

Morfoanatomía comparada de dos especies de “jagueté ka’a” – *Baccharis crispa* Spreng. y *B. trimera* (Less.) DC. (Asteraceae) – utilizadas con fines medicinales en Paraguay

Comparative morphoanatomy of two species of “jagueté ka’a” – *Baccharis crispa* Spreng. and *B. trimera* (Less.) DC. (Asteraceae) – used for medicinal purposes in Paraguay

Morfoanatomia comparada de duas espécies de “jagueté ka’a” – *Baccharis crispa* Spreng., and *B. trimera* (Less.) DC. (Asteraceae), usadas para fins medicinais no Paraguai

Recibido em: 18/01/2023

Aceito em: 20/03/2023

Ever José LÓPEZ Grau;
Yenny GONZÁLEZ ; Rosa Luisa Deden de Arrua

Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Químicas,
Departamento de Botánica. Campus de la UNA, Ruta Nacional PY02
“Mariscal José Félix Estigarribia” Km. 14. San Lorenzo, Paraguay.

E-mail: degenrosa@gmail.com

ABSTRACT

In Paraguay, medicinal plant species are used given their preventive and even healing faculties. They can treat several ailments, being the most common ones, digestive, respiratory, and chronic. In this context, we find species known as “jagueteka’a” *Baccharis crispa* and *B. trimera*, which are directly used for medicinal purposes in Paraguay. The main purpose of this research is to compare these two species through the exo and endomorphological descriptions, as part of their correct identification. For this, different samples of these species have been collected, from the Jardín de Aclimatación of the Chemical Science Faculty of the Universidad Nacional de Asunción college, Paraguay. These have been processed in the Botanical Department, for anatomical and morphological studies. As a result, the exomorphological and anatomical traits of the winged stems have been described, and a comparative chart of these traits has been traced. The main outstanding, differentiating traits are the ones that follow: a major development of the vascular stem of *B. crispa*, in relation to *B. trimera*; furthermore, on the marginal vein of *B. trimera*, a secretory cavity may be observed, whereas *B. crispa* one does not show any. Aside from this, common traits may be observed in both species, such as glandular fur and eglandular nestled-typed ones. Following the aforementioned study, a

determination of the exo- and endomorphological traits has been determined in the winged stems of both studied species, to contribute to the correct identification of vegetable species employed for medicinal purposes in Paraguay.

Keywords: *Baccharis crispa*; *Baccharis trimera*; medicinal plants; plant anatomy.

RESUMEN

En Paraguay las especies medicinales son empleadas como preventivas o bien como curativas; se pueden tratar diversas dolencias, siendo las más frecuentes las afecciones digestivas, respiratorias y crónicas. En este contexto se encuentran las especies conocidas como “jagareté ka’á” *Baccharis crispa* y *B. trimera*, que se emplean con fines medicinales en Paraguay. El objetivo de este trabajo es comparar estas dos especies a través de las descripciones exo y endomorfológicas como un aporte para su correcta identificación. Se han recolectado muestras de estas especies, del Jardín de Aclimatación de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, estas fueron procesadas en el departamento de Botánica, para su estudio morfológico y anatómico. Como resultado se han descrito los caracteres exomorfológicos y anatómicos de los tallos alados de ambas especies y se elaboró un cuadro comparativo de estos caracteres. Se destacan como principales caracteres de diferenciación los siguientes: un mayor desarrollo de la región vascular en el tallo de *B. crispa*, con relación a *B. trimera*; por otro lado, en la vena marginal de *B. trimera* se puede observar una cavidad secretora, mientras que la vena marginal de *B. crispa* no presenta. Además, en ambas especies se pueden observar caracteres comunes, como pelos glandulares y eglandulares de tipo nido. De esta manera, se han determinado los caracteres exo y endomorfológicos de los tallos alados de las dos especies estudiadas, con el fin de contribuir con la correcta identificación de especies vegetales empleadas con fines medicinales en Paraguay.

Palabras clave: *Baccharis crispa*; *Baccharis trimera*; planta medicinal; anatomía vegetal.

RESUMO

No Paraguai, as espécies medicinais são utilizadas como preventivas ou mesmo, como curativas; elas podem tratar diferentes doenças, sendo as mais frequentes as afecções digestivas, respiratórias e crônicas. Neste contexto, encontram-se as espécies conhecidas como “jagareteka’a” *Baccharis crispa* e *B. trimera*, que são usadas com fins medicinais no Paraguai. O objetivo deste trabalho é comparar estas duas espécies através das descrições exo e endomorfológicas como aporte para a sua correta identificação. Para isso, foram feitas colheitas das espécies, do Jardim de aclimação da Faculdade de Ciências Químicas da Universidade Nacional de Asunción, Paraguai. As mesmas foram processadas no departamento de botânica, para os estudos morfológicos e anatômicos dos caules alados de ambas espécies e elaborou-se umquadro comparativo destes caracteres. Destacam-se como principais caracteres da diferenciação os seguintes: um maior desenvolvimento da região vascular no caule da *B. crispa*, em relação a *B. trimera*; por outro lado, na veia marginal de *B. trimera* pode-se observar uma cavidade secretora, enquanto que a veia marginal da *B. crispa* não apresenta nenhuma. Além disso, as duas espécies apresentam caracteres comuns, como tricomas glandulares e aglandulares do tipo ninho. Desta maneira, determinaram-se os caracteres exo e endomorfológicos dos caules alados das duas espécies estudadas, com o fim de contribuir com a identificação das espécies vegetais usadas com fins medicinais no Paraguai.

