

## ARQUITECTURA FOLIAR DE TRES GÉNEROS MONOTÍPICOS SUDAMERICANOS DE FABACEAE

LILIA M. MALLA, LUCRECIA GALLEGO, SOLEDAD VILLAMIL & MARÍA B. MÚJICA

*Cátedra de Botánica Agrícola I, Dpto. de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur, Altos de Palihue, 8000 Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. E-mail: mllmalla@criba.edu.ar*

Abstract. Malla, L. M., Gallego, L., Villamil, S. & Mújica, M. B. 1998. Leaf architecture of three South American monotipic genera of Fabaceae *Darwiniana* 35: 1-8.

The leaf architecture of *Tipuana* Benth., *Cascaronia* Griseb. and *Bergeronia* Micheli, is described and compared, evaluating the importance of these foliar characters in their taxonomy. Each genus presents characters that allow their differentiation: in *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze, the basal pairs of secondary veins have an eucamptodromous model, with simple intersecondary veins which move through the intercostal area towards the margin, the last marginal venation is looped. In *Cascaronia astragalina* Griseb., secondary veins have capillary thickness and the last marginal venation is incomplete. In *Bergeronia sericea* Micheli, there are abaxial prominent secondary veins, and tertiary veins emerging in right angles, the last marginal venation is fimbriated. The venation characters observed are similar to those previously cited for different genera of Dalbergieae and some cited in other tribes of Papilionoideae. However, they cannot define, for themselves, the taxonomic position of the three genera and must be considered together with other morphological and reproductive structures.

Keywords: Foliar architecture, *Tipuana*, *Cascaronia*, *Bergeronia*, Fabaceae.

Palabras clave: Arquitectura foliar, *Tipuana*, *Cascaronia*, *Bergeronia*, Fabaceae

### INTRODUCCIÓN

*Tipuana* Benth., *Cascaronia* Griseb. y *Bergeronia* Micheli son tres géneros monotípicos, ya que del primero se han hallado restos de frutos fosiles de *Tipuana ecuatoriana* Burnham en sedimentos del Mioceno (Burnham, 1995). *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze, "Tipa blanca" y *Cascaronia astragalina* Griseb., "Cascarón", "Tipa amarilla" son dos árboles que vegetan en la selva subtropical tucumano-boliviana. *Bergeronia sericea* Micheli conocida como "Ibirá-itá" vive en las regiones limítrofes de Argentina y Paraguay (Burkart, 1952).

Los géneros *Cascaronia* y *Tipuana* han sido considerados en la tribu Dalbergieae Broun ex DC. por Burkart (1952) y Polhill (1981). En cuanto a *Bergeronia*, si bien Burkart (1952) lo cita también como Dalbergieae, Sousa & Peña de

Sousa (1981) lo consideran entre las Lonchocarpeae Benth. & Hook. del Nuevo Mundo y Geesink (1984) lo incluye en Millettieae Hutch.

La información de la arquitectura foliar de estos géneros es escasa. Weyland (1968), en su estudio de los patrones de venación de siete tribus de Papilionoideae, cita a *Bergeronia* entre las Dalbergieae e indica que tiene venación camptódroma y venas comisurales; asimismo comenta la ubicación taxonómica del género *Cascaronia* en la citada tribu sin detallar su arquitectura y no menciona a *Tipuana*.

Hickey & Wolfe (1975) hallaron que los patrones exomorfológicos y la venación en las hojas de Dicotiledóneas son importantes en la determinación taxonómica y filogenética. Este trabajo tiene como objetivo describir y comparar la arquitectura foliar de los tres géneros con el fin de aportar nuevos datos que podrían resultar de utilidad en su caracterización taxonómica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la descripción de la arquitectura foliar se trabajó con folíolos de *Tipuana tipu* de ejemplares herborizados y conservados en FAA y con folíolos de *Cascaronia astragalina* y *Bergeronia sericea* del herbario del Instituto de Botánica Darwinion (SI)

### Material examinado

#### *Tipuana tipu*

ARGENTINA. **Buenos Aires.** Bahía Blanca, 20-VI-1991 (fr), *Malla 4506* (BB). *Sgo. del Estero.* Sgo del Estero, 9-VIII-1991, *Degano 4505* (BB).

