

## Morfología y anatomía foliar y caulinar de *Scutia buxifolia* (Rhamnaceae)

Borri, Karina A.\*; Marcelo L. Wagner; Beatriz G. Varela

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Departamento de Farmacología, Cátedra de Farmacobotánica, Junín 956, (1113) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

\* Autor corresponsal: kaborri@docente.ffyba.uba.ar

► **Resumen** — Borri, Karina A.; Marcelo L. Wagner; Beatriz G. Varela. 2017. "Morfología y anatomía foliar y caulinar de *Scutia buxifolia* (Rhamnaceae)". *Lilloa* 54 (1). *Scutia buxifolia* Reisseck (Rhamnaceae) vulgarmente conocida como "coronillo", es una especie endémica de los talares del Norte y Este de Buenos Aires. Es un arbusto espinoso o un pequeño árbol de 2 a 6 m de altura, con ramas tetragonales y espinas axilares. Es una especie utilizada en medicina popular como diurética, cardiotónica y antihipertensiva. En este estudio se analizó la estructura foliar y caulinar de *S. buxifolia* con el objetivo de aportar caracteres morfológicos y micrográficos, por medio de técnicas farmacobotánicas. En los disociados de las hojas se distinguieron estomas anomocíticos y hexacíticos, cristales romboidales, drusas y vainas cristalíferas acompañando a las tráqueas. En transcorte, las láminas foliares presentaron epidermis unistrata, idioblastos cristalíferos, estomas en la epidermis abaxial, mesófilo dorsiventral, colénquima angular abaxial y vainas esclerenquimáticas o parenquimáticas que rodean los haces vasculares. Los diafanizados foliares mostraron venación primaria simple y pinada, y venación secundaria camptódroma broquidódroma; venación marginal ojalada e incompleta y aréolas bien desarrolladas. En los tallos primarios y secundarios, y en las espinas caulinares se observaron esclereidas, drusas, cristales romboidales y cúbicos. Los resultados obtenidos aportaron caracteres morfológicos y anatómicos diagnósticos para la caracterización e identificación de *S. buxifolia*.

**Palabras clave:** coronillo; farmacobotánica; hoja; *Scutia*; tallo.

► **Abstract** — Borri, Karina A.; Marcelo L. Wagner; Beatriz G. Varela. 2017. "Morphology and anatomy of leaf and stem of *Scutia buxifolia* (Rhamnaceae)". *Lilloa* 54 (1). *Scutia buxifolia* Reisseck (Rhamnaceae), popularly known as "coronillo", is an endemic species of the North and East "talares" of Buenos Aires. It is a thorny shrub or small tree from 2 to 6 m tall, with tetragonal branches and axillary thorns. This species is used in folk medicine as diuretic, cardiotonic and antihypertensive. In this study leaf and stem structure of *S. buxifolia* was analyzed in order to provide morphological and micrographic features for this species, using pharmacobotanic techniques. In leaf macerations, anomocytic and hexacytic stomata, rhomboid crystals, druses and crystalliferous sheaths accompanying tracheas were distinguished. In cross sections, leaf blades showed an epidermis with a single layer of cells, crystalliferous idioblasts, stomata on the abaxial epidermis, dorsiventral mesophyll, abaxial angular collenchyma, and sclerenchymatic or parenchymatic sheaths around vascular bundles. Leaf diafanization showed a simple and pinnate primary venation and a brochidromous camptodromous secondary venation; also, an incomplete looped marginal venation and areoles well developed. In the primary and secondary stems and in caulinar thorns, sclereids, druses, rhomboid and cubic crystals were observed. Results provided morphological and anatomical diagnostic characters for identification and characterization of *S. buxifolia*.

**Keywords:** "coronillo"; leaf; pharmacobotany; *Scutia*; stem.

### INTRODUCCIÓN

Los talares bonaerenses representan una de las pocas formaciones boscosas nativas de la provincia de Buenos Aires, dominadas por *Celtis tala* Gill. ex Planch. (Cannabaceae

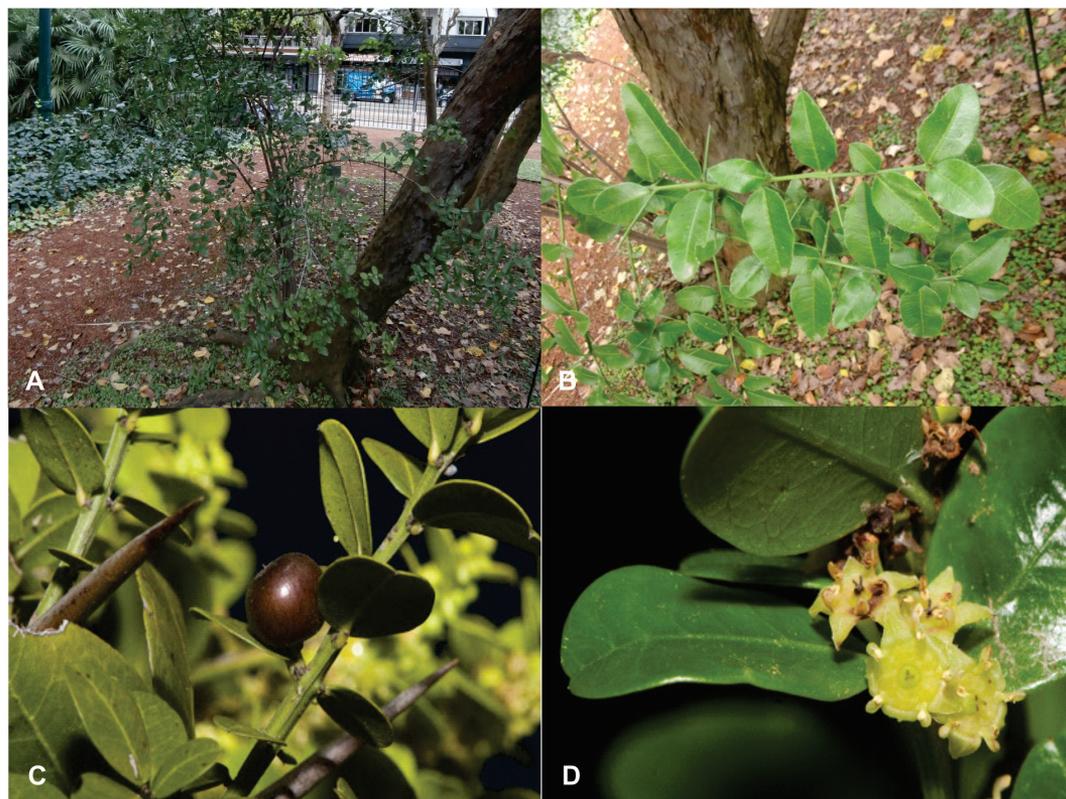
-ex Celtidaceae) y *Scutia buxifolia* Reisseck (Rhamnaceae) (Cabrera, 1939; Goya *et al.*, 1992).

