los aguijones y los tricomas glandulares observados en esta especie no registran información previa. Los tricomas eglandulares fueron los más abundantes a diferencia de los glandulares, y en hojas jóvenes aumenta la densidad de los mismos.

Solederer (1908) y Metcalfe y Chalk (1950, 1979), mencionan para la familia estomas anomocíticos, anisocíticos y helicocíticos; en *U. caracasana* observamos anisocíticos y ciclocíticos.

La especie estudiada presentó la epidermis foliar uniestratificada a diferencia de la epidermis bi-pluriestratificada citada por Metcalfe y Chalk (1979) para la familia.

Metcalfe y Chalk (1950) citan la presencia de cistolitos elongados para el género, estas estructuras fueron observadas en ambas superficies epidérmicas en la especie en estudio.

En el pecíolo de *U. caracasana* se encuentra un canal o escotadura, carácter descrito por Metcalfe & Chalk (1950) para algunos géneros de la familia, y conductos secretores en el parénquima cortical descritos como canales mucilaginosos lisígenos (Solederer, 1908) y conductos de mucílago (Metcalfe & Chalk, 1950) para la familia.

Se describe por primera vez la anatomía foliar y radical de *U. caracasana*. Se destaca además la presencia de cristales de oxalato de calcio en forma de drusas, presentes en

ambos órganos y en particular cuerpos irregulares de oxalato de calcio dentro de tricomas simples en pecíolo.

Los caracteres anatómicos que contribuyen a la identificación de *U. caracasana* son: tipos de tricomas (eglandulares, glandulares, urticantes y aguijones), cristales (cistolitos y drusas), estomas (anisocíticos y ciclocíticos), cuerpos cristalinos de oxalato de calcio dentro de tricomas eglandulares en el pecíolo, y la estructura secundaria de la raíz.

Estos resultados son relevantes para posteriores estudios relacionados con las propiedades medicinales vinculados a esta especie.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Morfología Vegetal de la Fundación Miguel Lillo por permitir la utilización del equipo óptico y fotográfico para la realización de las láminas del presente trabajo. Al Sr. Alberto Gutiérrez de la sección Iconografía de la Fundación Miguel Lillo, por su colaboración en el mejoramiento de la calidad en algunas imágenes.

BIBLIOGRAFÍA

- Burger, W. 1977. *Urera*. En: Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. 40: 276-280.
- D' Ambrogio de Argüeso, A. 1986. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. Ed. Hemisferio Sur. Bs. As.
- Digilio, A. P. L. & P. R. Legname. 1966. Árboles indígenas de la provincia de Tucumán. Opera Lilloana 15: 10.
- Fahn, A. 1982. Anatomía vegetal. Ed. Pirámides, S.A. Madrid.
- Hickey, L. J. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas de Dicotiledóneas. Bol. Soc. Argent. Bot. 16: 1-26.
- Hunaku. 1995. Plantas que curan. Especial Zodiaco N°79. 1995. Editora Cinco Recreativa S. A. Bogotá, Colombia.
- Metcalfe, C. R. & L. Chalk. 1950. Anatomy of the dicotyledons. Vol. II. Clarendon Press. Oxford.
- Metcalfe, C. R. & L. Chalk. 1979. Anatomy of the dicotyledons. Second Edition. Vol. I. Clarendon Press. Oxford.
- Nultsch, W. 1995. Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. 10 Ed., Thieme, Stuttgart.
- Solederer, H. 1908. Systematic Anatomy of the Dicotyledons. A Handbook for laboratories of pure and applied botany. Vol. I: 528-535. Oxford.
- Sorarú, 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.
- Vervoorst, F. 1981. Mapa de las comunidades vegetales de la provincia de Tucumán. En: Lista de los anfibios y reptiles de la provincia de Tucumán. Miscelanea 71: 8-9.
- Zuloaga, F. & O. Morrone. 1999. Urticaceae. En: F. Zuloaga & O. Morrone (Eds.) Catálogo de plantas vasculares de la Republica Argentina II Fabaceae-Zygophyllaceae. Missouri Botanical Press. pp. 1127-1130.