#### *Cascaronia astragalina*

ARGENTINA. **Jujuy.** Dpto. *Ledesma:* Callegua, 10-X-1927 (fl), *Venturi 5414* (SI). Dpto. *Dr. M. Belgrano:* cerca del aeropuerto, 18-XI-1988 (fl), *Cabrera et al. 34586* (SI). Dpto. *San Pedro:* Cerro San Pedro, 9-V-1926, *Venturi 5047* (SI). **Salta.** Dpto. *Orán:* 8-XI-1911 (fr), *Rodríguez 6736* (SI). **Tucumán:** sin localidad, 1937 (fl), *Rodríguez 1147* (SI)

#### *Bergeronia sericea*

ARGENTINA. **Chaco.** Dpto. *1° de Mayo:* Antequera, ribera del río Paraná y afluentes cercanos, XI-1934 (fl), *Schulz 1154* (SI). **Formosa.** Dpto. *Pulcomayo:* Estancia Bouvier, 21-XI-1991, *Fortunato et al. 2508* (SI).

PARAGUAY **Asunción:** Trinidad, en bañados del río Paraguay, 1936, *Rojas 7432* (SI); Puerto Antequera, playas del río Paraguay, XII-1916 (fr), *Rojas 10375* (SI) Río Paraguay Estancia Casilda, 20-X-1956 (fl), *Pedersen 4103* (SI)

Los folíolos se diafanizaron siguiendo la técnica de Dizeo de Strittmatter (1973). Las fotografías de los folíolos enteros se realizaron según la técnica de Dilcher (1974) y las demás se obtuvieron con un fotomicroscopio Zeiss II. Las descripciones siguen el ordenamiento y terminología de Hickey (1974, 1979). Se interpreta en este trabajo que los modelos camptódromo, broquidódromo y dictidódromo de Weyland (1968) son los que Hickey (1974, 1979) denomina camptódroma broquidódroma con venas secundarias encerradas por arcos de 2° y 3°, camptódroma broquidódroma con venas secundarias sin arcos de 2° y 3° y reticulódromo, respectivamente. Se adopta la denominación de

“comisurales” según Weyland para las venas terciarias que emergen de las secundarias con ángulos RR.

## RESULTADOS

Las tres especies poseen hojas compuestas, pinnadas, de disección pinnada una vez y venación pinnada, camptódroma broquidódroma, con excepción de los pares basales de venas secundarias de *Tipuana tipu* que tienen modelo eucamptódromo. En todas las especies hay caracteres de venación inherentes a cada una que permiten diferenciarlas y que se resumen en la Tabla 1

### *Tipuana tipu* (Fig. 1)

Folíolos simétricos de formas elíptica y ovada-angosta (relación l: anchura 2.1); ápice emarginado con pequeño mucrón en el que termina la vena media, base ligeramente asimétrica, obtusa normal, a veces aguda normal; margen entero y textura cartácea; peciólulo pulvinado y pubescente (Fig. 1 A, B) Vena primaria de recorrido derecho no ramificado y de tamaño moderado (1,86 %). Se observaron entre 9 y 19 pares alternos de venas secundarias cuyo grosor relativo es moderado. Emergen de la vena primaria en forma decurrente, con ángulo de divergencia agudo de moderado a angosto y con divergencia casi uniforme. Responden al modelo camptódromo broquidódromo, curvándose abruptamente al llegar al margen donde se unen a las secundarias superadyacentes en ángulos variables. En los pares basales los ángulos de divergencia son más anchos y las venas secundarias forman modelo eucamptódromo. Se hallaron entre 5 y 15 venas intersecundarias simples, encontrándose generalmente una en el medio de cada área intercostal (Fig. 1 A). Venas terciarias originándose del lado exmedial con ángulos agudo (A) y recto (R) y del lado admedial con ángulos agudo, recto y obtuso (O). Cruzan la mitad del área intercostal uniéndose a las intersecundarias. La mayoría tienen modelo percurrente, son oblicuas a la vena media y predomina la disposición alterna. Algunas tienen modelo reticulado al azar. Las venas cuaternarias y quinquenarias son de tamaño grueso y de trayectoria ortogonal. La venación última es de quinto orden. Venación última marginal ojalada con arcos de 2°, 3° y 4° muy cerca del margen, por lo que son difíciles de identificar con poco aumento (Fig. 1