Para el género *Scutia*, en la flora del cono Sur se citan dos especies: *Scutia arenicola* (Casar.) Reisseck y *Scutia buxifolia* Reisseck. *S. arenicola* es un arbusto perenne, nativo, que

se encuentra en Brasil (estados de Paraná y Santa Catarina). *S. buxifolia* es conocida como “coronillo”, “coronilla” y “coronillo colorado” (Boelcke, 1992; Medan y Schirarend, 2004; Arambarri *et al.*, 2011a) y bajo las sinonimias de: *Adolia buxifolia* Reisseck (Kuntze), *Scutia buxifolia* Reisseck var. *obtusifolia*, *Scutia buxifolia* Reisseck var. *acutifolia*, *Rhamnus coronula* Larrañaga y *Scutia fiebrigii* Perkins (Fabris, 1965). En Argentina, se distribuye en el Norte y en el Litoral (Buenos Aires, Chaco, Entre Ríos, Corrientes, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe y Tucumán), y en los países limítrofes de Uruguay y Sur de Brasil (Zuloaga *et al.*, 2009). No se considera una especie amenazada (Delucchi, 2006).

*S. buxifolia* es un arbusto o árbol pequeño de 2 a 6 m de altura, perenne (Fig. 1A y 1B). Presenta tallos glabros de sección angulosa, con espinas decusadas solo en los ejes

dominantes. Hojas opuestas o subalternas, enteras o minutamente aserradas, cortamente pecioladas, con estípulas breves, deciduas. Lámina foliar ovado elíptica, entera, glabra, verde oscura en el haz, de 1,5-5 cm longitud y 1-4 cm latitud; ápice redondeado o atenuado, hasta emarginado; base redondeada; nervio principal notorio; pecíolo de hasta 1 mm de longitud. Las inflorescencias son axilares cimosas, fasciculadas, paucifloras con flores perfectas. Cáliz con 4-5 lóbulos. Corola con 4-5 pétalos libres, menores que los sépalos. Estambres 4-5, oposipétalos, con anteras bitecas y dorsifijas. Ovario súpero, 2-4 lobular, con disco basal simple, estilo único, estigma capitado o levemente bilobado. Fruto drupáceo con 1-3 semillas endospermadas (Fig. 1C y 1D) (Escalante, 1946; Fabris, 1965; Tortosa y Novara, 1992; Tortosa, 1995, 1999).



**Fig. 1.** *Scutia buxifolia*. Morfología externa. A) aspecto de la planta. B) rama con hojas. C) frutos. D) flores. A y B: fotografías propias de los autores; C y D: fuente <http://faunayfloradelaargentinanativa.blogspot.com.ar/>

Los datos anatómicos sobre este género son escasos o incompletos. Sin embargo, varios aspectos han sido estudiados. Por ejemplo, se realizó un estudio de la microbiota saprótrofa del suelo en la hojarasca de los bosques xéricos sobre distintas especies, entre ellas *S. buxifolia*, dada la importancia que tiene en la descomposición y la mineralización de los restos orgánicos para el funcionamiento de los ecosistemas (Cabello y Arambarri, 2002; Irrazabal *et al.*, 2005).

La presencia de polen de *S. buxifolia* se asocia a mieles fétidas (Tellería *et al.*, 2006). Este no es un dato menor dado que Argentina es uno de los principales exportadores de miel y la provincia de Buenos Aires aporta entre el 50 y 60 % de la producción nacional.

Entre las propiedades terapéuticas de la especie se cita su uso como cardiotónica (Arambarri *et al.*, 2011a). Se realizaron estudios para evaluar la hepatotoxicidad de extractos acuosos en ratas y se concluyó que no son tóxicos (Freitas *et al.*, 2013). Se efectuaron ensayos *in vitro* para confirmar su acción antimicrobiana (Boligon *et al.*, 2012) y antiagregante plaquetaria (Boligon *et al.*, 2014). El aislamiento y la caracterización de alcaloides ciclopéptidos del extracto metanólico de la corteza de la raíz se ha descrito en varias publicaciones (Menezes *et al.*, 1995; Morel *et al.*, 1998, 2005; Maldaner *et al.*, 2011). Estos alcaloides, en general, presentan actividades biológicas como insecticida, sedante, antimicrobiano antimalárico, inmunoestimulante y antinociceptivo (Tan y Zhou, 2006), y como biopesticidas (Céspedes *et al.*, 2011).

