



MICROGRAFÍA FOLIAR APLICADA A LA IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE DROGAS VEGETALES COMERCIALIZADAS POR INMIGRANTES PARAGUAYOS EN ARGENTINA

LEAF MICROGRAPHIC ANALYSIS APPLIED TO THE TAXONOMIC IDENTIFICATION OF HERBAL DRUGS COMMERCIALIZED BY PARAGUAYAN IMMIGRANTS IN ARGENTINA

Federico Valerio^{1*} 

1. Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (LEBA), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, Argentina

*federicovalerio@hotmail.com

Citar este artículo

VALERIO, F. 2026. Micrografía foliar aplicada a la identificación taxonómica de drogas vegetales comercializadas por inmigrantes paraguayos en Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 61: 355-379.

DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v61.n3.51974>

SUMMARY

Background and aims: Micrographic analysis is a highly useful analytical method for the taxonomic identification of plant drugs. A qualitative micrographic analysis was carried out to determine the botanical identity of nine foliar drugs commercialized by Paraguayan immigrants in Argentina.

M&M: Using standard plant anatomy techniques, transverse sections and epidermal scrapings were prepared from previously rehydrated and clarified material to analyze epidermal, mesophyll, and midrib characteristics.

Results: The studied drugs corresponded to the following species: "cocu" (*Allophylus edulis*); "cedrón" (*Aloysia citrodora*); "ambay" (*Cecropia pachystachya*); "pasionaria" (*Passiflora caerulea*); "boldo" (*Peumus boldus*); "guayaba" (*Psidium guineense*); "sen" (*Senna alexandrina*); "espiná colorada" (*Solanum sisymbriifolium*); and "stevia" (*Stevia rebaudiana*). In addition, the sample marketed as "guayaba" consisted of foliar material corresponding to another species that does not belong to the genus *Psidium*. In the case of *P. guineense*, a lack of information in the academic literature regarding its use in Paraguayan traditional medicine was detected.

Conclusions: The present study expands and integrates the available information on these species and highlights the diagnostic anatomical traits that enable their identification and differentiation from possible substitutes, thus contributing to the taxonomic identification of these plant drugs.

KEY WORDS

Botanical authentication, foliar anatomy, paraguayian folk medicine, pharmacognosy, plant histology.

RESUMEN

Introducción y objetivos: La micrografía constituye un método de análisis de gran utilidad para la identificación taxonómica de drogas vegetales. Con el objetivo de revelar la identidad botánica de nueve drogas foliares comercializadas por inmigrantes paraguayos en Argentina, se llevó a cabo un análisis micrográfico cualitativo.

M&M: Mediante técnicas estándar de anatomía vegetal se realizaron cortes transversales y raspados epidérmicos sobre material previamente rehidratado y clarificado, a partir de los cuales se analizaron las características epidérmicas, del mesófilo y del nervio central.

Resultados: Las drogas estudiadas corresponden a las siguientes especies: "cocu" (*Allophylus edulis*); "cedrón" (*Aloysia citrodora*); "ambay" (*Cecropia pachystachya*); "pasionaria" (*Passiflora caerulea*); "boldo" (*Peumus boldus*); "guayaba" (*Psidium guineense*); "sen" (*Senna alexandrina*); "espiná colorada" (*Solanum sisymbriifolium*); y "stevia" (*Stevia rebaudiana*). Además, la muestra comercializada como "guayaba" estuvo compuesta por material foliar correspondiente a otra especie que no se corresponde con el género *Psidium*. En el caso de *P. guineense*, se evidenció una carencia de información en la literatura académica sobre su uso en la medicina tradicional paraguaya.

Conclusiones: El presente estudio amplía e integra la información disponible sobre estas especies y destaca los rasgos diagnósticos anatómicos que permiten su identificación y diferenciación respecto de posibles sustitutas, constituyendo un aporte para la identificación taxonómica de estas drogas vegetales.

PALABRAS CLAVE

Anatomía foliar, autenticación botánica, farmacognosia, histología vegetal, medicina popular paraguaya.

Recibido: 11 Mar 2026

Aceptado: 1 Jun 2026

Publicado en línea: 30 Sep 2026

Publicado impreso: 30 Sep 2026

Editora: Ana María González 

ISSN versión impresa 0373-580X

ISSN versión on-line 1851-2372

INTRODUCCIÓN

Los inmigrantes paraguayos representan el principal contingente extranjero en la Argentina, y la mayor parte de esta población se concentra en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) (Bruno, 2013; Cerrutti, 2009; Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2022). En esta región existen puestos callejeros y comercios que ofrecen productos de la medicina popular paraguaya, en particular drogas vegetales (Hurrell *et al.*, 2016). Se entiende por droga vegetal toda planta medicinal, o sus partes, luego del proceso de recolección, que puede presentarse fresca o desecada, y entera o fragmentada (por ejemplo, raspada, triturada o pulverizada) (Farmacopea Argentina, 2011; Trease & Evans, 2023). Debido probablemente a la mayor facilidad de importación y comercialización, estas suelen hallarse en estado seco. Un porcentaje considerable corresponde a hojas fragmentadas, lo que imposibilita su identificación taxonómica mediante métodos convencionales (Hurrell *et al.*, 2016; Valerio, 2024a, b). En este contexto, la micrografía constituye un método riguroso de análisis, basado en el reconocimiento y la evaluación cualitativa y cuantitativa de caracteres anatómicos diagnósticos, que puede emplearse para la identificación taxonómica de drogas vegetales (Jackson & Snowden, 1992; Upton *et al.*, 2011).

Las drogas vegetales analizadas fueron obtenidas en el marco de un estudio de caso etnobotánico realizado en un puesto de comercio callejero ubicado en Villa Elvira (La Plata), dedicado principalmente a la venta de productos medicinales naturales importados de Paraguay. Dichas drogas presentan usos documentados en la medicina popular paraguaya y se asocian a las siguientes especies: “cocu”, *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Radlk. ex Warm.; “cedrón”, *Aloysia citrodora* Palau; “ambay”, *Cecropia pachystachya* Trécul; “pasionaria” o “mburucuyá”, *Passiflora* sp.; “boldo”, *Peumus boldus* Molina; “guayaba”, *Psidium guajava* L.; “sen”, *Senna alexandrina* Mill.; “espina colorada” o “revienta caballo”, *Solanum sisymbriifolium* Lam.; y “stevia” o “ka’a he’e”, *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni (Basualdo *et al.*, 2004; Basualdo & Soria, 2014; Degen de Arrúa & González, 2014a, b; Soria *et al.*, 2020).

Una problemática frecuente asociada a la comercialización de estos productos es la

sustitución de especies, ya sea porque comparten un mismo nombre vernáculo o porque presentan características morfológicas similares (Petenatti *et al.*, 1998; Degen de Arrúa *et al.*, 2005). Afirmar la identidad botánica resulta fundamental en las investigaciones etnobotánicas, pero también para garantizar que las drogas vegetales reúnan las condiciones necesarias de calidad, seguridad y eficacia (Basualdo *et al.*, 2004).

Esto último ha impulsado la caracterización anatómica foliar de estas especies. Entre los antecedentes se destacan los trabajos de Petenatti *et al.* (1998), quienes analizan la morfoanatomía de plantas medicinales utilizadas bajo el nombre “ambay”, que incluye, además de *Cecropia pachystachya*, la especie sustituta *Tetrapanax papyrifer* (Hook.) K. Koch; Machado *et al.* (2021), que caracterizan la micromorfología de los tricomas de *Peumus boldus* y de *Plectranthus* spp., utilizadas como sustituyentes; Cosa *et al.* (2002), que estudian la anatomía foliar de *Solanum sisymbriifolium* y de otros taxones emparentados del género; y Wosch *et al.* (2015), sobre especies de *Passiflora*. También, se destacan los estudios de Endringer *et al.* (2023) y Rivero-Maldonado *et al.* (2011), centrados en la anatomía foliar de *Psidium guajava*, *P. guineense* Sw. y otras especies del género con distribución similar, así como el trabajo de Mercado *et al.* (2011), quienes abordan la morfoanatomía foliar y los aspectos etnobotánicos de *Allophylus edulis*. Por su parte, la Farmacopea Argentina (2011) incluye monografías que contemplan la caracterización anatómica de *Peumus boldus*, *Aloysia citrodora* y *Senna alexandrina*.

Sin embargo, la mayoría de los estudios anatómicos disponibles se basan en ejemplares de herbario o en material colectado in situ y, en muchos casos, las descripciones resultan incompletas o presentan discrepancias en determinados rasgos. Resulta necesario ampliar la información existente mediante investigaciones aplicadas a drogas vegetales comercializadas en estado fragmentado, las cuales pueden exhibir características particulares asociadas a las prácticas de recolección, procesamiento y manipulación (Dickison, 2000; Evans, 2009; Metcalfe & Chalk, 1983; World Health Organization [WHO], 2011). Asimismo, son escasos los estudios que sistematicen comparativamente la información anatómica disponible sobre estas especies medicinales

comercializadas en circuitos migratorios. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar, mediante un análisis micrográfico cualitativo, la identidad botánica de nueve muestras de drogas vegetales foliares comercializadas por inmigrantes paraguayos en Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con nueve muestras problema de drogas vegetales foliares secas, con distinto grado de fragmentación (Fig. 1). El material analizado se encuentra depositado en la colección de referencia del Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (LEBA). Las muestras forman parte del conjunto de especies obtenidas en el marco de un estudio de caso etnobotánico, en el que se realizaron entrevistas abiertas y semiestructuradas a una integrante de la colectividad paraguaya, responsable de un puesto callejero de comercialización de productos importados del Paraguay, ubicado en la localidad de Villa Elvira (La Plata, Argentina). Las entrevistas, desarrolladas de acuerdo con las pautas éticas de la *International Society of Ethnobiology* (2006), se enfocaron en relevar

las plantas medicinales ofrecidas, así como en documentar el conocimiento botánico (saberes, creencias y percepciones) asociado a dichas plantas. De las especies relevadas, se seleccionaron aquellas correspondientes a drogas foliares secas con distinto grado de fragmentación, a fin de evaluar la utilidad diagnóstica de la micrografía foliar para su identificación taxonómica. La Tabla 1 resume las características generales del material analizado, documentadas durante el estudio etnobotánico.