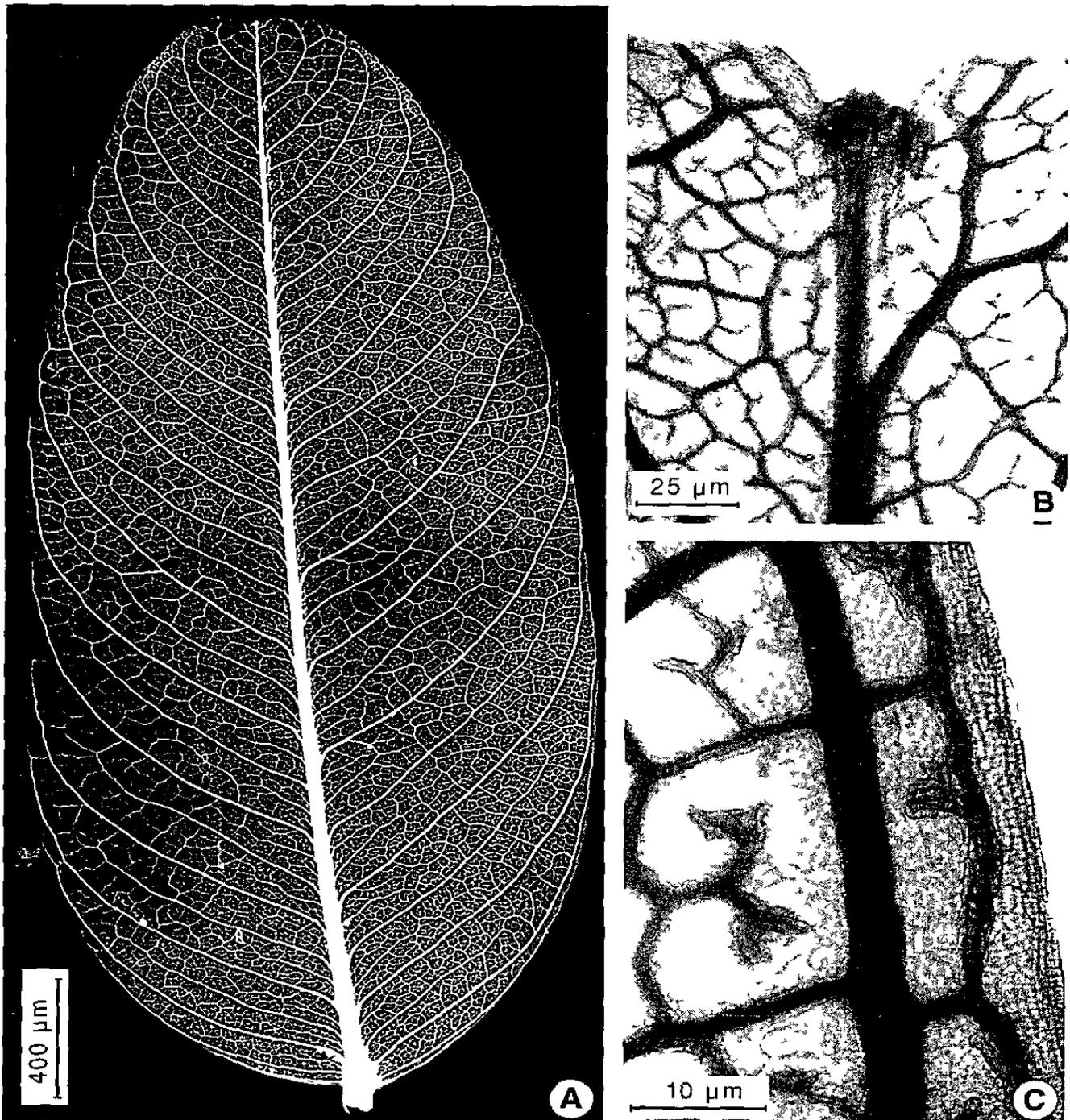


Fig 1 *Tipuana tipu* A folíolo entero B ápice emarginado con pequeño mucrón C venación última marginal ojalada De Malla 4506

C) Aréolas bien desarrolladas, de disposición orientada, de formas pentagonal, poligonal, cuadrangular y algunas triangulares, de 0,17 mm, con vénulas simples lineales y curvadas y ramificadas una, dos y tres veces (Fig 1 A-C)