Para garantizar la seguridad, el buen uso y la eficacia de las drogas vegetales es fundamental asegurar la identidad de las mismas. Si bien existen estudios etnobotánicos, botánicos, químicos y microbiológicos (Barneche *et al.*, 2010; Boligon *et al.*, 2012) sobre *S. buxifolia*, no existe un análisis farmacobotánico completo. En el presente estudio se analizó la estructura foliar y caulinar de *S. buxifolia* con el objeto de proveer datos micrográficos para esta especie medicinal de la flora autóctona argentina.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### MATERIAL VEGETAL

Se estudiaron hojas, pecíolos, espinas y tallos de *Scutia buxifolia*. Se utilizó material fresco colectado en la Reserva Ecológica de Punta Lara, Partido de Ensenada, Prov. Buenos Aires, Argentina (34° 49' 0" Sur, 57° 59' 0" Oeste), en septiembre de 2014, Varela y Borri *s/n*; en la Reserva Ecológica Costanera Sur, sobre la ribera del Río de la Plata, Puerto Madero, CABA, Argentina (34°37'S, 058°21'O), en agosto de 2015, Gurni *s/n*; en el Jardín Botánico "Carlos Thays" de la Ciudad de Buenos Aires, en junio de 2016, Varela y Borri *s/n*. En todos los casos se solicitó los permisos correspondientes para obtener las muestras. Los ejemplares colectados se encuentran depositados en la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Farmacobotánica. Serán incorporados al Museo de Farmacobotánica "J.A. Domínguez" (BAF). Se examinaron, además, ejemplares de herbario para identificar las muestras colectadas y para la microscopía electrónica de barrido:

ARGENTINA. Prov. Buenos Aires, S. Fernando, 01-XI-1942, Burkart 12965 (SI); San Isidro, 21-X-1932, Burkart 4614 (SI); Martín García, IV-1935, Pastore 285 (SI); Martín García, 25-X-1951, Boelcke 4991 (SI); Pinamar, I-1946, Cabrera 10123 (SI); Delta del Paraná, Paraná Miní, 18-V-1950, Burkart 18187 (SI); Jardín Botánico Municipal "Carlos Thays", 20-II-1969, García 3462 (BAF); San Isidro, 1006 (BAF). Prov. Entre Ríos, Dpto Colón, Parque Nacional El Palmar, 30-X-1992, Cusato 5978 (BAF).

### METODOLOGÍA

Sobre el material colectado se aplicaron las siguientes técnicas histológicas:

*Disociación leve.*— Se llevó a cabo sobre hojas y tallos con una solución acuosa de Hidróxido de sodio 5 % (IRAM, 1998; WHO, 2011).

*Corte y coloración.*— El material (hojas, tallos y espinas) fue fijado en FAA (formol, agua, ácido acético y alcohol etílico 10:35:5:50 V/V/V/V). Se realizaron cortes

histológicos transversales a mano alzada y con micrótopo de deslizamiento Reichert. Se utilizó una coloración doble diferencial con Safranina-Verde rápido (Fast-Green) (Dizeo de Strittmatter, 1979; D'Ambrogio, 1986; Zarlavsky, 2014).

*Diafanización.*— Se realizó sobre hojas enteras para estudiar la arquitectura foliar y observar características de estomas y células epidérmicas, y la distribución de cristales (Dizeo de Strittmatter, 1973; WHO, 2011).

*Observación por microscopía electrónica de barrido.*— Las hojas de los ejemplares deshidratados se metalizaron con oro-paladio y se observaron y fotografiaron con un microscopio electrónico Philips XL30 TMP New Look.

*Obtención de fotomicrografías.*— Los preparados obtenidos de las disociaciones, transcortes y diafanizados se fotografiaron con un microscopio óptico Carl Zeiss Axios-

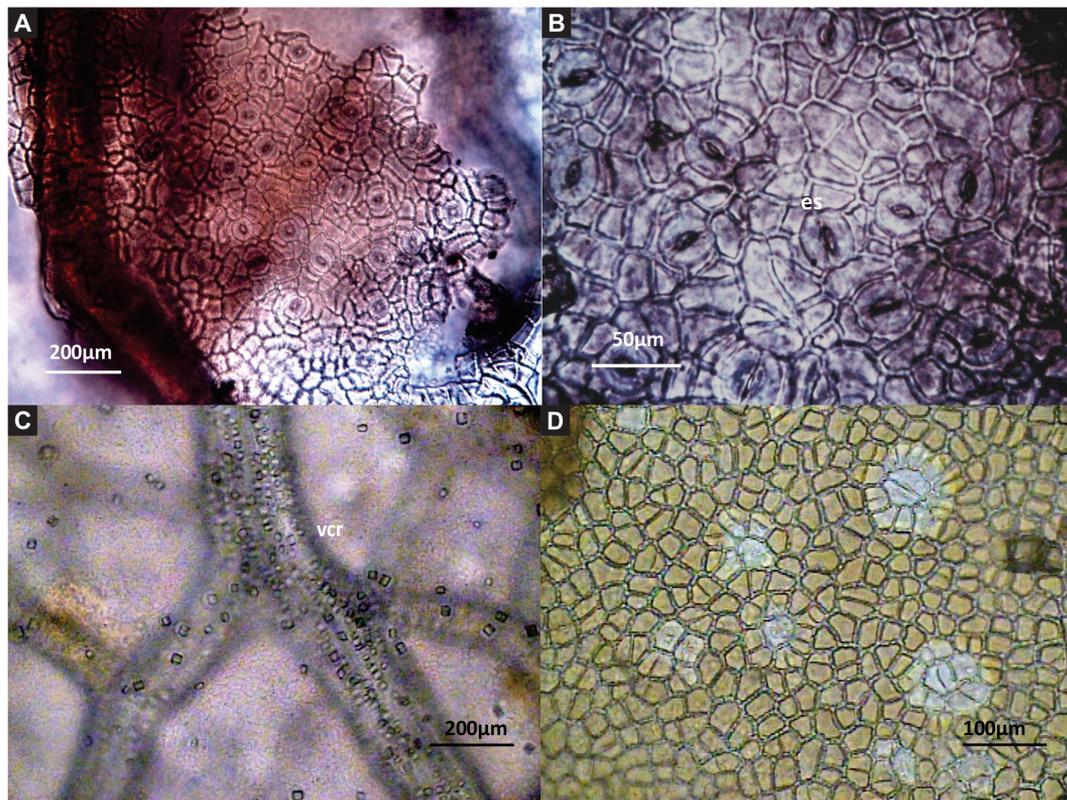
cop 2 Plus con cámara digital Sony Exawave HAD.