Para comenzar, se llevó a cabo una revisión bibliográfica orientada a identificar las especies asociadas a los nombres vernáculos registrados, mediante la consulta de obras como el *Catálogo de nombres comunes de la flora argentina* (de la Peña & Pensiero, 2011), *Plantas medicinales de la Argentina* (Toursarkissian, 1980) y diversos estudios etnobotánicos sobre medicina popular paraguaya (por ej.: Basualdo & Soria, 2014; Degen de Arrúa & González, 2014a, b; Soria *et al.*, 2020).

Las muestras de referencia fueron retiradas de su envase original y, cuando fue necesario, se separó el material foliar de otras partes vegetales (p. ej., fragmentos caulinares). Se realizó la evaluación macroscópica del material foliar, considerando su grado de fragmentación y las características

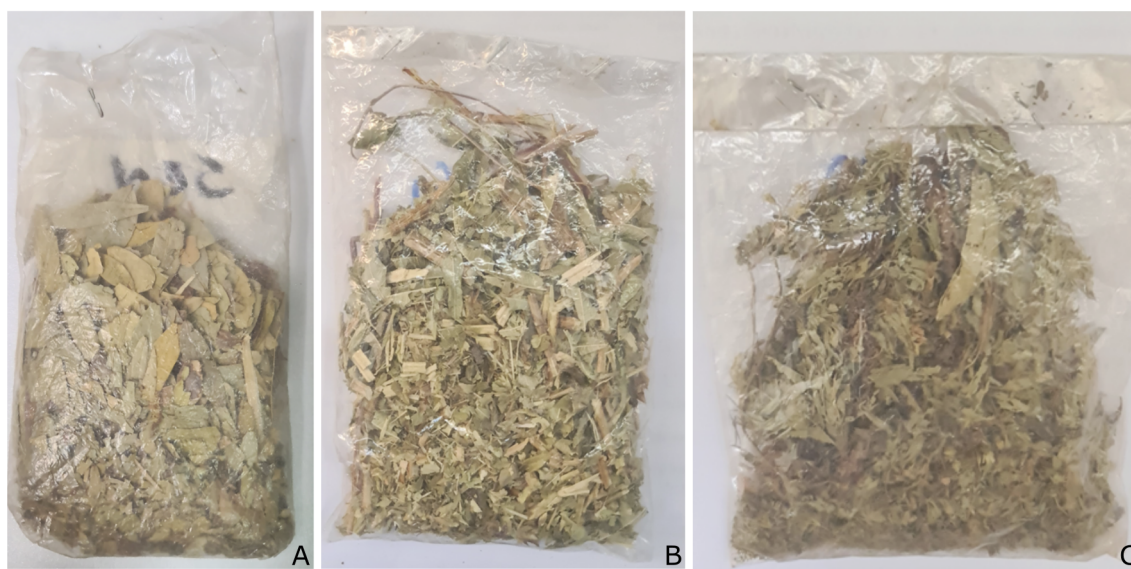


Fig. 1. Ejemplos de muestras analizadas tal como se comercializan en el puesto callejero, en bolsas de polietileno selladas con clips. **A:** "Sen". **B:** "Cedrón". **C:** "Stevia". Escalas= 1 cm.

Tabla 1. Drogas vegetales analizadas, propiedades medicinales relevadas en el estudio etnobotánico y número de colección correspondiente.

Nombre local	Acción terapéutica	N° de colección
Cocu	Diurética e hipotensora	LEBA_VAL_012
Cedrón	Digestiva	LEBA_VAL_001
Ambay	Broncodilatadora y expectorante	LEBA_VAL_017
Pasionaria	Sedante	LEBA_VAL_002
Boldo	Digestiva	LEBA_VAL_013
Guayaba	Adelgazante y analgésica	LEBA_VAL_010
Sen	Laxante	LEBA_VAL_005
Espilda colorada	Diurética	LEBA_VAL_018
Stevia	Antiglicémica y adelgazante	LEBA_VAL_003

morfológicas y organolépticas relevantes para la identificación taxonómica. De cada muestra se seleccionaron, siempre que fue posible, al menos tres hojas o fragmentos foliares que presentaran una integridad física adecuada para la realización del análisis micrográfico (WHO, 2011).

Para el estudio micrográfico se trabajó siguiendo técnicas estándar de la anatomía vegetal (Zarlavsky, 2014). El material fue hidratado hasta su ablandamiento y se obtuvieron secciones histológicas transversales, realizadas a mano alzada utilizando hojas de bisturí N° 15 bajo microscopio estereoscópico. Se desprendió la epidermis aplicando la técnica de raspado, las porciones de tejido se clarificaron en una solución de hipoclorito de sodio (NaClO) 1:1 y se enjuagaron con abundante agua. Las observaciones anatómicas se efectuaron con un microscopio trinocular Olympus CX33, y las microfotografías se registraron con la cámara de un teléfono inteligente Samsung Galaxy S20 Ultra.

Se analizaron caracteres anatómicos correspondientes a la epidermis, el mesófilo y el nervio central, incluyendo aquellos de valor diagnóstico para la identificación taxonómica de las drogas foliares. La identificación taxonómica de las muestras consistió en la comparación de

los resultados obtenidos mediante el análisis micrográfico con los antecedentes anatómicos disponibles. En este marco, en una primera instancia se priorizó la contrastación con múltiples fuentes bibliográficas correspondientes a aquellas especies citadas en trabajos sobre medicina popular paraguaya. En los casos en los que no se logró una identificación botánica concluyente, la comparación se extendió a otras especies mencionadas en la literatura especializada hasta hallar, siempre que fue posible, una concordancia general en el conjunto de caracteres y, en particular, en los caracteres diagnósticos reportados para la especie.

RESULTADOS

Los principales caracteres anatómicos observados en las especies identificadas se resumen en la Tabla 2. A continuación, se presentan las descripciones micrográficas detalladas de cada muestra, ordenadas alfabéticamente según el nombre científico de las especies. Cada descripción se encabeza con el nombre local bajo el cual el material es comercializado.

1. Cocu

Identificación: *Allophylus edulis* (Sapindaceae)

Sinónimo: *Schmidelia edulis* A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.

Evaluación macroscópica del material: hojas subenteras a fragmentadas, en porciones de tamaño centimétrico, trifolioladas, con margen aserrado, de coloración verde oliva oscuro a distintas tonalidades de marrón. Sin aroma característico.

Epidermis: las hojas son hipoestomáticas, con estomas de tipo anomocítico; ocasionalmente se presentan una a tres células epidérmicas elongadas y dispuestas en serie, orientadas paralelamente al eje del poro. Se observa variación en la forma de las paredes anticlinales, desde levemente curvadas hasta sinuosas, incluso dentro de porciones próximas de la lámina foliar (Fig. 2A-C). En la superficie adaxial pueden hallarse ceras epicuticulares con ornamentación estriada (Fig. 2A-B). En sección transversal, a la altura del mesófilo, las células epidérmicas adaxiales presentan un tamaño considerablemente mayor que las

Tabla 2. Principales caracteres anatómicos foliares observados en las especies. Abreviaturas = A: anisocítico; AC: arco continuo; AF: anillo fragmentado; AN: anomocítico; C: curvadas; Disp.: disposición; Dorsiv.: dorsiventral; Est.: estomas; Emp.: parénquima en empalizada; Esp.: parénquima esponjoso; For.: forma; Hip.: hipodermis; Indif.: parénquima indiferenciado; Isobil.: mesófilo isobilateral; LC: paredes levemente curvadas; O: paredes onduladas; P: estoma paracítico; Par.: paredes anticlinales; R: paredes rectas; S: paredes sinuosas; SE: tricoma subestrellado; Tric. = tricomas. Símbolos: + = presente; - = ausente.