#### **Cascaronia astragalina** (Fig 2)

Folíolos simétricos de forma oblonga-angosta a elíptica-angosta (relación l/a 3 1), ápice obtuso y base redondeada, margen ligeramente crenado, textura cartácea, glándulas apicales, laminares y las marginales en los senos, peciólulo pulvinado y pubescente (Fig 2 A-E) Vena primaria de recorrido derecho no ramificado y de tamaño moderado (1,37 %) Se hallaron entre 8 y 14 pares de venas secundarias de grosor relativo capilar que emergen de la primaria con ángulo de divergencia agudo ancho y algunos rectos con divergencia casi uniforme Responden al modelo camptódromo broquidódromo curvándose y uniéndose a secundarias superadyacentes en ángulos A, R y O Se encontraron entre 5 y 10 venas intersecundarias simples (Fig 2 A) Venas terciarias originándose del lado exmedial con ángulos en su mayoría rectos y algunos pocos agudos y obtusos Del lado admedial se originan con ángulos rectos, agudos y obtusos No cruzan la totalidad del área intercostal sino que se unen a las intersecundarias (Fig 2 A) Tienen modelo percurrente de recorrido algo convexo y se disponen en forma alterna y opuesta en proporciones iguales Algunas forman modelo reticulado al azar La venación última es de cuarto orden Venación última marginal incompleta con algunos ojales de 2<sup>o</sup> y 3<sup>o</sup> (Fig 2 A-C) Aréolas bien desarrolladas, de disposición orientada, de formas cuadrangular, pentagonal, poligonal y algunas triangulares, de 0,3 mm, con vénulas simples y ramificadas una y dos veces (Fig 2 A, E)

#### **Bergeronia sericea** (Fig 3)

Folíolos simétricos de forma oblonga-angosta (relación l/a 3 1) a ovado-angosta (relación l/a 2 1), ápice agudo mucronado y base cordada, a veces ligeramente asimétrica, margen entero, revoluto, recorrido por una vena fimbrial, textura cartácea, peciólulo pulvinado y pubescente (Fig 3 A, B) Vena primaria de recorrido derecho no ramificado y de tamaño fuerte (2,17 %) Se hallaron entre 5 y 12 pares de venas secundarias de grosor relativo moderado y prominentes en el hipofilo,

éstas emergen de la vena primaria con ángulo de divergencia agudo, de moderado a ancho, sin variaciones importantes en todo el folíolo Responden al modelo camptódromo broquidódromo Se curvan y unen a secundarias super-adyacentes en ángulos rectos y a veces agudos Se observaron muy pocas venas intersecundarias simples y compuestas, entre 0 y 4 (Fig 3 A) Venas terciarias originándose del lado exmedial en ángulos rectos y del lado admedial en su mayoría en ángulos rectos y algunos pocos obtusos Cruzan la totalidad del área intercostal uniendo dos secundarias y formando venas "comisurales" Tienen modelo percurrente, son oblicuas a la vena media y tienen disposición alterna y opuesta en proporciones iguales (Fig 3 A) La venación última es de sexto orden Venación última marginal fimbriada (Fig 3 A, B) Aréolas bien desarrolladas, de disposición orientada, formas cuadrangular, triangular y pentagonal, de 0,3 mm, sin vénulas, u ocasionalmente con vénulas simples lineales y curvadas (Fig 3 C)

#### DISCUSIÓN

Los resultados de la Tabla 1 demuestran que los tres géneros poseen caracteres exomorfológicos propios que concuerdan con lo descrito por Burkart (1952), presentan ciertas variantes diferenciales de venación *Tipuana tipu* posee pares basales de venas secundarias con modelo eucamptódromo, presencia de muchas intersecundarias simples que surcan el área intercostal y venación última marginal ojalada En *Cascaronia astragalina* se destacan venas secundarias por su grosor capilar, terciarias percurrentes por el recorrido convexo y venación última marginal incompleta En *Bergeronia sericea* los caracteres más notorios son presencia de venas secundarias prominentes en el hipofilo, ángulo de emergencia de las terciarias formando venas comisurales que atraviesan toda el área intercostal, venación última marginal fimbriada, ausencia casi total de vénulas en las aréolas y como último orden de venación el sexto