Palavras-chave *Baccharis crispa*; *Baccharis trimera*; plantas medicinais; anatomia vegetal

INTRODUCCIÓN

En Paraguay las especies medicinales son empleadas como preventivas o bien como curativas, se tratan afecciones crónicas; además, para regular la fecundación, la población emplea frecuentemente plantas medicinales (1). Basualdo y cols (2004) mencionaron que con plantas medicinales se pueden combatir 85 tipos diferentes de afecciones y dolencias, siendo las más frecuentes las afecciones de tipo digestivo, respiratorio y crónicas, como la diabetes e hipertensión arterial (2). A su vez, Pin (2009), reportó 306 plantas medicinales entre nativas y exóticas para tratar diferentes afecciones (3) y Degen y González (2014), mencionaron 37 especies de plantas como antiinflamatorias (4). También, Vera (2009), menciona 60 especies en tres áreas protegidas, entre exóticas y nativas, que se utilizan en la medicina popular paraguaya (5), y Ebenhoch y cols (2021), mencionaron 18 especies para tratar afecciones relacionadas al estrés (6).

Baccharis es un importante género perteneciente a la familia Asteraceae, y la tribu Asterea; posee aproximadamente 500 especies distribuidas principalmente de la región sudoeste a sur de Brasil, extendiéndose hasta Argentina, Paraguay, Uruguay y Bolivia (7,8). En Paraguay, Zuloaga y cols (2008) mencionaron unas 49 especies del género *Baccharis* (9). Dentro de las especies de *Baccharis* que se utilizan en el país como medicinales, Soria (1993) menciona 6 especies aladas de este género (10) y actualmente son cinco especies (11). Dentro de éstas, *Baccharis crispa* Spreng. y *Baccharis trimera* (Less.) DC., ambas especies conocidas como “jagueté ka’á”, han sido reportadas como medicinales, y se les atribuye propiedades digestivas, para combatir problemas estomacales (2,3,10,12,13), diurética, colagoga y como protector hepático (14,15). *Baccharis crispa* y *B. trimera* son difíciles de diferenciar por su gran parecido exomorfológico. Por ello, Giuliano (2001) (8) estableció que la principal diferencia morfológica entre ambas especies es la forma y tamaño del involucre en los capítulos femeninos. Sin embargo, en Paraguay se comercializan los tallos sin las flores, o raramente las tienen, por lo que no

es posible diferenciarlas por este carácter, es por ello, que resulta fundamental describir los caracteres endomorfológicos de ambas especies y establecer parámetros de diferenciación.

En este contexto, el presente trabajo fue realizado en el marco de la Tesis de Maestría del Programa de Maestría en Ciencias Farmacéuticas de la Facultad de Ciencias Químicas- UNA, y el objetivo fue comparar las dos especies de “jagueté ka’a”, *Baccharis crispa* Spreng., y *B. trimera* (Less.) DC., (Asteraceae), cultivadas y utilizadas con fines medicinales en Paraguay, a través de las descripciones exo y endomorfológicas como un aporte para su correcta identificación e inclusión en el listado de especies que podrían ser aprobadas para uso y comercialización por la autoridad regulatoria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño Metodológico. Estudio observacional, descriptivo y de corte transversal.

Material de estudio y testigo. Las muestras analizadas corresponden a las especies de *Baccharis crispa* y *Baccharis trimera* (Asteraceae), cultivadas en el Jardín de Aclimatación de la Facultad de Ciencias Químicas, de la Universidad Nacional de Asunción (FCQ-UNA). Se prepararon ejemplares de herbario:

- *Baccharis crispa* Spreng.: R. Degen & E. López, 4808 (FCQ)
- *Baccharis trimera* (Less.) DC.: R. Degen & E. López, 4809 (FCQ)

Las muestras para analizar fueron tomadas de la porción media de los tallos alados de ambas especies; éstas fueron fijados en AFA (alcohol 70%, formol y ácido acético, 90:5:5) (16). El material fue deshidratado según la técnica de Johansen (1940) (17), modificada por González y Cristóbal (1997) (18), empleando un equipo de deshidratación automática incluido en parafina. Con los bloques obtenidos se realizaron cortes transversales de 5-10 µm de espesor con micrótopo rotativo Slee Mainz Cut 6062, coloreándose con safranina – azul de Astra, según la técnica de Luque y cols (1996) (19).

Las observaciones exomorfológicas se realizaron con el Microscopio estereoscópico (ME)

Olympus BHK en el Departamento de Botánica – FCQ. Para las observaciones de los caracteres endomorfológicos se utilizó el microscopio óptico OLIMPUS CX41 al que le fue incorporada una cámara digital AmScopeToupView (2011) para la toma de fotografías y fueron editadas con el software Micam (2012), las escalas están expresadas en micras.

Para describir la epidermis las muestras fueron diafanizadas según la técnica de Dizeo de Strittmatter (1973) (20), con hipoclorito de sodio al 50% e hidrato de cloral al 5%.

Para la descripción del tipo de estomas se tuvo en cuenta la clasificación del Manual de Arquitectura foliar del Instituto Smithsonian (LAWG, 1999) (21).

RESULTADOS Y DISCUSSION

Se presenta las descripciones exo y endomorfológicas de las dos especies y un cuadro comparativo de estas.

BACCHARIS CRISPA SPRENG. (“JAGUARETÉ KA’Á”)

Caracteres exomorfológicos. Tallos con tres alas frecuentemente crespadas (Figura 1A y 1B).

CARACTERES ENDOMORFOLÓGICOS

Indumento. Ambas caras de la extensión laminar presentan pelos glandulares y eglandulares de base pluricelular y en la punta una célula alargada que termina en punta; ambos tipos de pelos nacen de un mismo punto, estructura denominada en nido. (Figura 2A).

Figura 1. *Baccharis crisper* Spreng.