## RESULTADOS

### ANATOMÍA FOLIAR

En los disociados realizados se distinguieron: células epidérmicas poligonales con paredes ligeramente curvadas; estomas anomocíticos y hexacíticos; células parenquimáticas cilíndricas y redondeadas; cristales romboidales y escasas drusas; vainas con cristales prismáticos acompañando a las tráqueas espiraladas; fibras esclerenquimáticas (Fig. 2 A-D).

Las secciones transversales mostraron una hoja hipostomática. La epidermis adaxial y abaxial fueron unistratas, con cutícula más gruesa en la epidermis adaxial e idioblastos epidérmicos cristalíferos. El mesofilo, dorsal-ventral, presentó drusas y cristales prismá-



**Fig. 2.** *Scutia buxifolia*. Disociado leve de hoja. A) epidermis abaxial. B) detalle de los estomas. C) cristales prismáticos. D) epidermis adaxial. Abreviaturas: es, estoma; vcr, vaina cristalífera.

ticos. Clorénquima en empalizada formado por 2 a 3 estratos de células. Clorénquima esponjoso formado por células isodiamétricas con escasos espacios intercelulares. La nervadura central presentó un lado convexo más pronunciado hacia la epidermis abaxial, un haz colateral rodeado de un anillo fibroso esclerenquimático, y colénquima angular abaxial de 1-2 estratos de células. El pecíolo presentó sección circular, una epidermis unistrata y un colénquima subepidérmico unistrato. El parénquima, distribuido en forma compacta, presentó abundantes células cristalíferas con drusas y cristales cúbicos. Presentó un único haz vascular colateral central, rodeado de una vaina parenquimática (Fig. 3 A-E).

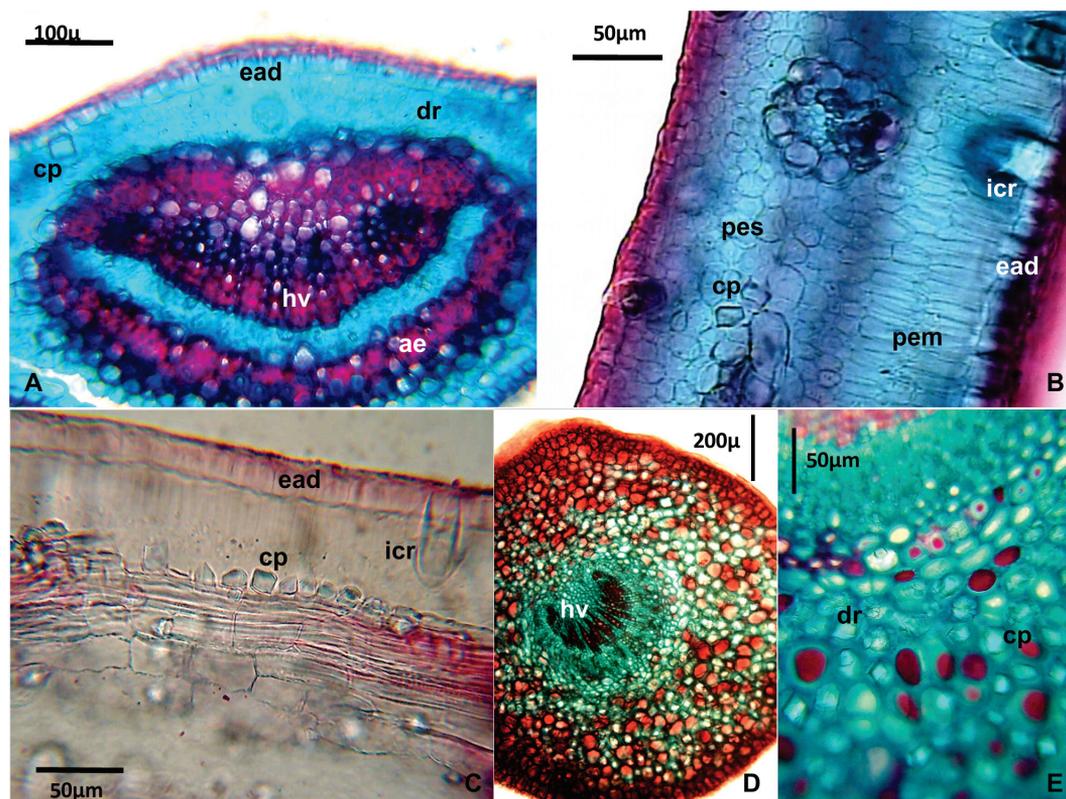
Los diafanizados mostraron venación primaria con una vena media recta, y venación secundaria con venas de recorrido curvado

que se unen en arcos sin llegar al borde. La venación última marginal fue ojalada e incompleta y las aréolas bien desarrolladas con vénulas rectas y bifurcadas (Fig. 4 A-E).