Los caracteres de venación de los tres géneros estudiados coinciden con los establecidos por Hickey & Wolfe (1975) para Fabales Weyland (1968) halla en las Dalbergieae géneros con venación broquidódroma, camptódroma y dictiódroma mencionando que todas las especies estudiadas en esa tribu tienen margen entero y en 11 especies hay

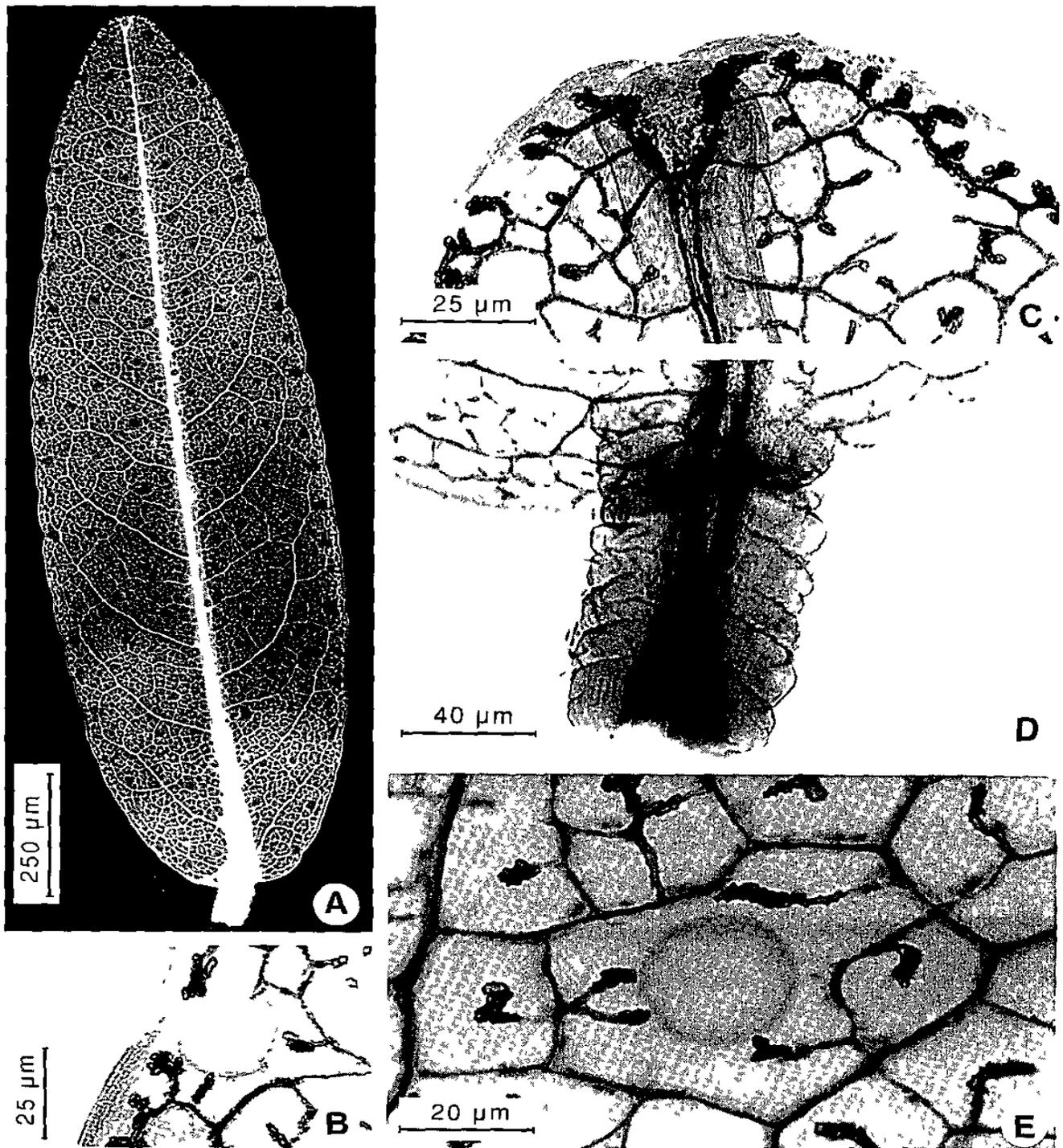


Fig 2- *Cascaronia astragalina* A folíolo entero B glándula marginal en el seno y venación última marginal incompleta C ápice redondeado con glándula y venación última marginal incompleta D peciólulo pulvinado y pubescente E detalle de las aréolas y de una glándula laminar De Cabrera et al 34586