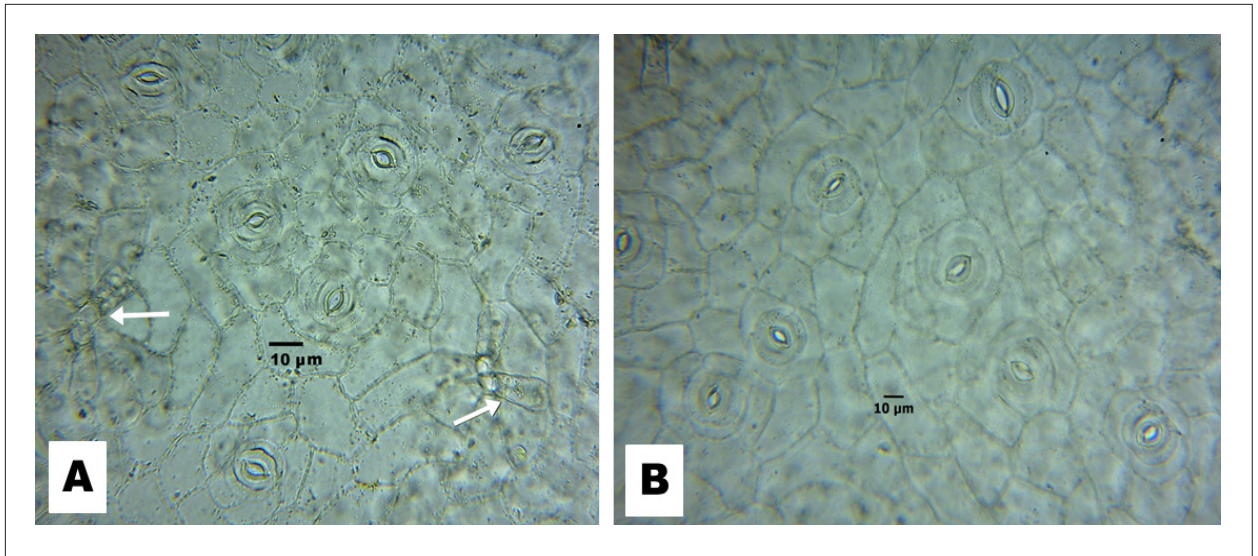
A. Hábito de la planta. B. Tallo alado en detalle.

Epidermis. En vista superficial la cutícula de ambas caras es lisa, y en transcorte es delgada. En vista superficial, las células de la epidermis son poligonales de bordes más o menos rectos y en transcorte es uniestratificada, con células de forma mayormente

rectangular en sentido tangencial y algunas cuadrangulares (Figura 2B).

Estomas. Lámina anfiestomática, con estomas de tipo anomocítico y en menor cantidad anisocítico. (Figura 2B). El Índice estomático es de (4,67) – 6,34 – (7,01).

Figura 2. *Baccharis crispa* Spreng. Vista superficial de epidermis.

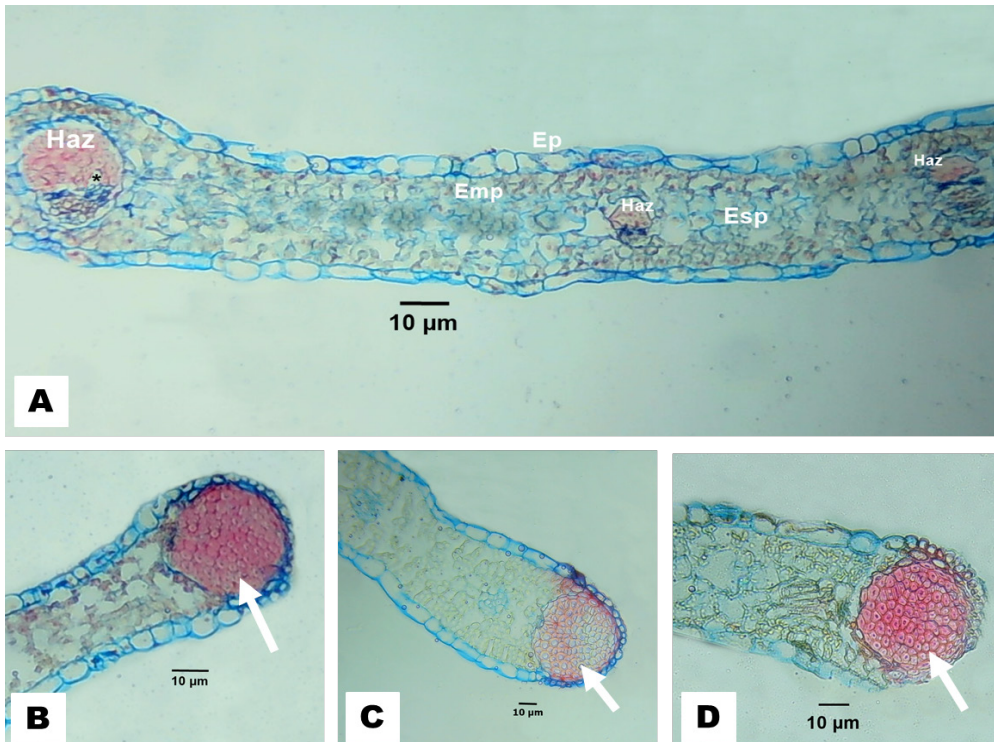


A. Epidermis mostrando pelos en nido. Las flechas indican los pelos en forma de nido **B.** Epidermis mostrando células epidérmicas, con estomas anomocíticos y anisocíticos.