Nombre científico	Epidermis			Híp.		Mesófilo		Nervio central					
	Adaxial	Abaxial		Tric.	Tric.	Organización	Parénquima	Contorno adaxial	Haz vascular				
Est.	Par.	Est.	Par.						Esp.	Disp.	For.		
<i>Allophylus edulis</i>	-	LC a S	+	AN	LC a S	+	-	Dorsiv.	2	Laxo	Aquillado, Plano	Colateral	AC
<i>Aloysia citrodora</i>	-	R	+	AN	LC	+	-	Dorsiv.	2	Laxo	Cóncavo	Colateral	AC
<i>Cecropia pachystachya</i>	-	R	+	AN	R a LC	+	2 (-1)	Dorsiv., Indif.	1	Compacto	Convexo	Colateral	AF
<i>Passiflora caerulea</i>	-	LC	-	P	R a LC	-	-	Dorsiv.	1	Laxo	Convexo	Colateral	AC
<i>Peumus boldus</i>	-	R a LC	+	AN	C a O	+	1 a 3	Dorsiv.	2	Laxo	Cóncavo	Colateral	AC
<i>Psidium guineense</i>	-	R	+	A, AN, P	LC a C	+	2 (-3)	Dorsiv.	2 (-1)	Compacto	Cóncavo	Bicolateral	AC
Morfotipo B	-	S	-	A	S	+	-	Dorsiv.	1	Compacto	Convexo	Colateral	SE
<i>Senna alexandrina</i>	A, AN, P	R a LC	+	A, AN, P	R a LC	+	-	Isobil., Dorsiv.	1	Laxo	Plano	Colateral	AC
<i>Solanum sisymbirifolium</i>	A, AN, P	S	+	A, AN, P	S	+	-	Dorsiv.	1	Laxo	Convexo	Anficribal	AC
<i>Stevia rebaudiana</i>	AN	S	+	AN	S	+	-	Dorsiv.	1 (-2)	Laxo	Convexo	Colateral	AC

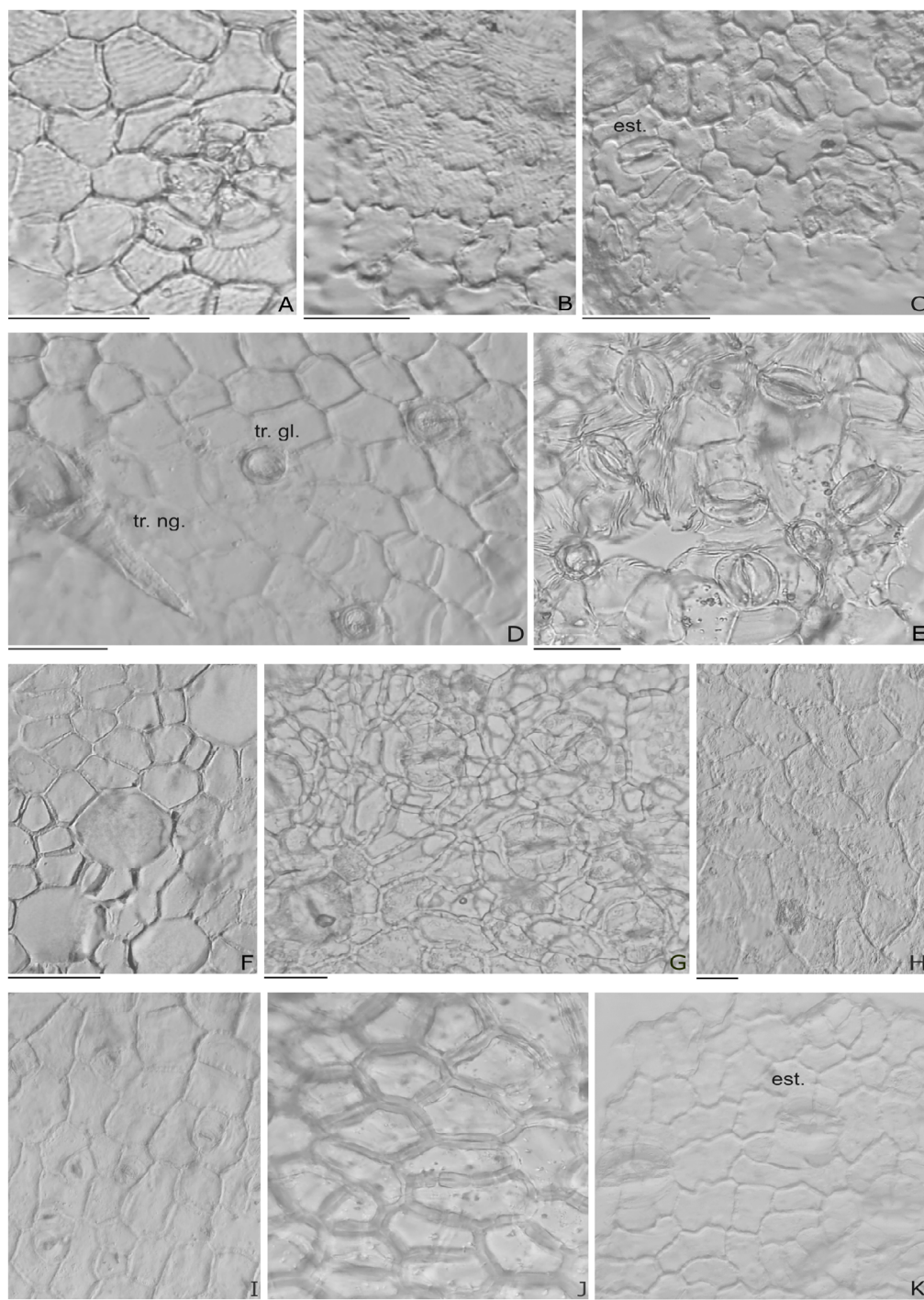


Fig. 2. Vista superficial de la epidermis. **A-C:** *Allophylus edulis*; **A:** cara adaxial; **B:** cara adaxial; **C:** cara abaxial. **D-E:** *Aloysia citrodora*; **D:** cara adaxial; **E:** cara abaxial. **F-G:** *Cecropia pachystachya*; **F:** cara adaxial; **G:** cara abaxial. **H-I:** *Passiflora caerulea*; **H:** cara adaxial; **I:** cara abaxial. **J-K:** *Peumus boldus*; **J:** cara adaxial; **K:** cara abaxial. Abreviaturas= est.: estoma; tr. gl.: tricoma glandular; tr. ng.: tricoma no glandular. Escalas= 40 µm.

abaxiales, y sus paredes periclinales internas son conspicuamente convexas. En cuanto al indumento, se registran tricomas eglandulares unicelulares, acuminados y cortos, con paredes engrosadas, localizados en el pecíolo. Se presentan ocasionalmente en ambas superficies foliares tricomas glandulares sésiles, con cabeza globular pluricelular (Fig. 3A).

Mesófilo: presenta organización dorsiventral, con parénquima en empalizada biestratificado que ocupa aproximadamente entre un tercio y la mitad del espesor del mesófilo (Fig. 4A). Las células del primer estrato pueden alcanzar longitudes similares a las del segundo estrato o ser más alargadas y, en ambos casos, presentan con frecuencia extremos apicales agudos, con