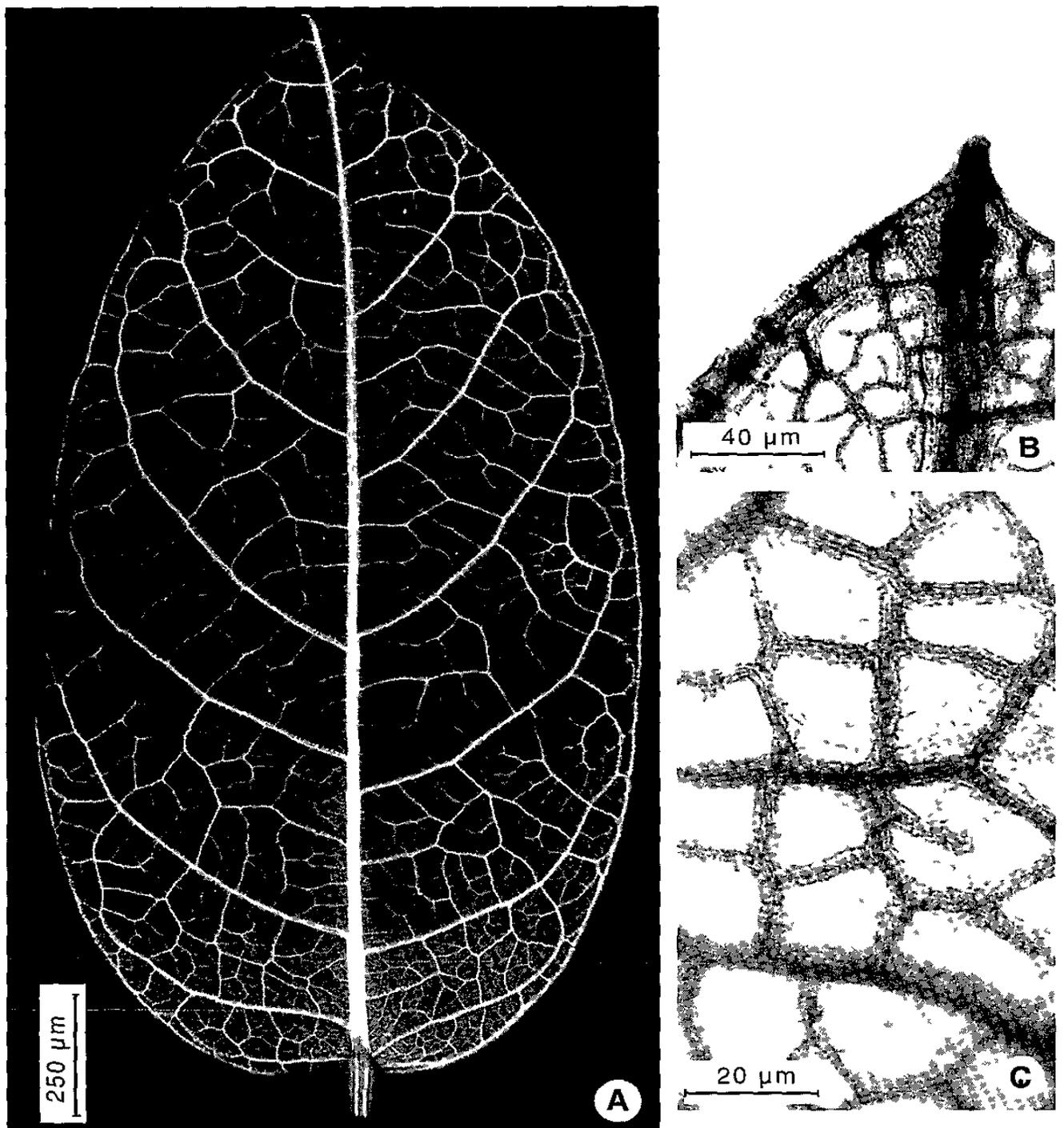


Fig 3 *Bergeronia sericea* A folíolo entero B ápice agudo mucronado, margen revuelto con vena fimbrial C aréolas sin vénulas, excepto en una donde la venula es simple lineal De Pedersen 4103

Tabla 1.- Comparación entre caracteres exomorfológicos foliares y de venación de *T. tipu*, *C. astragalina* y *B. sericea*.