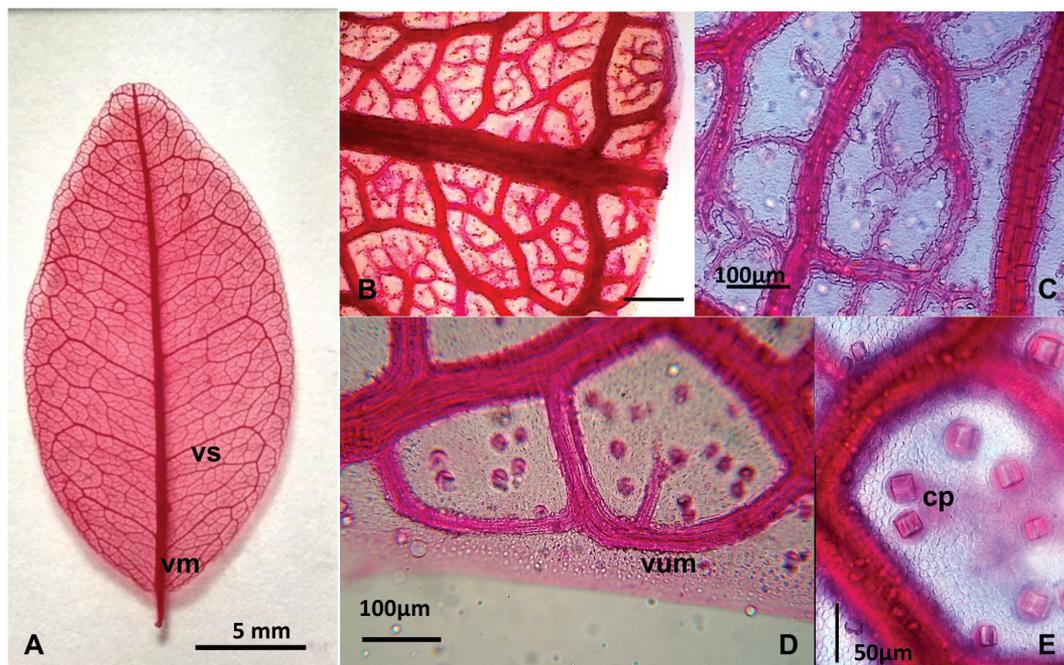
Con microscopía electrónica de barrido se observó un depósito de ceras epicuticulares más abundantes sobre la epidermis adaxial. En la epidermis adaxial no se observaron estomas mientras que, en la epidermis abaxial, los estomas fueron numerosos (Fig. 5 A). El transcurso de hoja, observado con microscopía de barrido, presentó idioblastos epidérmicos cristalíferos (Fig. 5 B).

#### ANATOMÍA CAULINAR

El disociado de los tallos delgados (2-3 mm diámetro), en vista paradermal, presentó epidermis glabra con células redondeadas a alargadas, y estomas anomocíticos y hexacíticos (Fig. 6 A). Los tallos más gruesos



**Fig. 3.** *Scutia buxifolia*. Anatomía foliar. A) transcurso por la nervadura media. B-C) transcurso a nivel de lámina. D) transcurso de pecíolo. E) detalle de pecíolo. Abreviaturas: ead, epidermis adaxial; cp, cristal prismático; dr, drusa; hv, haz vascular; ae, anillo esclerenquimático; icr, idioblasto cristalífero; pem, parénquima empalizada; pes, parénquima esponjoso.



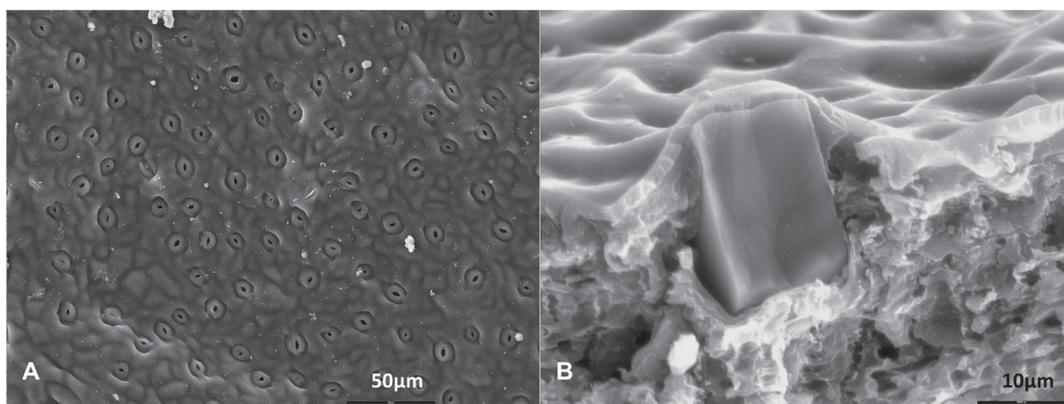
**Fig. 4.** *Scutia buxifolia*. Diafanizado. A) vista general. B) detalle del ápice. C) detalle aréola. D) venación marginal. E) detalle cristales. Abreviaturas: vm, vena media; vs, vena secundaria; vum, venación última marginal.

(4-5 mm diámetro) presentaron súber, vainas cristalíferas, esclereidas isodiamétricas a rectangulares y fibras (Fig. 6 B-D).