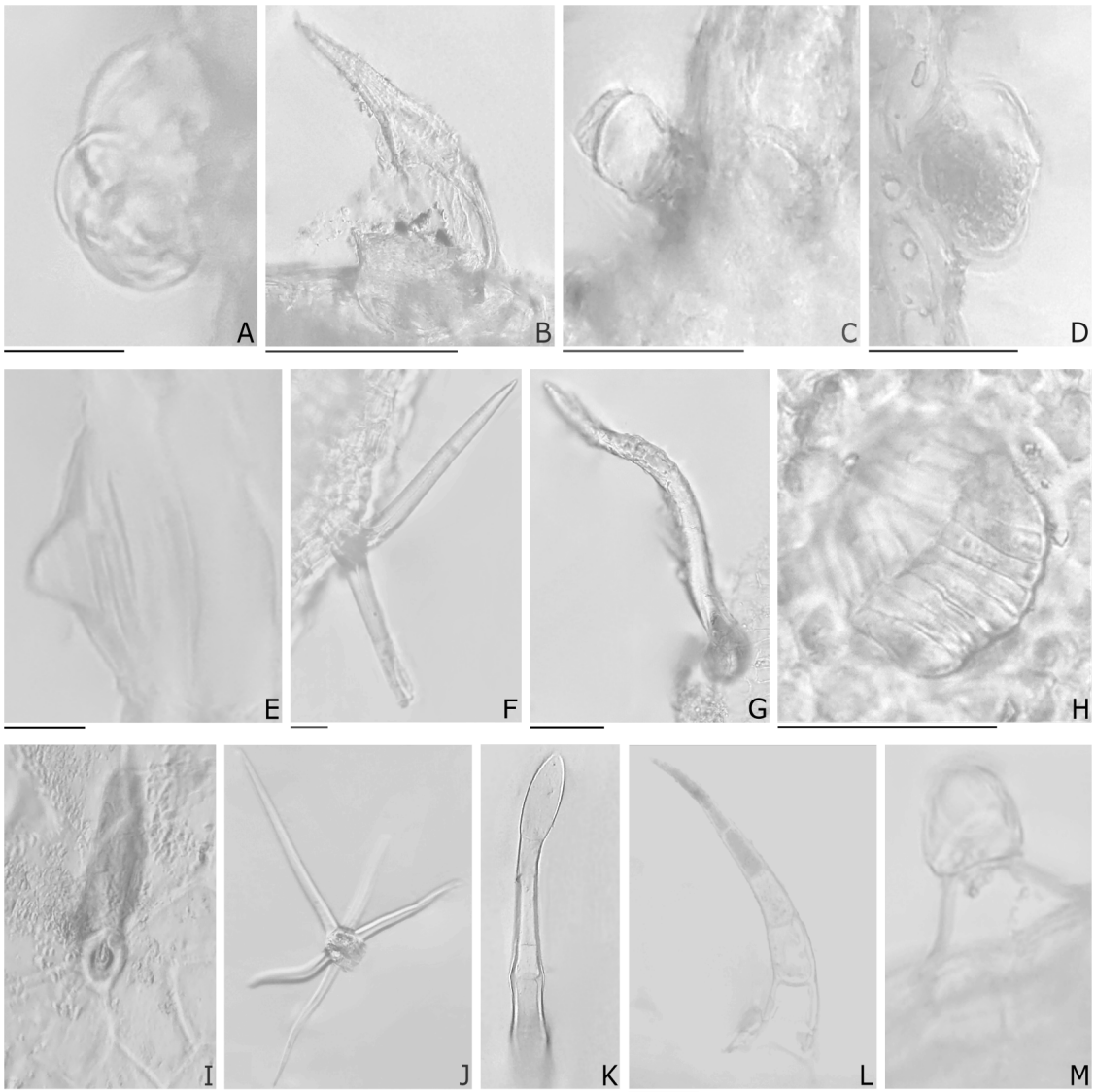


Fig. 3. Tricomas. **A-G, J-M:** Sección transversal (vista lateral). **H-I:** Vista superficial. **A:** *Allophylus edulis*. **B-D:** *Aloysia citrodora*. **E:** *Cecropia pachystachya*. **F:** *Peumus boldus*. **G:** *Psidium guineense*. **H:** Morfotipo B. **I:** *Senna alexandrina*. **J-K:** *Solanum sisymbriifolium*. **L-M:** *Stevia rebaudiana*. Escalas= 40 μm.

terminación en forma de “V”. En este tejido se registra, de manera ocasional, la presencia de braquiesclereidas. El parénquima esponjoso es laxo, con amplios espacios intercelulares y células de contorno redondeado. Además, presenta células secretoras con taninos (Fig. 4B) y canales secretores (Fig. 4C). En ambos tejidos se observan cristales de oxalato de calcio en forma de drusas y prismas.

Nervio central: el contorno adaxial es aquillado (Fig. 5A). Asimismo, también se observa un contorno adaxial plano, en este caso asociado a un contorno abaxial prominente en forma de quilla. El sistema vascular está conformado por dos haces: uno inferior, de disposición colateral y conformación arqueada, y otro superior, de menor tamaño, con disposición colateral invertida. El conjunto se encuentra rodeado por un anillo esclerenquimático y, externamente, por células parenquimáticas conspicuas, de contorno predominantemente irregular, algunas de las cuales presentan cristales prismáticos. En posición subepidérmica se dispone colénquima angular, que en la superficie adaxial forma un casquete cuando esta presenta contorno aquillado. Al igual que en el mesófilo, se registran células con taninos y canales secretores.

2. *Cedrón*

Identificación: *Aloysia citrodora* (Verbenaceae)

Sinónimo: *Lippia citrodora* (Paláu) Kunth

Evaluación macroscópica del material: hojas subenteras, simples, elípticas, con ápice agudo, base atenuada y margen entero, de coloración verde oliva claro. Aroma alimonado característico.

Epidermis: las láminas foliares son hipoestomáticas, con estomas de tipo anomocítico. En vista superficial la epidermis adaxial presenta células poligonales (Fig. 2D), mientras que en la epidermis abaxial se observan paredes anticlinales levemente curvadas y ceras epicuticulares con ornamentación estriada (Fig. 2E). En sección transversal, se observan paredes periclinales externas marcadamente engrosadas, especialmente en la epidermis adaxial. Se registran abundantes tricomas eglandulares simples, unicelulares, de paredes engrosadas, verrucosos, con cistolito, de forma cónica o en colmillo, dispuestos predominantemente adpresos en la superficie

adaxial (Fig. 3B). También se registra, con menor frecuencia, la presencia de tricomas glandulares pedunculados, con pie y cabezuela unicelular (Fig. 3C). Presenta un elevado número de tricomas glandulares sésiles, con cabezuela globosa a subglobosa, hundidos en depresiones epidérmicas, mayormente en la superficie abaxial (Fig. 3D).

Mesófilo: exhibe organización dorsiventral, con parénquima en empalizada biestratificado que ocupa aproximadamente la mitad del espesor del mesófilo y está constituido por células de longitud similar (Fig. 4D). El abundante contenido oleoso en todo el mesófilo dificulta la clara apreciación de las células y el tamaño de los espacios intercelulares. Se registran extensiones colenquimáticas de la vaina del haz en algunos haces vasculares, así como braquiesclereidas asociadas a dichas células.

Nervio central: el contorno adaxial es cóncavo. El sistema vascular presenta disposición colateral, organizado en forma de arco continuo y desplazado hacia la región abaxial, lo que genera un nervio prominente (Fig. 5B). Se observa un pequeño casquete floemático en la región adaxial del haz, separado del tejido xilemático por algunos estratos de células parenquimáticas. Hacia la porción inferior del arco se dispone tejido esclerenquimático, organizado de manera continua o restringido a los laterales. Hacia el exterior del nervio central se reconocen varios estratos de colénquima, predominantemente de tipo lagunar en posición subepidérmica adaxial y angular por debajo del haz, cuyos engrosamientos se incrementan progresivamente hacia la epidermis.

3. *Ambay*

Identificación: *Cecropia pachystachya* (Urticaceae)

Sinónimo: *Cecropia adenopus* Glaz.

Evaluación macroscópica de la muestra: hojas fragmentadas en porciones de tamaño centimétrico, con el dorso de coloración marrón oscuro y el envés pubescente, blanquecino. Sin aroma característico.

Epidermis: las hojas son hipoestomáticas, con estomas de tipo anomocítico y células epidérmicas con paredes anticlinales engrosadas. En vista superficial, la epidermis adaxial presenta células poligonales; no obstante, el engrosamiento de las paredes puede conferir a los ángulos celulares

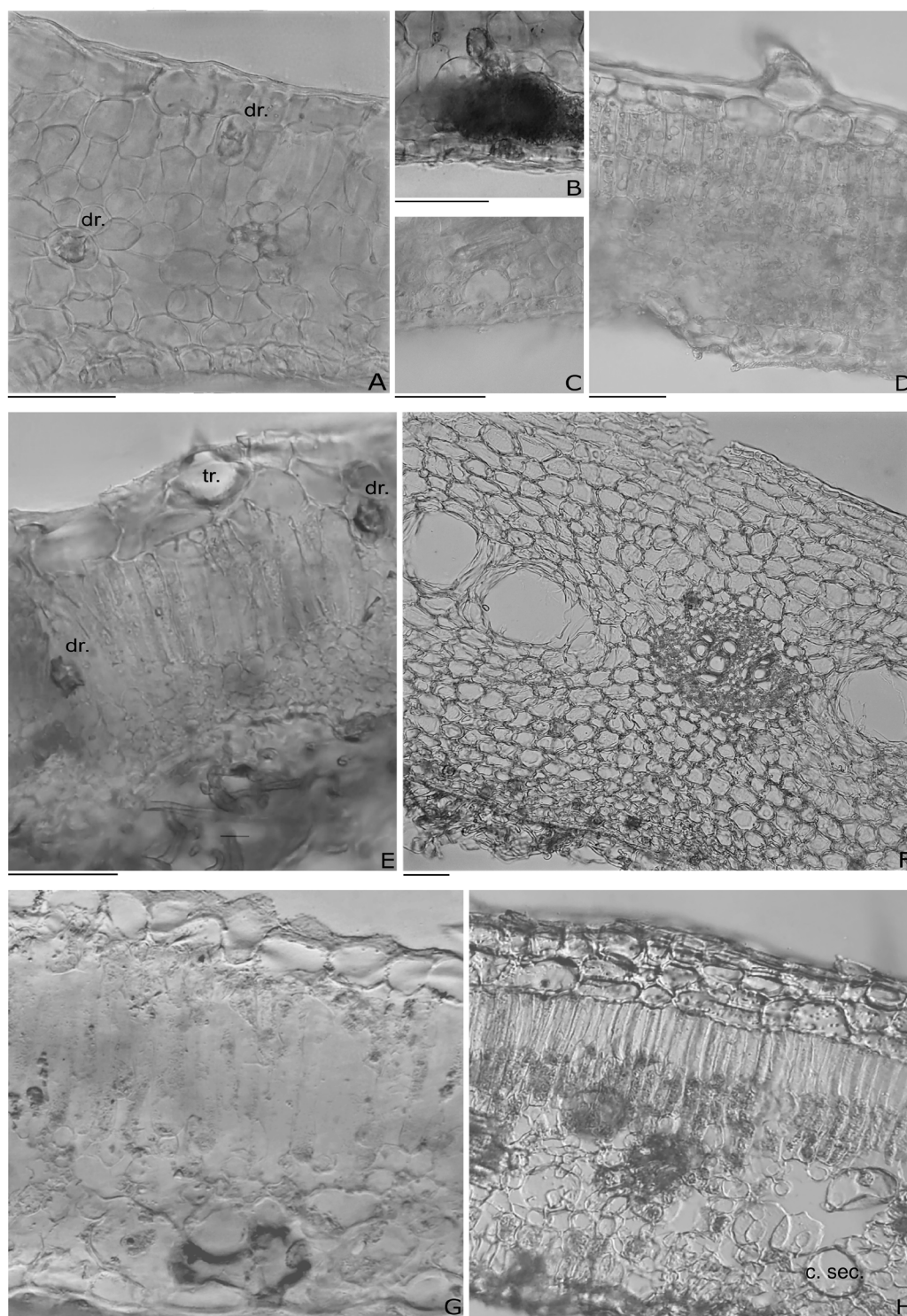


Fig. 4. Secciones transversales en la región internervial. **A-C:** *Allophylus edulis*. **D:** *Aloysia citrodora*. **E-F:** *Cecropia pachystachya*. **G:** *Passiflora caerulea*. **H:** *Peumus boldus*. Abreviaturas= c. sec.: célula secretora; dr.: drusa; tr.: tricoma. Escalas= 40 μm.