Caracteres	<i>Tipuana tipu</i>	<i>Cascaronia astragalina</i>	<i>Bergeronia sericea</i>
Ápice	Emarginado con un pequeño mucrón	Obtuso con glándula	Agudo mucronado
Base	Obtusa y aguda normal ligeramente asimétrica	Redondeada	Cordada
Margen	Entero	Ligeramente crenado	Entero revoluto
Glándulas	Ausentes	Apicales, laminares y marginales en los senos	Ausentes
Tamaño de la vena primaria	Moderado (1,86%)	Moderado (1,37%)	Fuerte (2,17%)
Número de venas secundarias	9 a 19 pares alternos	8 a 14 pares alternos	5 a 12 pares alternos
Grosor de las venas secundarias	Moderado	Capilar	Moderado
Venas intersecundarias	Simples, de 5 a 15	Simples, de 5 a 10	Simples y compuestas, de 0 a 4
Ángulo exmedial de las venas terciarias	Agudo y recto	Rectos, muy pocos agudos y obtusos	Rectos
Ángulo admedial de las venas terciarias	Agudos, rectos y obtusos	Agudos, rectos, y obtusos	Rectos y muy pocos obtusos
Último orden de venación	Quinto	Cuarto	Sexto
Venación última marginal	Ojalada	Incompleta	Fimbriada
Tamaño de las aréolas	Pequeño (0,17 mm)	Pequeño (0,3 mm)	Pequeño (0,3 mm)
Presencia y tipo de vénulas	Simples lineares, curvadas y ramificadas hasta tres veces	Simples lineares, curvadas y ramificadas hasta dos veces	Sin vénulas o simples lineares y curvadas

venas comisurales. Aunque Weyland incluye a *Bergeronia* en la tribu Dalbergieae e indica que el género tiene venación camptódroma, con terciarias comisurales, no menciona la presencia de una vena fimbrial. Sólo cita este último tipo de vena en un género de Dalbergieae: *Drepanocarpus lunatus* G. Mey. especie americana. Según este autor, la presencia de una vena fimbrial unida a patrones de venación camptódromos y camptódromos broquidódromos, nervadura prominente en el hipofilo, presencia de venas comisurales y margen entero le confieren a otra tribu, las Phaseoleae DC., caracte-

rísticas propias. En sus conclusiones sobre esta última tribu y las Dalbergieae comenta que ambas son taxones naturales con patrones de venación similares. Si bien Turner & Fearing (1959) sostienen que las Dalbergieae y Phaseoleae provienen de una misma línea filética, análisis cladísticos posteriores demuestran que Millettieae y Phaseoleae son filo-genéticamente cercanas (Bruneau et al., 1995). Estos autores no mencionan a *Bergeronia*, género descrito por Geesink (1984) como Millettieae sobre la base de caracteres mayoritariamente florales y reproductivos. Bán et al. (1981) hallaron en

*Glycine max* (L.) Merr., hasta el sexto orden de venación y la mayoría de las aréolas sin vénulas. Los caracteres de venación encontrados en los otros dos géneros son semejantes a los de las Dalbergieae, aunque el modelo eucamptódromo de los pares basales de *Tipuana tipu* no es mencionado por Weyland (1968) El margen crenado y la presencia de glándulas de *Cascaronia astragalina* coincide con los de *Poiretia scandens* Vent., citada por el mismo autor en la tribu Hedysareae DC., que él considera artificial. Otros patrones de venación como el ángulo de divergencia agudo de las venas secundarias, la presencia de venas intersecundarias, la variación en el ángulo de emergencia de las terciarias y la presencia de aréolas con vénulas son caracteres de venación encontrados por Malla & Mújica (1988) en *Geoffroea decorticans* (Hill ex Hook. et Arn.) Burkart, que pertenece a la tribu Dalbergieae