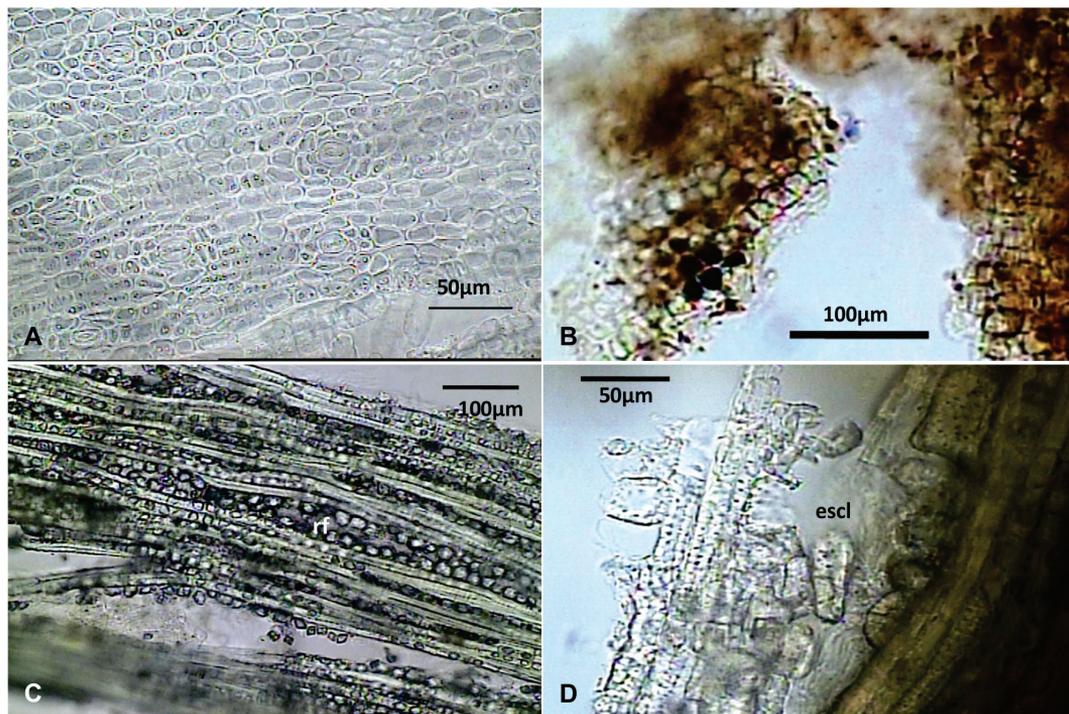
El transcorde de los tallos delgados presentó sección circular, con cuatro ángulos marcados. Epidermis unistrata con cutícula gruesa, estomas a nivel epidérmico y colénquima subepidérmico, unistrato. Parénquima cortical de 4-7 estratos de células, con cristales prismáticos romboidales y drusas. El

tejido de conducción formó un cilindro de haces vasculares colaterales con casquetes de fibras o en forma de banda ininterrumpida. Las células parenquimáticas de la médula fueron redondas, con escasos espacios intercelulares (Fig. 7 A-C).

En los tallos más gruesos se observó una peridermis con lenticelas, una corteza persistente con esclereidas y un anillo de fibras alrededor del tejido vascular. El floema se-



**Fig. 5.** *Scutia buxifolia* Burkart 4614 (SI) y Pastore 285 (SI). Microscopía electrónica de barrido. A) epidermis abaxial. B) transcorde de hoja, epidermis adaxial y cristal cúbico.



**Fig. 6.** *Scutia buxifolia*. Disociado de tallo. A) epidermis. B) súber. C) radios floemáticos y fibras cristalíferas. D) esclereidas. Abreviaturas: rf, radio floemático; escl, esclereida.

cundario presentó células con cristales romboidales, drusas y radios floemáticos de 1-2 células de ancho, y el xilema secundario, abundantes fibras y radios xilemáticos de 1-3 células de ancho (Fig. 7 D). La médula presentó drusas, cristales romboidales y parénquima amiláceo. Éste último se observó en las secciones sin tinción (Fig. 7 E).

La espina caulinar presentó sección circular, epidermis unistrata, glabra y cutícula gruesa. Parénquima cortical de 3-4 capas de células y escasos cristales prismáticos. En la hipodermis se observó una capa de células de tipo colenquimático. Los tejidos de conducción formaron un cilindro continuo y las fibras floemáticas se presentaron como banda ininterrumpida. El parénquima medular no dejó casi espacios intercelulares (Fig. 7 F).

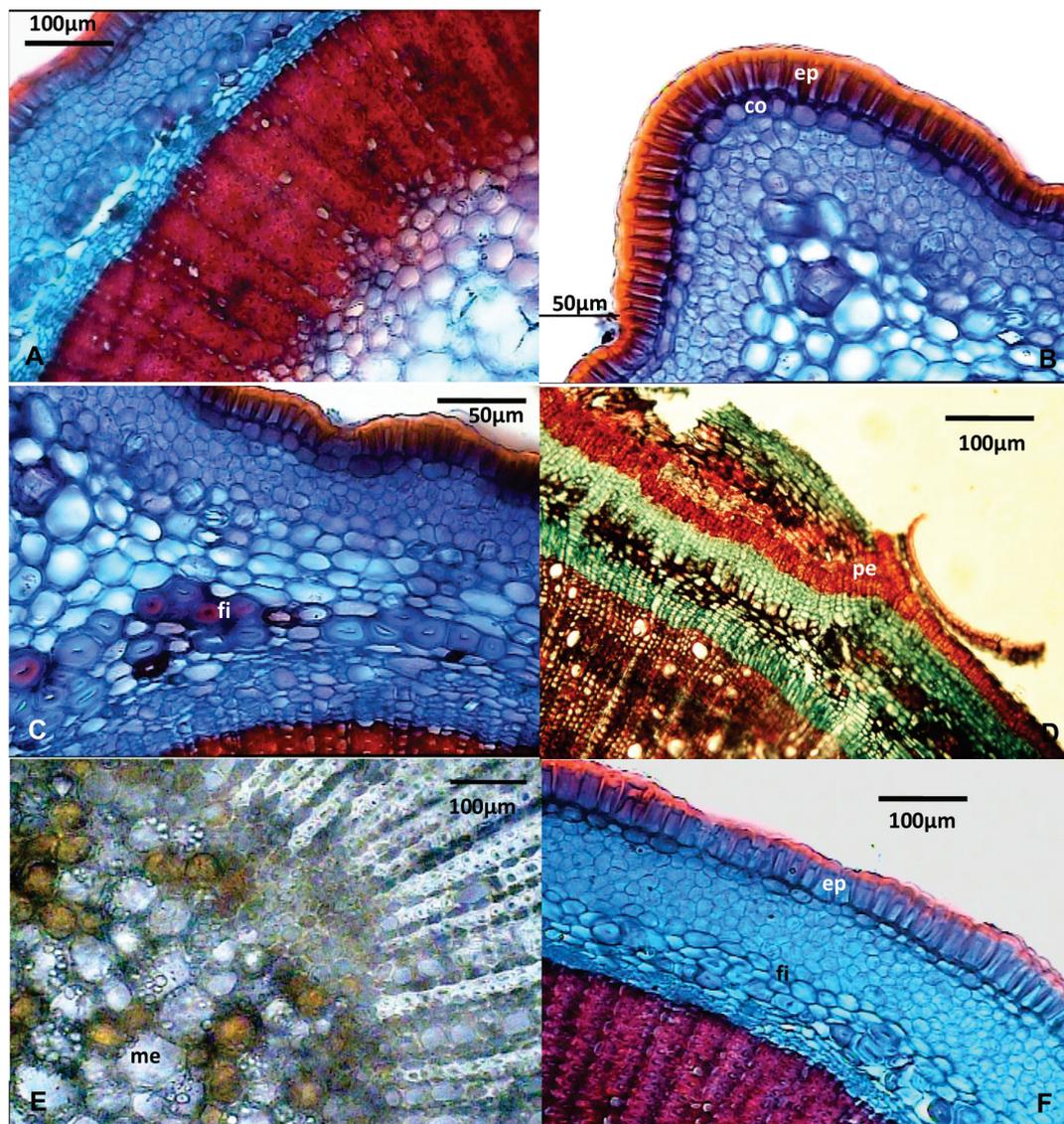
#### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio realizado permitió establecer parámetros de identidad para la especie nativa *Scutia buxifolia* en estado vegetativo. Los