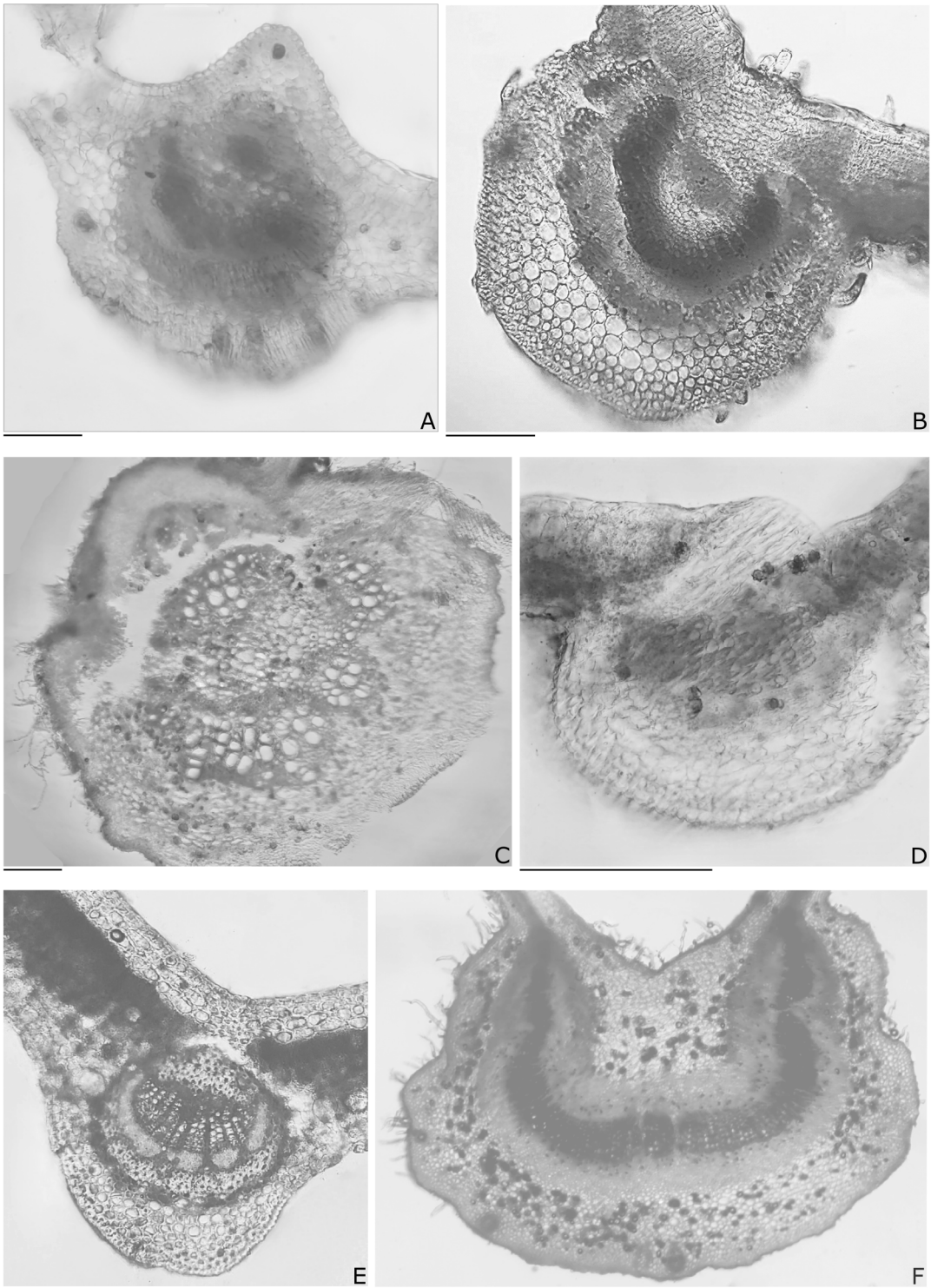


Fig. 5. Secciones transversales en la región del nervio central. **A.** *Allophylus edulis*. **B.** *Aloysia citrodora*. **C:** *Cecropia pachystachya*. **D.** *Passiflora caerulea*. **E.** *Peumus boldus*. **F.** *Psidium guineense*. Escalas= 80 μ m.

una apariencia levemente atenuada (Fig. 2F). En la superficie abaxial, las paredes anticlinales se presentan rectas a levemente curvadas (Fig. 2G). En sección transversal, la epidermis se observa uniestratificada, constituida por células de tamaño muy reducido en ambas superficies foliares. Se registra la presencia de tricomas eglandulares simples, unicelulares, cónicos y con la base ensanchada, de ápice corto, los cuales se presentan predominantemente en la epidermis adaxial (Fig. 3E). En la superficie adaxial, tricomas eglandulares unicelulares, filiformes, contorsionados y entrelazados, conforman una cubierta pilosa densa que dificulta el análisis epidérmico en vista superficial. También se ha mencionado la presencia de tricomas eglandulares uniseriados en la epidermis adaxial, aunque su ocurrencia parecería ser menos frecuente. En sección transversal se reconoce, por debajo de la epidermis adaxial, un tejido de células grandes predominantemente biestratificado, correspondiente probablemente a una hipodermis.

Mesófilo: la organización es predominantemente dorsiventral (Fig. 4E); de manera ocasional se observa mesófilo indiferenciado, condición que coincide con la ausencia de hipodermis (Fig. 4F). El parénquima en empalizada se dispone en un solo estrato, con células alargadas que ocupan la mayor parte del espesor del mesófilo, mientras que el parénquima esponjoso es compacto, constituido por células pequeñas de contorno lobulado. Por su parte, el mesófilo indiferenciado está constituido por un elevado número de estratos de células similares a las del parénquima esponjoso. Se observan células con drusas y canales secretores. Se registran drusas de gran tamaño asociadas a la organización dorsiventral del mesófilo, localizadas tanto en la hipodermis como en células idioblásticas. Se observa una elevada cantidad de drusas pequeñas en el mesófilo indiferenciado, predominantemente en posición subepidérmica abaxial, donde se dispone un tejido colenquimatoso. Los canales secretores también se encuentran asociados al mesófilo indiferenciado.

Nervio central: el contorno adaxial es convexo. El sistema vascular presenta disposición colateral, más o menos fragmentado en múltiples haces dispuestos en anillo, que rodean una médula parenquimática. El sistema vascular

se encuentra desplazado hacia la superficie abaxial, lo que genera un nervio prominente (Fig. 5C). Externamente a este se disponen algunos estratos de tejido parenquimático y, en posición subepidérmica, colénquima: en la superficie adaxial formando un casquete y en la abaxial dispuesto en pocos estratos continuos que se extienden a lo largo de todo el nervio.

4. *Pasionaria*

Identificación: *Passiflora caerulea* L.
(Passifloraceae)

Evaluación macroscópica del material: láminas foliares finamente fragmentadas, representadas por porciones de tamaño milimétrico hasta casi pulverizadas, lo que impide cualquier análisis relevante.

Epidermis: las hojas son hipoestomáticas, con estomas de tipo paracítico. En vista superficial las células epidérmicas presentan paredes levemente curvadas en la superficie adaxial (Fig. 2H), mientras que en la abaxial son rectas a levemente curvadas (Fig. 2I). En sección transversal se observan paredes engrosadas en la epidermis abaxial, así como abundantes ceras epicuticulares en la epidermis adaxial. El material analizado carece de tricomas en ambas superficies foliares.

Mesófilo: organización dorsiventral, con parénquima en empalizada uniestratificado con espacios intercelulares evidentes y parénquima esponjoso laxo, conformado por células de contorno redondeado a ondulado (Fig. 4G). Se observan células idioblásticas con drusas en el parénquima en empalizada y numerosos cristales prismáticos, de contorno poligonal, frecuentemente hexagonal o subhexagonal, en el parénquima perivascular.

Nervio central: el contorno adaxial se exhibe convexo. El sistema vascular presenta disposición colateral, con el xilema organizado en hileras radiales, conformando un pequeño arco (Fig. 5D). Hacia la región externa del haz se disponen células parenquimáticas de contorno irregular y, en posición subepidérmica, colénquima; en la superficie adaxial, este tejido forma un casquete con engrosamientos de tipo predominantemente lagunar. Se registra, además, la presencia de drusas y cristales prismáticos en el floema y en el parénquima perivascular.

5. *Boldo*

Identificación: *Peumus boldus* (Monimiaceae)

Sinónimos: *Peumus fragrans* Pers.; *Ruizia fragrans* Ruiz & Pav.; *Boldea boldus* Looser; *Boldea fragrans* Gay.

Evaluación macroscópica del material: hojas enteras a subenteras, simples, elípticas a ovadas, coriáceas, con ápice obtuso, base redondeada y margen entero. Coloración verde claro a grisáceo, con la superficie adaxial finamente punteada. Aroma perfumado característico.