## CONCLUSIONES

Se concluye que la mayoría de los caracteres de venación hallados en *Tipuana* y *Cascaronia* son semejantes a los descritos en distintos géneros de Dalbergieae por Weyland (1968) y Malla & Mújica (1988). *Bergeronia* tiene algunos caracteres de venación similares a los de Dalbergieae; no obstante la presencia de una vena fimbrial, de venas secundarias prominentes, de venas terciarias comisurales, de un alto orden de venación y de aréolas en su mayoría sin vénulas, demuestran que en el género existen otros caracteres que en conjunto lo asemejan a las Phaseoleae (Weyland, 1968) Los caracteres de arquitectura foliar aquí estudiados sugieren que *Bergeronia* está más cerca de Phaseoleae que de Dalbergieae Sin embargo la coincidencia de estos caracteres de venación en el género *Bergeronia* no son suficientes para incluirlo en una determinada tribu. Las comparaciones expuestas en la discusión señalan la importancia de integrar los caracteres de arquitectura foliar con las descripciones exomorfológicas y de estructuras reproductivas en las delimitaciones taxonómicas.

## AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a la Ing. L. I. Lindstrom por la diafanización de parte del material de *T. tipu*, al Prof. Emilio Ulbarri por la colaboración brindada y a la Ing. M. G. Klich por la lectura crítica del manuscrito y oportunas sugerencias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bán, A. D., Muller, L., de Souza, B. H., Strehl, T. & Martins, C. S. A. 1981. Soybean leaf architecture *Agron. Sul Rio Grandense* 17: 25-31.
- Bruneau, A., Doyle J. J. & Doyle J. L. 1995. Phylogenetic relationships in Phaseoleae: evidence from chloroplast DNA restriction site characters. In: *Advances in Legume systematics*, Crisp, M. D. & Doyle, J. J. (eds). Part 7. *Phylogeny*, pp. 309-330, Royal Botanical Gardens, Kew, England.
- Burkart, A. 1952. *Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas*. Acme, Buenos Aires.
- Burnham, R. J. 1995. A new species of winged fruit from the Miocene of Ecuador: *Tipuana ecuatoriana* (Leguminosae) *Amer. J. Bot.* 82: 1599-1607.
- Dilcher, O. L. 1974. Approaches to the identification of angiosperm leaf remains *Bot. Rev. (Lancaster)* 40: 1-157.
- Dizeo de Strittmatter, C. G. 1973. Nueva técnica de diafanización *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15: 126-129.
- Geesink, R. 1984. *Scala Millettiarum*. *Leiden Bot. Ser.*, 8: 1-127.
- Hickey, L. J. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas de dicotiledóneas *Bol. Soc. Argent. Bot.* 16: 1-26.
- . 1979. A revised classification of the architecture of dicotyledonous leaves en Metcalfe, C. R. & Chalk, L. (eds.), *Anatomy of the Dicotyledons* Part I, pp. 25-39 2<sup>nd</sup> edition Clarendon Press, Oxford.
- & Wolfe, J. A. 1975. The bases of angiosperm phylogeny: vegetative morphology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62: 538-589.
- Malla, L. M. & Mújica, M. B. 1988. Hojas de *Geoffroea decorticans* (Leguminosae) I- Arquitectura y anatomía nodal. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 25: 277-289.
- Polhill, R. M. 1981. Dalbergieae Bronn ex D. C. (1825) In *Advances in Legume Systematics*, Polhill, R. M. & Raven, P. H. (eds) Part I, pp. 233-242, Royal Botanical Gardens, Kew, England.
- Sousa, M. & Peña de Sousa, M. 1981. New World Lonchocarpaceae In *Advances in Legume Systematics*, Polhill, R. M. & Raven, P. H. (eds.) Part I, pp. 261-281, Royal Botanical Gardens, Kew, England.
- Turner, B. L. & Fearing, O. S. 1959. Chromosome numbers in the Leguminosae II. African species, including phyletic interpretations *Amer. J. Bot.* 46: 49-57.
- Weyland, H. 1968. *Studies on foliar venation patterns in the Papilionoideae*, 142 pp. Iowa State University, Ph. D. Thesis, University microfilms. Ann Arbor, Michigan.

*Original recibido el 26 de febrero de 1996; aceptado el 5 de julio de 1997*

Copyright of Darwiniana is the property of Instituto de Botanica Darwinion. The copyright in an individual article may be maintained by the author in certain cases. Content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.