Mesófilo (Figura 3). Heterogéneo isobilateral, con varias capas de parénquima en empalizada hacia ambas epidermis y en el centro un pequeño parénquima esponjoso. Nervaduras secundarias

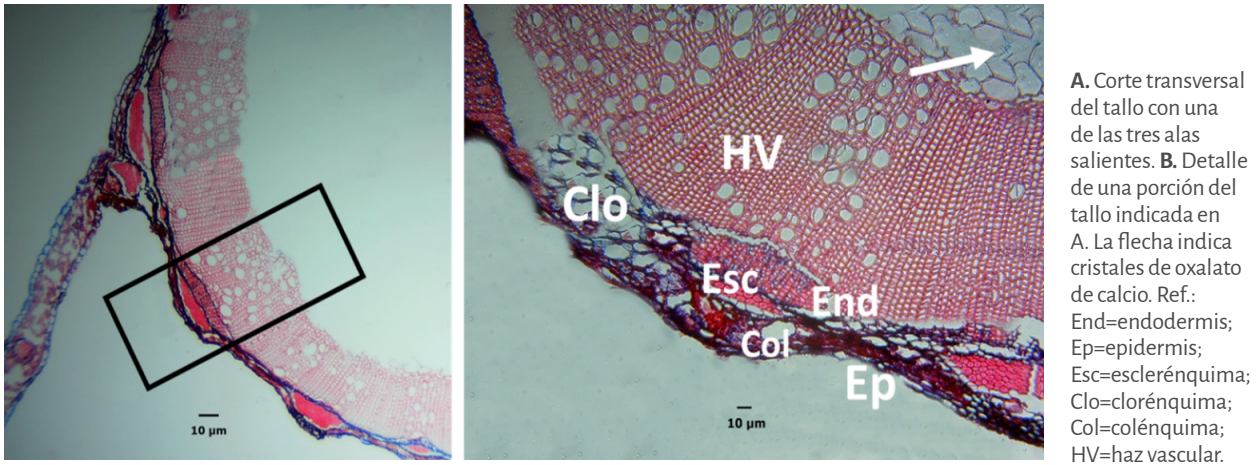
se distribuyen de forma regular a lo largo de la lámina. El borde de la lámina presenta una vena marginal, con un casquete de fibras esclerenquimáticas.

Figura 3. *Baccharis crispa* Spreng. Mesófilo.



Corte transversal de lámina, mostrando epidermis, mesófilo y haces vascular. El asterisco indica una cavidad secretora. **B-D.** Borde de varias láminas, mostrando la vena marginal con el casquete de fibras. Las flechas indican el casquete de fibras esclerenquimáticas de la vena marginal. Ref.: Emp=parénquima en empalizada; Ep=epidermis; Esp=parénquima esponjoso; HV=haz vascular.

Figura 4. *Baccharis crispa* Spreng. Tallo.



Tallo (Figura 4). Es circular en transcorte, con tres alas salientes. Epidermis uniestratificada, por debajo una línea discontinua de parénquima clorofiliano, interrumpido por casquetes de colénquima de tipo laminar. Por debajo de este casquete colenquimático se encuentra un agregado de tejido esclerenquimático, del cual lo separa una endodermis. Esta endodermis continua, se encuentra por debajo del parénquima clorofiliano, separando así la corteza de la médula. La médula se inicia con células floemáticas, cambium y xilema, dispuesto en forma radiada, alternando con tejido esclerenquimático. En el centro parénquima medular con células de paredes delgadas y de gran tamaño.

Estructuras secretoras. Se observan cavidades esquizógenas en el tallo, en la zona entre el colénquima y el esclerenquima, también en los haces vasculares secundario.

Caracteres especiales. Cristales de oxalato de calcio en forma de cristales prismáticos en la región medular de tallo, en la zona donde terminan los radios medulares y se inicia el parénquima medular (Figura 4B).

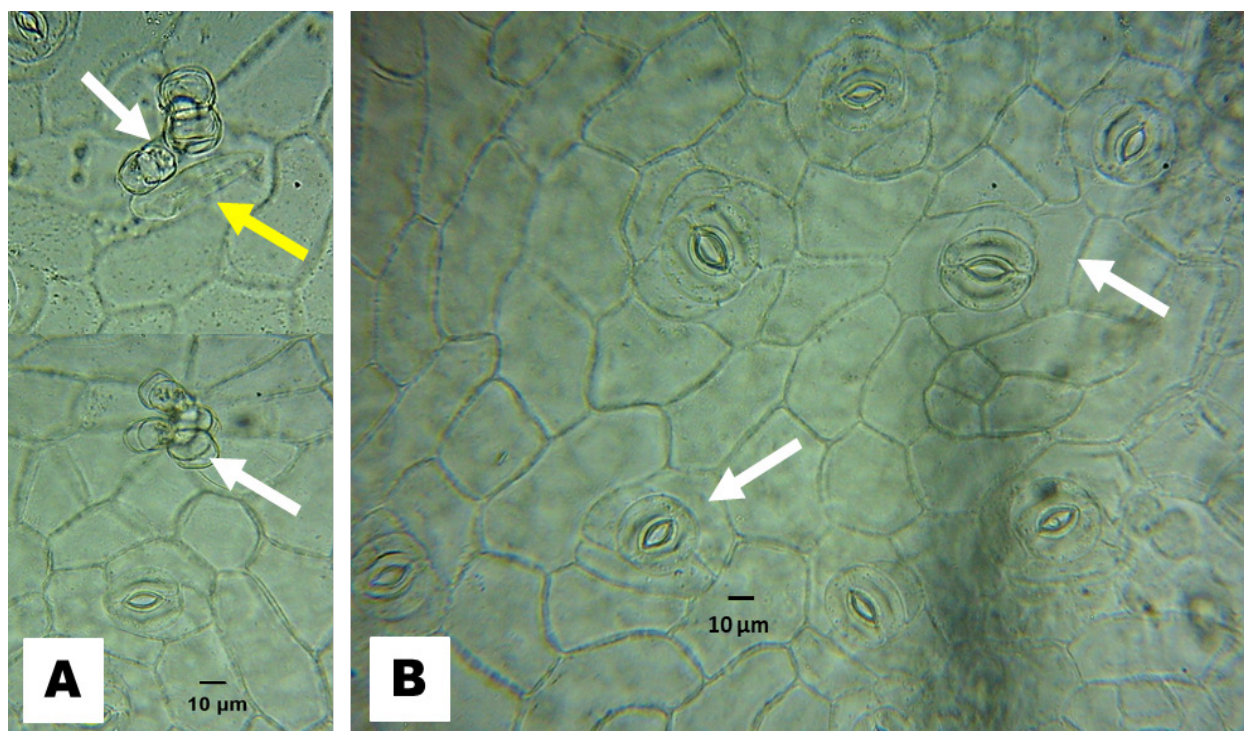
BACCHARIS TRIMERA (LESS.) DC. "JAGUARETÉKA'Á"

Caracteres exomorfológicos. Tallo verde brillante, con tres alas a veces crespas (Figura 5).