Epidermis: las láminas foliares son hipoestomáticas, con estomas de tipo anomocítico que se hallan elevados. En vista superficial, la epidermis adaxial presenta células poligonales, con paredes anticlinales engrosadas que pueden exhibir una leve curvatura (Fig. 2J). En la superficie abaxial predominan paredes curvadas, ocasionalmente con ondulaciones suaves en algunas células (Fig. 2K). Se registra la presencia de tricomas eglandulares estrellados, multicelulares, deciduos y con paredes engrosadas (Fig. 3F). En sección transversal se observa una hipodermis aparente asociada a la superficie adaxial de la lámina foliar, con paredes engrosadas y constituida por uno a tres estratos celulares (Fig. 4H). En este tejido se observan estructuras secretoras subepidérmicas aisladas, con contenido aparentemente oleífero.

Mesófilo: presenta organización dorsiventral, con parénquima en empalizada biestratificado que ocupa aproximadamente un tercio del espesor del mesófilo; las células del estrato superior pueden ser ligeramente más alargadas, mientras que las del estrato inferior presentan una coloración más intensa (Fig. 4H). El parénquima esponjoso es laxo, caracterizado por amplios espacios intercelulares y compuesto por células de contorno redondeado a ondulado e importante cantidad de células secretoras.

Nervio central: presenta contorno adaxial cóncavo o plano. El sistema vascular es colateral y conforma un arco continuo que se encuentra rodeado por un anillo esclerenquimático, el cual adquiere forma de casquete hacia la superficie adaxial (Fig. 5E). Se observan, además, bandas celulares que se extienden desde el xilema hacia el floema y otorgan al haz un aspecto parcialmente subdividido, las cuales podrían

corresponder a radios parenquimáticos. El tejido esclerenquimático se encuentra rodeado por una hilera de células parenquimáticas y, hacia el exterior de la lámina, por colénquima, predominantemente de tipo angular-lagunar; en la superficie adaxial, este tejido interrumpe la hipodermis.

6. *Guayaba*

La muestra estuvo compuesta por dos morfotipos foliares en proporciones similares, fácilmente distinguibles por las consistencias de las láminas y su coloración.

6.1. Morfotipo A

Identificación: *Psidium guineense* (Myrtaceae)

Sinónimo: *Guajava guineensis* (Sw.) Kuntze

Evaluación macroscópica del material: hojas subenteras, simples, elípticas, con base redondeada y margen entero; coriáceas a subcoriáceas, de coloración marrón claro a grisáceo oscuro, con áreas decoloradas distribuidas homogéneamente en la cara superior (Fig. 6A-B). Presentan pubescencia en la superficie abaxial, predominantemente asociada al nervio medio y las venas secundarias. Pecíolo de aproximadamente 1 cm de longitud, acanalado. Sin aroma característico.

Epidermis: las hojas son hipoestomáticas, con estomas predominantemente paracíticos, aunque también se registran estomas anomocíticos y anisocíticos. En vista superficial, las células epidérmicas adaxiales son poligonales, con paredes anticlinales engrosadas (Fig. 7A), mientras que en la abaxial dichas paredes se presentan levemente curvadas a curvadas (Fig. 7B). Asimismo, se observa la presencia de tricomas eglandulares simples, unicelulares, de superficie verrucosa, patentes a suberectos (Fig. 3G), predominantemente en la epidermis abaxial y asociados al nervio central y a las venas secundarias. En sección transversal se observa una hipodermis asociada a la epidermis adaxial, generalmente biestratificada y, ocasionalmente, triestratificada, con paredes celulares engrosadas. Además, en este tejido se observan células idioblásticas con grandes drusas y taninos.

Mesófilo: exhibe organización dorsiventral, con parénquima en empalizada biestratificado, cuyas células del primer estrato alcanzan

mayor longitud, y parénquima esponjoso compacto constituido por células rectangulares relativamente cortas, de contorno redondeado a levemente ondulado (Fig. 8A). La diferenciación entre ambos tipos de parénquima, en general, se encuentra claramente definida; no obstante, en algunas zonas de transición las células del parénquima esponjoso pueden presentarse más alargadas y asemejarse a un tercer estrato. De manera ocasional, se observa una empalizada uniestratificada, condición restringida a sectores de la lámina donde la hipodermis se encuentra triestratificada. Se observan células idioblásticas con drusas (Fig. 8B) y cristales prismáticos de gran tamaño, así como células con taninos y cavidades secretoras asociadas a la superficie abaxial (Fig. 8C).

Nervio central: el contorno adaxial es cóncavo, con una depresión central marcada. El sistema vascular es bicolateral, con floema confluyente, y se organiza en forma de arco continuo desplazado abaxialmente, lo que genera un nervio prominente (Fig. 5F). Además, se observa que el sistema vascular se encuentra rodeado por un anillo esclerenquimático discontinuo, restringido a los extremos del haz vascular.

6.2. Morfotipo B

Evaluación macroscópica del material: hojas subenteras, simples, elípticas, con base atenuada y margen entero; coriáceas, de coloración verde oliva claro a grisácea (Fig. 6C, D). Sin pubescencia notoria. Pecíolo de hasta 3 cm de longitud, acanalado. Sin aroma característico.

Epidermis: las láminas foliares son hipoestomáticas, con alta densidad de estomas anomocíticos. Ambas epidermis son uniestratificadas. La epidermis adaxial está compuesta por células con paredes anticlinales y periclinales sinuosas y engrosadas, con pequeños espacios intercelulares (Fig. 7C). La epidermis abaxial está conformada por células más pequeñas, de contorno algo ondulado, con mayor engrosamiento en la pared periclinal externa (Fig. 7D). Asimismo, la superficie abaxial presenta tricomas glandulares biseriados, constituidos por dos series longitudinales de nueve a diez células opuestas entre sí, de aspecto escumiforme, oval a semicircular, de coloración amarillenta y con una roseta de células basales (Fig. 3H).

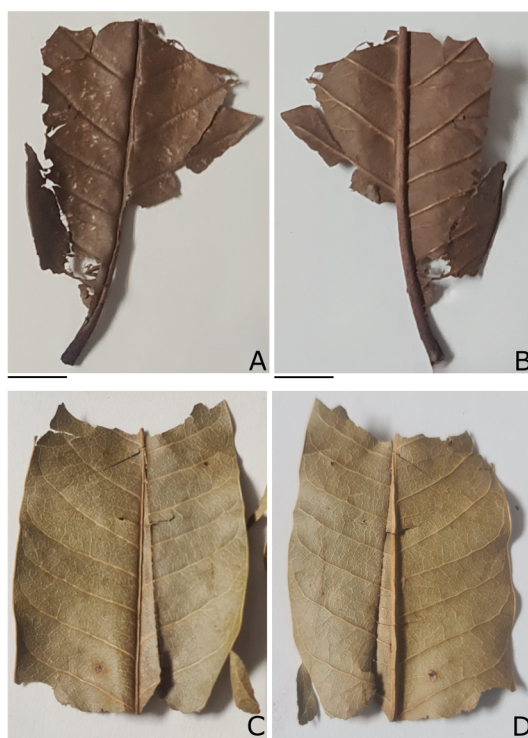


Fig. 6. Morfotipos foliares que componen la muestra "guayaba". **A-B:** *Psidium guineense*; **A:** cara adaxial; **B:** cara abaxial. **C-D:** Morfotipo B; **C:** cara adaxial; **D:** cara abaxial. Escalas= 1 cm.

Mesófilo: presenta organización dorsiventral, con parénquima en empalizada uniestratificado que puede ocupar hasta un tercio de su espesor, y parénquima esponjoso compacto, compuesto por células de contorno redondeado a levemente ondulado, predominantemente esféricas en la zona central y cuadrangulares en los estratos subepidérmicos (Fig. 8D). En la zona de transición entre ambos tejidos, las células del parénquima esponjoso se observan más alargadas en sentido longitudinal, pudiendo asemejarse a un segundo estrato de parénquima en empalizada. Sin embargo, en estas células, al igual que en el resto del parénquima esponjoso, se registra la presencia de cristales prismáticos, predominantemente de contorno cúbico. Estos cristales también se observan abundantemente en el parénquima perivascular y en células idioblásticas del parénquima en empalizada. La especie carece de cavidades secretoras y de células con taninos.