caracteres microscópicos observados resultan útiles para la identificación y diferenciación de la especie tanto en muestras enteras como fragmentadas.

Los caracteres hallados en la hoja coinciden con descripciones anteriores según Ponessa *et al.* (2006) y Arambarri *et al.* (2011b). Presentó caracteres mixtos: mesomórficos (hoja hipostomática y mesófilo dorsiventral) y xeromórficos (cutícula gruesa, espinas caulinares), coincidentes con la amplitud de su distribución geográfica. El grosor cuticular sería una respuesta a las condiciones ambientales como temperatura, suelo, humedad atmosférica y altitud. Varía de acuerdo con la economía de agua de la planta (Metcalfé y Chalk, 1979).

En la epidermis abaxial de la hoja, la mayoría de los estomas son de tipo anomocítico, sin embargo, algunos de ellos semejan al tipo hexacítico (Van Cotthem, 1970). Cabe destacar la gran cantidad de cristales de oxalato de calcio observado en las hojas, que puede resultar tóxico dependiendo de



**Fig. 7.** *Scutia buxifolia*. Anatomía caulinar. A) transcorte de tallo primario. B) detalle ángulo. C) detalle fibras. D) transcorte de tallo secundario. E) médula amilífera. F) transcorte de espina caulinar. Abreviaturas: co, colénquima; ep, epidermis; fi, fibras; pe, peridermis; me, médula.

la dosis, de la preparación o de la vía de administración.

No hay referencias previas de la anatomía del tallo, la espina ni el pecíolo, como tampoco sobre la arquitectura foliar. Mediante la diafanización foliar, la arquitectura observada coincidió con una venación primaria pinnada y una venación secundaria de tipo camptódromo broquidódromo (Hickey, 1974; Ellis *et al.*, 2009). Los tallos de menor

grosor presentaron una estructura primaria, mientras que los tallos de más de 3 mm de diámetro mostraron desarrollo secundario.

Las drogas vegetales ocupan un lugar importante en el comercio de los medicamentos. Para proteger la salud de la población es necesario garantizar la identidad de las especies que forman parte de los medicamentos herbarios. El estudio anatómico de *S. buxifolia* complementa los caracteres mor-

fológicos. A los fines del control de calidad botánico permite una correcta identificación de la especie y la detección de posibles falsificaciones y/o sustituciones.

Si bien desde 1998, el otrora Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación otorgó el marco legal para la reglamentación de los Medicamentos Herbarios, y que a través de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica se dispuso la normativa aplicable para estos productos, aún no existen especificaciones de calidad para la mayoría de los productos vegetales (ANMAT, en línea). Es necesario establecer, por lo tanto, lineamientos oficiales en este sentido.

Los métodos farmacobotánicos de disociación, corte y coloración y diafanización empleados en este estudio (con excepción de la microscopía de barrido), son técnicas habituales en el control de calidad botánico de material vegetal. Son de realización sencilla, de bajo costo y de aplicación indicada para un laboratorio de baja complejidad.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue subsidiado por el Proyecto UBACyT 01/Q641. Agradecemos al personal de las Reservas Ecológicas de Punta Lara y Costanera Sur y al Ing. Fernando Cano del Jardín Botánico "Carlos Thays", por otorgar los permisos para la colección de ejemplares frescos del material estudiado. Agradecemos también al personal del Servicio de Microscopía Electrónica del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN).

#### BIBLIOGRAFÍA

ANMAT, Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Normativa de Medicamentos. Medicamentos herbarios [en línea]. <<http://www.anmat.gov.ar/>>. [Consulta: junio 2016].

Arambarri A. M., Novoa M. C., Bayón N. D., Hernández M. P., Colares M. N., 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. M., Novoa M. C., Bayón N. D., Hernández M. N., Colares M. N., 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 (3-4): 251-270.

Barneche S., Bertucci A., Haretche F., Olivaro C., Cerdeiras M. P., Vázquez A. 2010. Prospección química y microbiológica del bosque de galería del río Uruguay. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 20 (6): 878-885.

Boelcke O. 1992. Plantas vasculares de la Argentina, nativas y exóticas. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 369 pp.

Boligon A. A., Agertt V., Janovik V., Cruz R. C., Campos M. M. A., Guillaume D., Athayde M. L., Dos Santos A. R. S. 2012. Antimycobacterial activity of the fractions and compounds from *Scutia buxifolia*. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 22 (1): 45-52.