Figura 5. *Baccharis trimera* (Less.) DC.



Figura 6. *Baccharis trimera*, vista superficial de epidermis.



A. Epidermis mostrando pelos en nido, (flecha blanca) y punta de pelo eglandular (flecha amarilla). **B.** Epidermis mostrando células epidérmicas, estomas anomocíticos y anisocíticos (flechas).

CARACTERES ENDOMORFOLÓGICOS

Indumento. Ambas caras de la extensión laminar presentan pelos glandulares y eglandulares de base pluricelular y en la punta una célula alargada que termina en punta; ambos tipos de pelos nacen de un mismo punto, estructura denominada en nido (Figura 6).

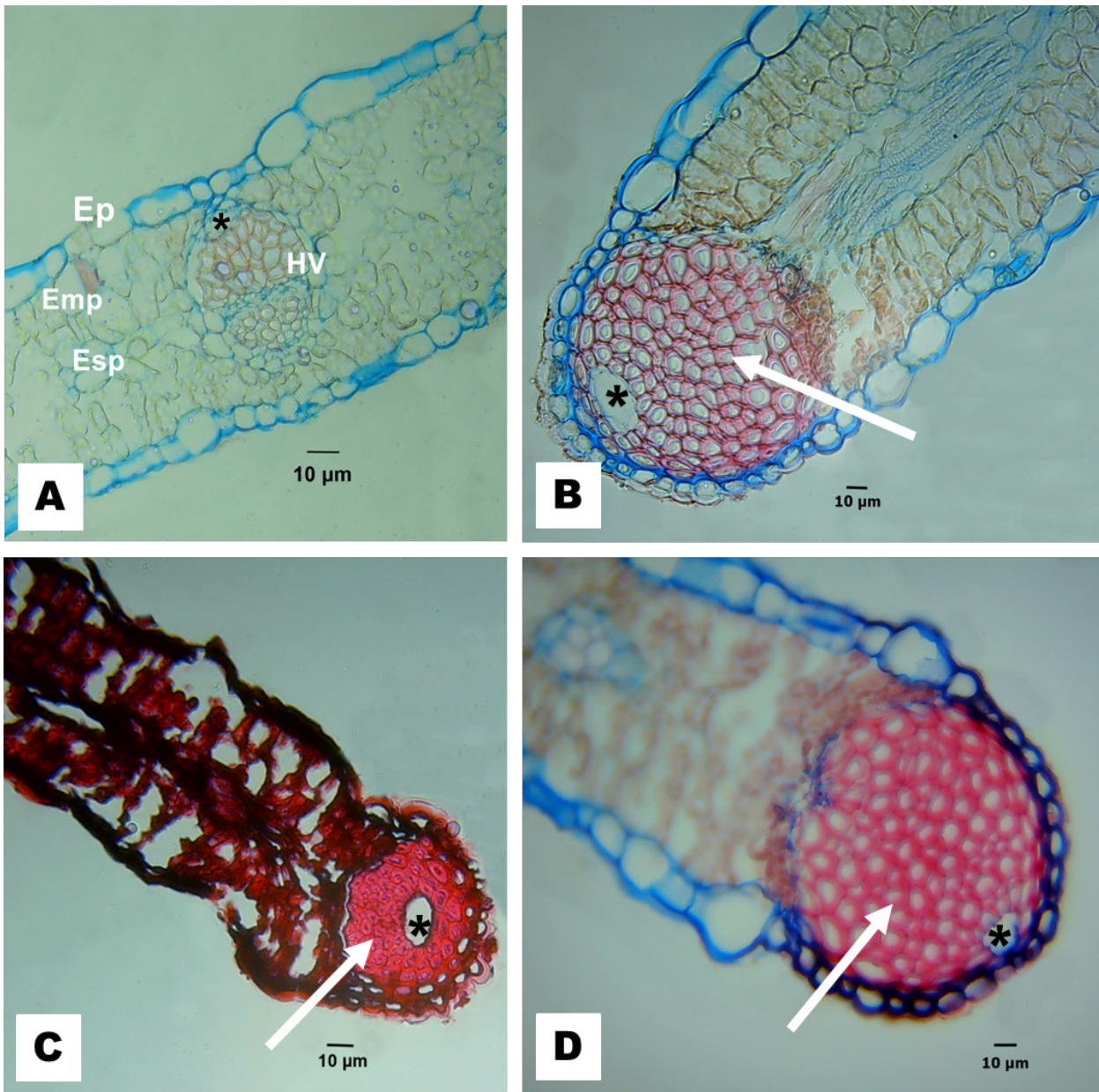
Epidermis. En vista superficial la cutícula de ambas caras es lisa, y en transcorte es delgada. En vista superficial, las células de la epidermis son poligonales de bordes más o menos rectos y en transcorte es uniestratificada, con células de forma cuadrangular y rectangular en sentido tangencial (Figura 6B).

Estomas. Lámina anfiestomática, con estomas de tipo anomocítico y anisocítico (Figura 6B). El Índice estomático es de (8,33) – 10,93 - (12,19).