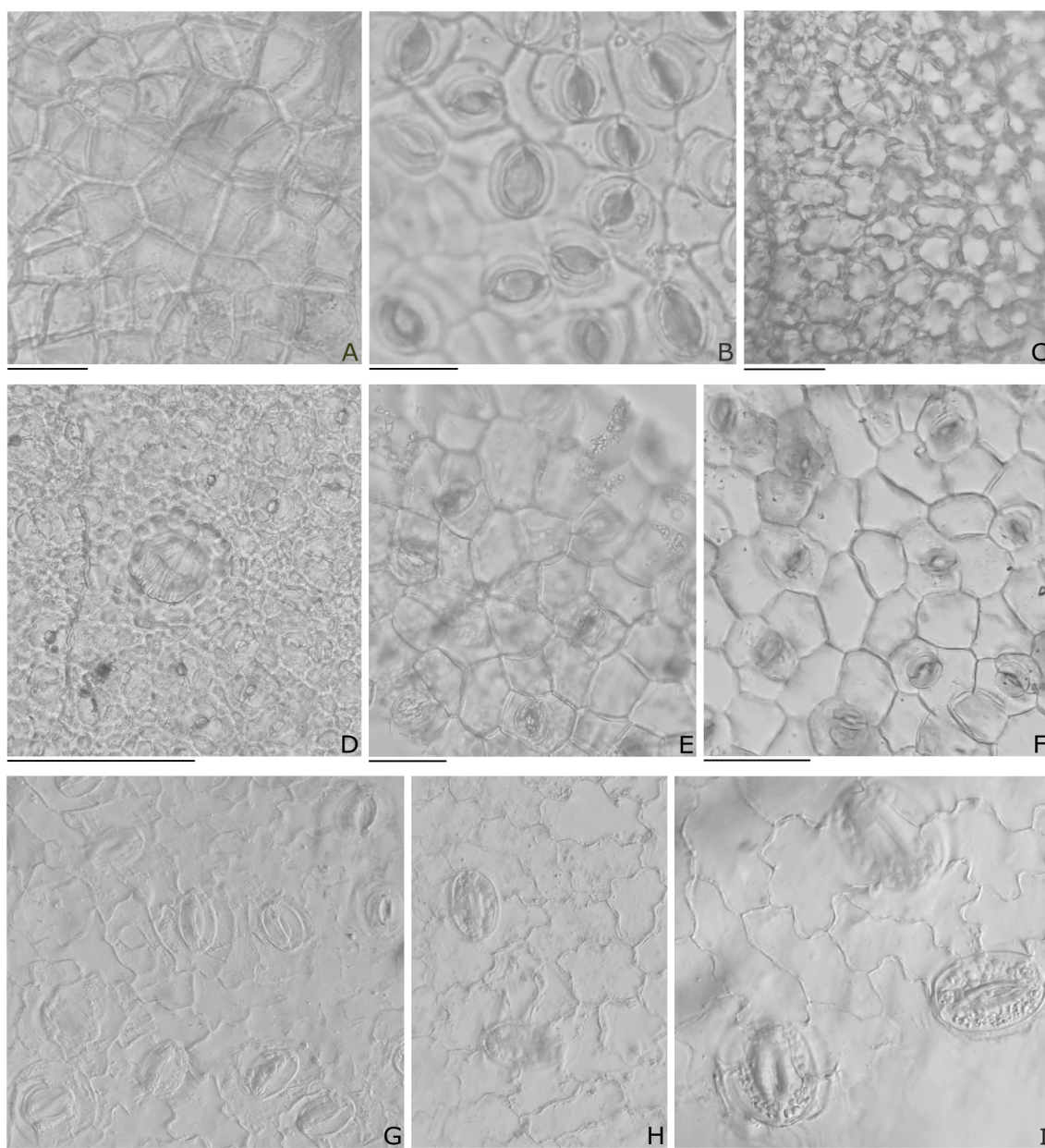


Fig. 7. Vista superficial de la epidermis. **A-B:** *Psidium guineense*; **A:** cara adaxial; **B:** cara abaxial. **C-D:** Morfortipo B; **C:** cara adaxial; **D:** cara abaxial. **E-F:** *Senna alexandrina*; **E:** cara adaxial; **F:** cara abaxial. **G:** *Solanum sisymbriifolium*. **H-I:** *Stevia rebaudiana*; **H:** cara adaxial; **I:** cara abaxial. Escalas= 40 μ m.

Nervio central: el contorno adaxial es convexo.

El sistema vascular del nervio medio está constituido por múltiples haces colaterales dispuestos en anillo, que rodean una médula parenquimática y se encuentran levemente separados entre sí por parénquima medular

y tejido esclerenquimático que se proyectan hacia el exterior, lo que confiere al sistema una configuración subestrellada (Fig. 9A). Se reconocen canales secretores conspicuos incluidos en el tejido floemático, así como en el parénquima medular. El haz se encuentra

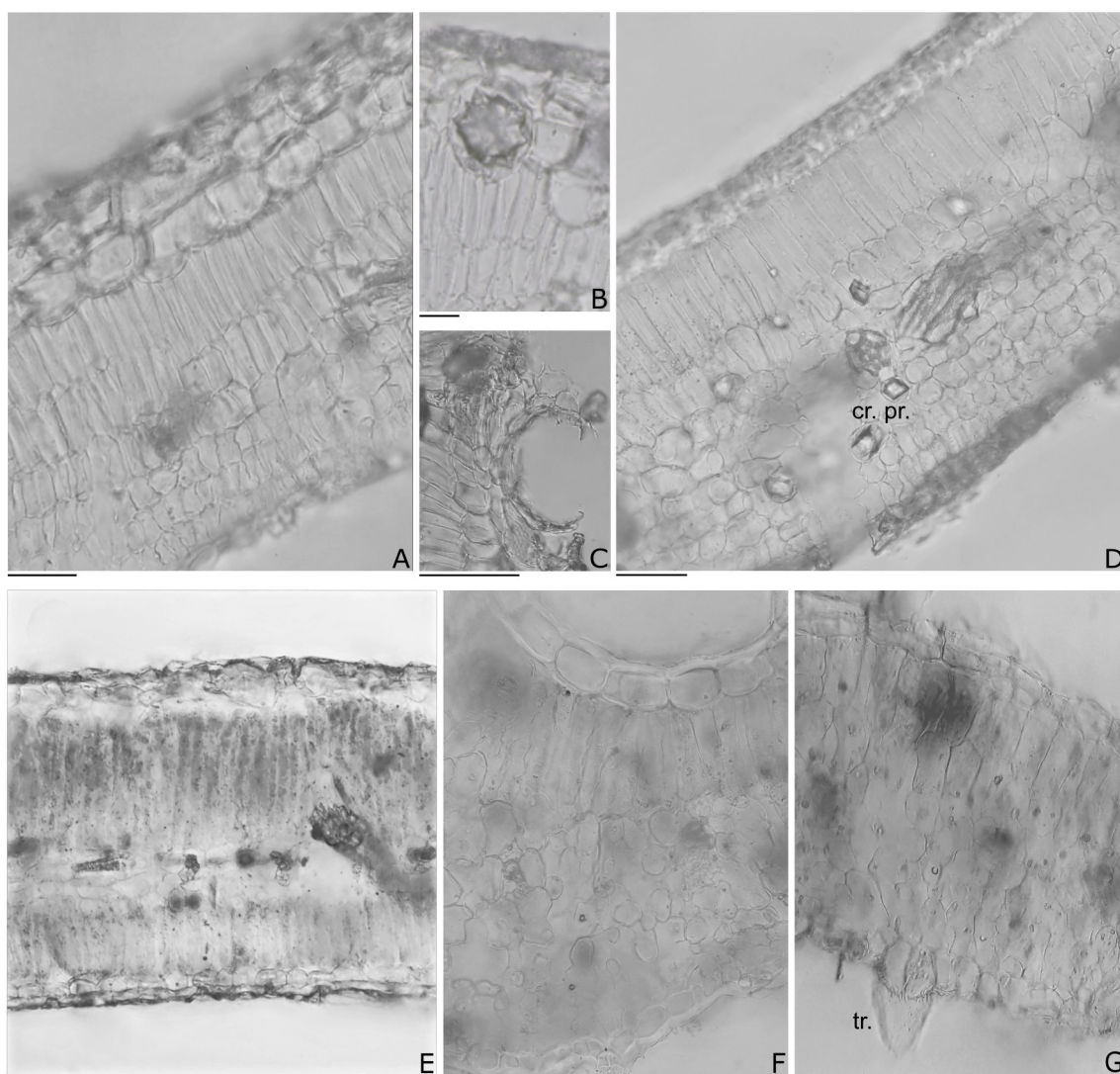


Fig. 8. Secciones transversales en la región internodal. **A-C:** *Psidium guineense*. **D:** Morfotipo B. **E:** *Senna alexandrina*. **F:** *Solanum sisymbriifolium*. **G:** *Stevia rebaudiana*. Abreviaturas= cr. pr.: cristal prismático; tr.: tricoma. Escalas= 40 μ m.

rodeado por tejido esclerenquimático continuo, seguido por una vaina parenquimática con abundantes cristales prismáticos. En posición subepidérmica se disponen dos a tres estratos de colénquima.

7. Sen

Identificación: *Senna alexandrina* (Fabaceae)

Sinónimos: *Cassia senna* L.; *Cassia angustifolia* Vahl

Evaluación macroscópica del material: láminas

foliares enteras a subenteras, correspondientes a folíolos de hojas compuestas de acuerdo con la evidencia bibliográfica. Elípticas angostas a lanceoladas, con base atenuada, ápice agudo a subagudo y margen entero; superficie glabra, sin indumento visible; peciolo muy corto (1-2 mm de longitud). De coloración verde oliva claro a amarillento, algunas en tonalidades de marrón. Sin aroma característico.

Epidermis: las hojas son anfiestomáticas, con estomas predominantemente paracíticos,

frecuentemente anomocíticos y ocasionalmente anisocíticos. En vista superficial, las células epidérmicas presentan contorno poligonal, con paredes anticlinales rectas a levemente curvadas y engrosadas en ambas caras (Fig. 7E-F). Se observan tricomas eglandulares unicelulares, de pared engrosada, ápice obtuso y con roseta de células basales, predominantemente distribuidos en la superficie abaxial (Fig. 3I).