Boligon A. A., Piementel V. C., Piana M., Zanini, D., Schmatz R., Bagatini M. D., Margereth L. A., Morsch V. M., Schetingera M. R. C. 2014 "Scutia buxifolia Reiss inhibit platelet aggregation and alters the activities of enzymes that hydrolyze adenine nucleotides in lymphocytes and platelets". *Journal of Applied Biomedicine* 12 (4): 219-227.

Cabello M., Arambarri A. 2002. Diversity in soil fungi from undisturbed and disturbed *Celtis tala* and *Scutia buxifolia* forest in the eastern Buenos Aires province (Argentina). *Microbiological Research* 157: 115-125.

Cabrera A. 1939. Las comunidades vegetales de las dunas costeras de la Provincia de Buenos Aires. *DAGI* 1, 3-43.

Céspedes C. L., Alarcón J. 2011. Biopesticidas de origen botánico, fitoquímicos y extractos de Celastraceae, Rhamnaceae y Scrophulariaceae. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 10 (3): 175-181.

D'Ambrogio de Argüeso A. 1986. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 83 pp.

Delucchi G. 2006. Las especies vegetales amenazadas en la Provincia de Buenos Aires: Una actualización. *Aprona Boletines Científicos* 39: 19-31.

Dizeo de Strittmatter C. G. 1973. Nueva técnica de diafanización. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 15 (1): 126-129.

Dizeo de Strittmatter C. 1979. Modificación de una técnica de coloración safranina

- na-fast green. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 18 (3-4): 121-122.
- Ellis B., Daly D. C., Hickey L. J., Johnson K. R., Mitchell J. D., Wilf P., Wing S. L. 2009. Manual of leaf architecture. Cornell University Press. USA. 190 pp.
- Escalante M. G. 1946. Las Rhamnaceas argentinas. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 1: 209-231.
- Fabris H. A. 1965. Rhamnaceae. En: Cabrera A.L. (editor), Flora de la Provincia de Buenos Aires, Col. Cient. INTA IV, Buenos Aires, 418 pp.
- Freitas R. B. de, Rovani B. T., Boligon A. A., Brum T. F. de, Piana M., da Silva J. R., Fantinel Veloso C., Kober H., Noal Moresco R., da Costa Araldim I. C., de Freitas Bauermann L., Athayde M. L. 2013. Hepatotoxicity Evaluation of Aqueous Extract from *Scutia buxifolia*. Molecules 18: 7570-7583.
- Goya J. F., Placci L. G., Arturi M. F., Brown A. D. 1992. Distribución y características estructurales de los Talares de la Reserva de Biosfera Parque Costero del Sur. Revista de la Facultad de Agronomía. La Plata 68: 53-64.
- Hickey L. J. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas de Dicotiledóneas. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 16 (1-2): 1-26.
- IRAM. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. 1998. Norma 37500: Drogas vegetales. Método para su control por la técnica de disociación débil.
- Irrazabal G., Schalamuk S., Velásquez M. S., Cabello M. 2005. Especies de hongos formadores de micorrizas arbusculares: nuevas citas para la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 40 (1-2): 1-7.
- Maldaner G., Marangon P., Ilha V., Balparda Caro M. S., Burrow R. A., Dalcol I. I., Morel A. F. 2011. Cyclopeptide alkaloids from *Scutia buxifolia* Reiss. Phytochemistry 72: 804-809.
- Medan D., Schirarend C. 2004. Rhamnaceae. En: K. Kubitzki (editor), The families and Genera of Vascular Plants VI. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 320-336.
- Menezes A. S., Mostardeiro M. A., Zanatta N., Farias Morel A. 1995. Scutianine-J, a cyclopeptidic alkaloid isolated from *Scutia buxifolia*. Phytochemistry 38 (3): 783-786.
- Metcalfe C. R., Chalk L. 1979. Anatomy of the Dicotyledons I, 2ª Edición. Clarendon Press, Oxford, 293 pp.
- Morel A. F., Machado E. C. S., Moreira J. J., Menezes A. S., Mostardeiro M. A., Zanatta N., Wessjohann L. A. 1998. Cyclopeptide alkaloids of *Scutia buxifolia*. Phytochemistry 47 (1): 125-129.
- Morel A. F., Maldaner G., Ilha V., Misau F., Silva U. F., Dalcol I. I. 2005. Cyclopeptide alkaloids from *Scutia buxifolia* Reiss and their antimicrobial activity. Phytochemistry 66 (21): 2571-2576.
- Ponessa G. I., Mercado M. I., Parrado M. F. 2006. Atlas de anatomía vegetal. Plantas con semillas. Instituto de Morfología Vegetal, Fundación Miguel Lillo, Tucumán, 60 pp.
- Tan N.-H., Zhou J. 2006. Plant cyclopeptides. Chemical Reviews 106 (3): 840-895.
- Tellería M. C., Salgado C. R., Andrada A. C. 2006. Rhamnaceae asociadas a mieles fétidas en Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" n.s. 8 (2): 237-241.
- Tortosa R. D., Novara L. J. 1992. Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta. – Ser Flora. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. 1.13: 1-21.
- Tortosa R. D. 1995. Rhamnaceae. En: Hunziker A. T. (dir.), Flora Fanerogámica Argentina, ProFlora, CONICET, Córdoba, Fasc. 9: 1-18.
- Tortosa R. D. 1999. Rhamnaceae. En: Zuloaga F. y Morrone O. (editores), Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina II. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 74: 974-981.
- Van Cotthem W. R. J. 1970. A classification of stomatal types. Biological Journal of the Linnean Society 63: 235-246.
- WHO. World Health Organization. 2011. Quality control methods for herbal materials. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, 187 pp.
- Zarlavsky G. E. 2014. Histología Vegetal. Técnicas simples y complejas. Sociedad Argentina de Botánica. Buenos Aires, 198 pp.
- Zuloaga F. O., Morrone O., Belgrano M. J. 2009. Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur Vol. 2, [en línea] [Consulta: 10/2014]. <http://www2.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/fa.htm>