Mesófilo (Figura 7). Heterogéneo isobilateral, con varias capas de parénquima en empalizada hacia ambas epidermis y en el centro un pequeño parénquima esponjoso. Nervaduras secundarias se distribuyen de forma regular a lo largo de la lámina. El borde de la lámina presenta una vena marginal, compuesta por tejido esclerenquimático, que presenta una cavidad secretora.

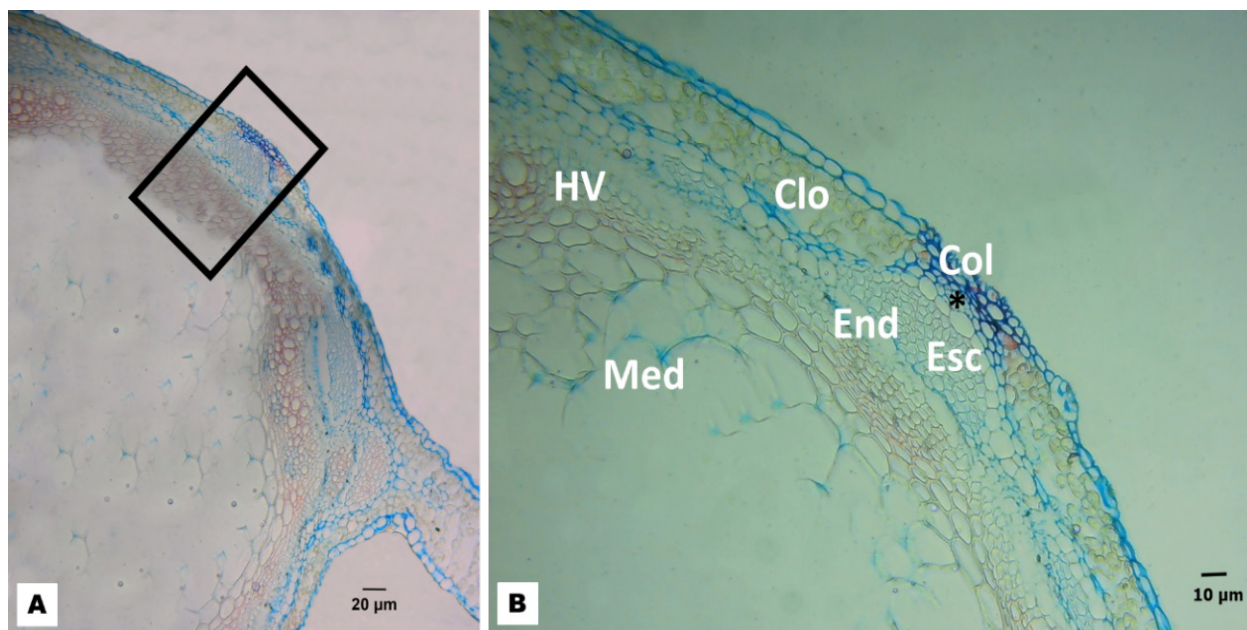
Tallo (Figura 8). Es circular en transcorte, con tres alas salientes. Epidermis uniestratificada, por debajo una línea discontinua de parénquima clorofiliano, interrumpido por casquetes de colénquima de tipo laminar. Por debajo de este casquete colenquimático se encuentra un agregado de tejido esclerenquimático, del cual lo separa una endodermis.

Figura 7. *Baccharis trimera*. Mesófilo.



A. Corte transversal de lámina, mostrando epidermis, mesófilo y un haz vascular. El asterisco indica una cavidad secretora. **B, C y D.** Borde de diferentes láminas, mostrando la vena marginal, con el tejido esclerenquimático, indicado por la flecha y la cavidad esquizógena, indicada por el asterisco. Ref.: Emp=parénquima en empalizada; Ep=epidermis; Esp=parénquima esponjoso; HV=haz vascular.

Figura 8. *Baccharis trimera*. Tallo.



A. Corte transversal del tallo con una de las tres alas salientes. **B.** Detalle de una porción del tallo indicada en A. Ref.: End=endodermis; Ep=epidermis; Esc=esclerenquima; Clo=clorénquima; Col=colénquima; HV=haz vascular; Med=médula.

Esta endodermis continua y biestratificada, se encuentra por debajo del parénquima clorofiliano, separando así la corteza de la médula. La médula se inicia con células floemáticas, cambium y xilema, dispuesto en forma radiada, alternando con tejido esclerenquimático. En el centro parénquima medular con células de paredes delgadas y de gran tamaño.

Estructuras secretoras. Se observan cavidades esquizógenas en el tallo, en la zona entre el colénquima y el esclerenquima, también en los haces vasculares secundarios. Además, se observa siempre la presencia de una cavidad secretora en la vena marginal (Figura 7B-D).

Caracteres especiales. Cristales de oxalato de calcio en forma de cristales prismáticos en la región medular de tallo, en la zona donde terminan los radios meulares y se inicia el parénquima medular.

Los resultados coinciden con lo establecido por Metcalfe y Chalk (1950) para la familia Asteraceae y específicamente para el género *Baccharis* (22). Por ejemplo, la presencia de estomas anomocíticos, descriptos para la familia. Una comparación entre las especies é presentada em Cuadro 1.

Para *B. crispa*, se ha visto que la descripción exomorfológica en cuanto al número de alas y la forma cresta u ondulada de las mismas coincide con lo reportado por otros autores (7, 23-29). En relación con caracteres endomorfológicos, en este trabajo se reporta estomas de tipo de anomocítico y anisocítico, al igual que Cortadi y cols (1999) y Rodríguez y cols (2013) (30, 31). Otros autores reportaron estomas anisocíticos para esta especie (23, 27, 32).

Para los valores de índice de estomas, en este trabajo se reporta un promedio de 6,34, mientras que otros autores reportan: 10,47 a 14,3; 11,56 y 13 (29,31,33). Hay evidencia de que el índice estomático puede tener variaciones en una misma especie, dependiendo del ambiente en el que crece (34, 35) y las condiciones ambientales y nutricionales, pueden influir en los valores del índice de estomas. La presencia de colénquima laminar coincide con lo reportado por Rodríguez y cols (2013) (31). Las cavidades secretoras observadas en este trabajo, coincide con otros autores (27, 30, 31). Los pelos observados en este trabajo son de tipo glandular pluricelular y eglandular de base pluricelular y en la punta

una célula alargada que termina en punta; ambos tipos de pelos nacen de un mismo punto denominado en nido; esto coincide con Barboza y cols (2001) y Rodríguez y cols (2013) (27, 31), mientras que Cortadi y cols (1999) (30) mencionaran pelos tectores y glandulares.

Para *B. trimera*, la descripción exomorfológica con relación al número de alas y la forma plana de las mismas coincide con lo reportado (7, 24, 29).. En las descripciones endomorfológicas, en este trabajo se reporta estomas de tipo de anomocítico y anisocítico, al igual que que Cortadi y cols (1999) y Rodríguez y cols (2013) (30, 31); por otro lado, Pertusi (1978) y Freire e cols (2007) reportaron estomas anisocíticos para esta especie (32, 36).

Para los valores de índice de estomas, en este trabajo se reporta un promedio de 10,93; mientras que otros autores reportaran: 8 a 11 y 13,83 (29,31,33). La presencia de colénquima laminar coincide con lo reportado por Rodríguez y cols (2013) (31). Las cavidades secretoras observadas en este trabajo, coincide con lo reportado (30, 31). Los pelos observados en este trabajo son de tipo glandular pluricelular y eglandular

de base pluricelular y en la punta una célula alargada que termina en punta; ambos tipos de pelos nacen de un mismo punto denominado en nido; esto coincide con Rodríguez y cols (2013) (31), mientras que Cortadi y cols (1999) menciona solo pelos glandulares (30).

Entre los caracteres diferenciales se ha visto un mayor desarrollo de la región vascular en el tallo de *B. crispa*, en relación a *B. trimera*, considerando que las muestras siempre han sido tomadas de la misma porción del tallo alado. Por otro lado, en la vena marginal de *B. trimera* se puede observar una cavidad esquizógena, mientras que la vena marginal de *B. crispa* no la presenta. Las demás estructuras anatómicas son muy parecidas, por lo que estas dos características distintivas son fundamentales para diferenciarlas.

Con esto se evidencia que la anatomía es una herramienta muy útil a la hora de identificar una especie vegetal, sobre todo una planta medicinal, de la que normalmente se emplea sólo un órgano determinado, como la hoja o el tallo en este caso y no se cuenta con la porción fértil que permita su identificación taxonómica.

Cuadro 1. Características morfoanatómicas de *Baccharis crispa* y *Baccharis trimera*.

Carácter	Especie	
	<i>Baccharis crispa</i>	<i>Baccharis trimera</i>
Alas		
Epidermis	Uniestratificada	Uniestratificada
Estomas	En ambas epidermis, de tipo anisocítico y anomocítico	En ambas epidermis, de tipo anisocítico y anomocítico
Tricomas	Pelos glandulares y eglandulares en nido en ambas epidermis	Pelos glandulares y eglandulares en nido en ambas epidermis
Mesófilo	Isobilateral	Isobilateral
Vena marginal de las alas	Sin cavidad secretora	Con cavidad secretora
Tallo		
Región del haz vascular	Muy desarrollado	Poco desarrollado
Colénquima	Subepidérmico, de tipo laminar	Subepidérmico, de tipo laminar
Estructuras secretoras	Cavidad esquizógena	Cavidad esquizógena
Cristales	Prismáticos en la médula del tallo	Prismáticos en la médula del tallo

CONCLUSION

Se concluye que, para diferenciar a las especies estudiadas, los caracteres morfológicos, no proveen información suficiente para su identificación, sin embargo, existen caracteres anatómicos que permiten diferenciarlas, incluso tratándose de individuos que crecen en regiones distintas, siendo la principal diferencia: un mayor desarrollo de la región vascular en el tallo de *B. crispa* y la presencia de una estructura secretora en la vena marginal en *B. trimera*. Con esto se

contribuye al estudio de las plantas empleadas con fines medicinales de Paraguay.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Conacyt por la beca para cursar el programa de maestría en Ciencias Farmacéuticas, así como también a la Dra. Nélide Soria por la identificación de las especies, a la Dra. Mirtha González, Lic. Gloria Delmás y a la MSc. Sara Núñez Meza, por el apoyo en el procesamiento de las muestras.

REFERÊNCIAS

- Arenas P, Moreno Azorero R. Plants of common use in paraguayan Folk Medicine for regulating fertility. *Econ Bot.* 1977;31(2):298-301
- Basualdo I, Soria N, Ortíz M, Degen R. Plantas medicinales comercializadas en los mercados de Asunción y Gran Asunción, Parte I. *Rojasiana.* 2004;6(1):95-112.
- Pin A, González G, Marín G, Céspedes G, Cretton S, Christen P, Roget D. Plantas Medicinales del Jardín Botánico de Asunción. 2009. 441 p.
- Degen de Arrúa R, González Y. Plantas utilizadas en la medicina popular paraguaya como antiinflamatorias. *Bol Latinoam Caribe Plantas Med Aromat.* 2014;13(3):213–231.
- Vera M. Plantas Medicinales de tres áreas silvestres protegidas y su zona de influencia en el sureste de Paraguay. *Fundación Moises Bertoni.* 2009. 1–160 p.
- Ebenhoch R, Crossa F, Saenger V, González Y, Degen R. Plantas utilizadas en la medicina popular paraguaya para tratar afecciones relacionadas al estrés. *Rev Soc Cient Paraguay.* 2021;26(1):82–90.
- Barroso GM. Compositae-Subtribu Baccharidinae Hoffmann. Estudio das especies ocorrentes no Brasil. *Rodriguezia.* 1976;28:1–273.
- Giuliano DA. Clasificación infragenérica de las especies argentinas de *Baccharis* (Asteraceae, Astereae). *Darwiniana.* 2001;39:131–154.
- Zuloaga F, Morrone O, Belgrano M. Catálogo de las plantas vasculares de la Flora del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 107, 2008; 3. 2008.
- Soria N. Las especies aladas de *Baccharis* utilizadas como medicinales en Paraguay. *Rojasiana.* 1993;1(1):3-11
- Instituto de Botánica Darwinion - Flora Del Conosur [Internet]. [cited 2021 Sep 21]. Available from: <http://www.darwin.edu.ar>
- Ibarrola D, Degen de Arrúa R. Catálogo de 80 plantas medicinales del Paraguay. Facultad de Ciencias Químicas-UMA; Agencia Internacional de Cooperación del Japón. DI, RD, editors. 2011. 178 p.
- Pavetti C, Basualdo I, Ortíz M, Soria N. Plantas medicinales de Paraguay. *Oreades.* 1982;8:14–15.
- Giberti GC. Herbal Folk Medicine in Northwestern Argentina. *J Ethnopharmacol.* 1983;7(3):321–341.
- González Torres DM. Catálogo de plantas medicinales (y alimenticias y útiles) usadas en Paraguay. 1992. 430 p.
- D'ambrosio De Argueso. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. As. 1986. 57 p.
- Johansen DA. Plant microtechnique. New York–London: McGraw-Hill Book Company. 1940.
- González AM, Cristobal CL. Anatomía y ontogenia de semillas de *Helicteres hotozkyana* (Sterculiaceae). *Bonplandia.* 1997;9:287–294.
- Luque R, Sousa H, Kraus J. Métodos de coloração de Roeser (1972) – modificado – E Kropp (1972), visando a substituição do Azul de Astra por Azul de Alcidão 8GS ou 8GX. *Acta Bot Bras.* 1996;10:199–212.

20. Dizeo C. Nueva técnica de diafanización. *Bol Soc Arg Bot*. 1973;(15):126-129.
21. LAWG. Manual of Leaf Architecture: morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms. Leaf Architecture Working Group. Department of Paleobiology Smithsonian Institution Washington. 1999;67.
22. Metcalfe CR, Chalk L. Anatomy of the dicotyledons. Melbourne, VIC, Australia: Titles Distributed by Oxford University Press; 1950.
23. Espinar LA. Las especies de *Baccharis* (Compositae) de Argentina Central. *Bol Acad Nac Cienc*. 1973;50:175-305.
24. Cabrera A. Compositae en Flora de la Provincia de Buenos Aires. In 1963. p. 106–230.
25. Cabrera A, Zardini E. Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires. In 1978. p. 326.
26. Giuliano DA. Asteraceae, Parte 15. Tribu III. Asterea Parte A. Subtribu c. Baccharinae. Hunziker AT, editor. Flora Fanerogámica Argentina. 2000;66:6–67.
27. Barboza GE, Bonzani N, Filipa EM, Luján MC, Morero R, Dugatti M, Decolatti N, Ariza L. Atlas histo-morfológico de plantas de interés medicinal de uso corriente en Argentina. Córdoba EG, editor. 2001. p. 212.
28. Müller J. Systematics of *Baccharis* (Compositae, Astereae) in Bolivia, including an overview of the genus. *Systematics Botany Monographs*. Michigan: The American Society of Plant Taxonomists; 2006.
29. Rodríguez M v, Gatusso S, Gatuso M. *Baccharis crispata* y *Baccharis trimera* (Asteraceae): Revisión y Nuevos Aportes para su Normalización Micrográfica. *Lat. Am J Pharm*. 2008;27(3):387–397.
30. Cortadi A, di Sapio O, Mc Cargo J, Scandizzi A, Gattuso S, Gattuso M. Anatomical studies of *Baccharis articulata*, *Baccharis crispa* and *Baccharis trimera*, ‘Carquejas’ used in folk medicine”. *Pharm Biol*. 1999;37:357–365.
31. Rodríguez M v, Gatusso S, Gatuso M. Micrographic standarization of *Baccharis L.* species (Asteraceae). *Dominguezia*. 2013;29(1):39-54
32. Freire SE, Urtubey E, Giuliano DA. Epidermal characters of *Baccharis* (Asteraceae) species used in traditional medicine”. *Caldasia*. 2007;29:23–38.
33. Gianello JC, Ceñal JP, Giordano OS, Tonn CC, Petenatti ME, Petenatti EM, Del Vito L. Medicamentos Herbarios en el Centro-Oeste Argentino. II Carquejas: Control de Calidad de las Drogas Oficiales y Sustituyentes *Acta Farm Bonaer*. 2000;19(2):99–103.
34. Kürschner WM, Stulen I, Wagner F, Kuiper PJC. Comparison of Palaeobotanical Observations with Experimental Data on the Leaf Anatomy of Durmast Oak [*Quercus petraea* (Fagaceae)] in Response to Environmental Change. *Ann Bot*. 1998;81(5):657–664.
35. Salas JA, Sanabria ME, Pire R. Variación en el índice y densidad estomática en plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sometidas a tratamientos salinos. *Bioagro*. 2001;13(3):99–104.
36. Pertusi LA. Caracteres foliares de especies de *Baccharis* (Compositae) tóxicas para el ganado, de la cuenca del arroyo Sauce Corto (Partido de Coronel Suárez, Provincia de Buenos Aires). *Rev Museo de La Plata*. 1987;93:119–191.