Mesófilo: se presenta predominantemente isobilateral, con parénquima en empalizada uniestratificado cuyas células alcanzan aproximadamente el doble de longitud en la superficie adaxial (Fig. 8E). No obstante, en algunos casos se observa organización dorsiventral. El parénquima esponjoso es laxo, con amplios espacios intercelulares y células de contorno redondeado a ondulado, estas últimas predominantes en las secciones con organización isobilateral. En el parénquima esponjoso se registran drusas, en algunos casos de gran tamaño en células idioblásticas, y abundantes cristales prismáticos asociados al parénquima perivascular.

Nervio central: el contorno adaxial es plano. El sistema vascular presenta organización colateral, conformando un arco continuo rodeado por una vaina parenquimática con cristales prismáticos (Fig. 9B). Hacia la superficie adaxial se dispone parénquima en empalizada, mientras que hacia la abaxial se observa colénquima de tipo angular formando un casquete. Asimismo, se observan cristales prismáticos en el parénquima circundante, cuyas células presentan contorno irregular.

8. *Espina colorada*

Identificación: *Solanum sisymbriifolium* (Solanaceae)

Evaluación macroscópica del material: hojas fragmentadas, representadas por secciones de tamaño centimétrico, de coloración verde oscuro, con acúleos rígidos colorados. Sin aroma característico.

Epidermis: las hojas son anfiestomáticas, con estomas de tipo paracítico, anomocítico y anisocítico. Las células epidérmicas adaxiales y abaxiales presentan paredes anticlinales sinuosas, con la particularidad de que los lóbulos forman ángulos predominantemente

rectos (Fig. 7G), mientras que las paredes periclinales externas se observan engrosadas. En relación con el indumento epidérmico, se registra una marcada diversidad de tricomas, presentes en ambas superficies foliares. Se observan tricomas eglandulares uniseriados, que pueden ser uni-, bi- o tricelulares, de forma acuminada. Asimismo, se identifican tricomas eglandulares estrellados, con 4-6 (-8) rayos horizontales y un rayo central vertical de mayor longitud (Fig. 3J). Además, se observan tricomas glandulares simples, con pedicelo pluricelular uniseriado y cabezuela unicelular (Fig. 3K).

Mesófilo: la organización es dorsiventral, con parénquima en empalizada uniestratificado y parénquima esponjoso laxo, compuesto por células esféricas y de contorno lobulado, con amplios espacios intercelulares (Fig. 8F).

Nervio central: presenta contorno adaxial convexo. El sistema vascular presenta organización anficrival, conformando un arco continuo (Fig. 9C). El resto del nervio está constituido por células parenquimáticas conspicuas, de contorno redondeado a poligonal, y por uno a tres estratos de colénquima en posición subepidérmica.

9. *Stevia*

Identificación: *Stevia rebaudiana* (Asteraceae)

Evaluación macroscópica del material: hojas subenteras a muy fragmentadas, simples, obovadas, trinervadas, con base cuneada y ápice redondeado. El margen foliar es liso en la porción basal de la lámina y aserrado hacia el resto. Presentan coloración verde oliva claro y sabor distintivamente dulce.

Epidermis: las hojas son anfiestomáticas, con estomas de tipo anomocítico. Las células epidérmicas adaxiales y abaxiales presentan paredes anticlinales sinuosas (Fig. 7H-I). En ambas superficies foliares se registran tricomas eglandulares uniseriados de forma acuminada (Fig. 3L) y, en la superficie abaxial, tricomas glandulares con pie y cabezuela unicelular (Fig. 3M).

Mesófilo: la organización es dorsiventral. El parénquima en empalizada es uni- o biestratificado y ocupa aproximadamente un tercio del espesor del mesófilo, mientras que

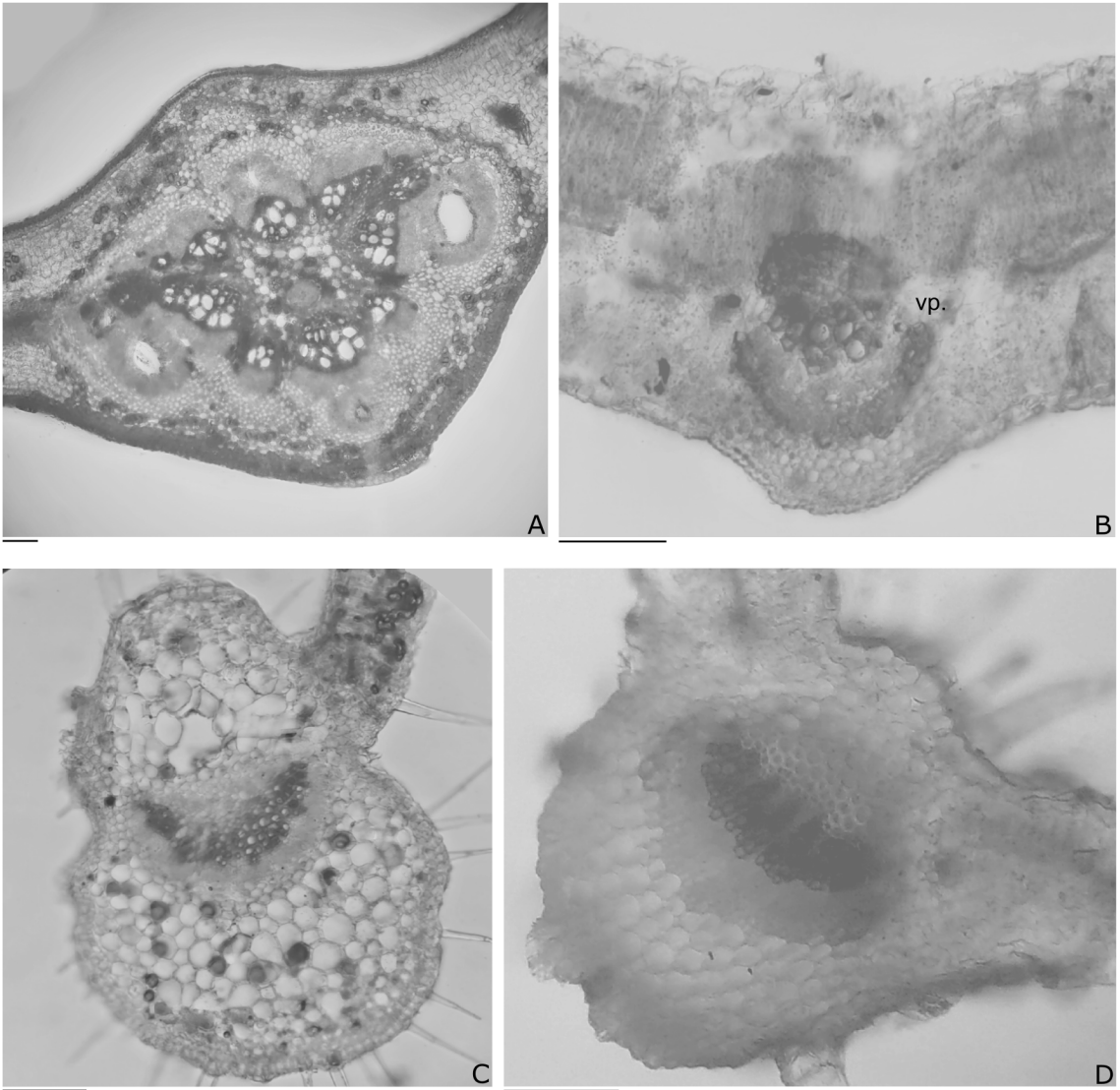


Fig. 9. Secciones transversales en la región del nervio central. **A:** Morfotipo B. **B:** *Senna alexandrina*. **C:** *Solanum sisymbriifolium*. **D:** *Stevia rebaudiana*. Abreviatura= vp.: vaina parenquimática. Escalas= 80 μ m.

el parénquima esponjoso es laxo, conformado por células de contorno predominantemente redondeado (Fig. 8I). En este sentido, la proporción del mesófilo ocupada por el parénquima en empalizada y el grado de compactación del parénquima esponjoso pueden presentar variaciones.

Nervio central: de contorno adaxial convexo. El sistema vascular presenta organización colateral, conformando un arco continuo

rodeado por tejido esclerenquimático que, hacia la superficie adaxial, forma un casquete constituido por células de mayor tamaño y con paredes más engrosadas (Fig. 9D). Hacia el exterior del haz se disponen varios estratos de células parenquimáticas conspicuas, de contorno poligonal a redondeado, que aumentan de tamaño hacia la cara inferior de la lámina. La especie carece de cavidades secretoras.

DISCUSIÓN

Caracteres diagnósticos, variabilidad anatómica y evidencia complementaria

Entre los rasgos observados en las especies analizadas se destacan diversos caracteres anatómicos que permiten su identificación micrográfica y su diferenciación respecto de posibles sustitutas. En *A. edulis* podría destacarse la ornamentación estriada de las ceras epicuticulares, así como la presencia de células epidérmicas con paredes periclinales internas conspicuamente convexas, caracteres previamente señalados por Arambarri *et al.* (2006) y Mercado *et al.* (2011), respectivamente. Asimismo, también son características las células secretoras con taninos y los canales secretores presentes tanto en el mesófilo como en el nervio central, en consonancia con lo descripto por Arambarri *et al.* (2006). Otro carácter relevante corresponde al contorno adaxial aquillado del nervio medio, al cual diversos autores han atribuido valor diagnóstico (Roth, 1995; Arambarri *et al.*, 2006; Mercado *et al.*, 2011).

En *A. citrodora*, por su parte, la coexistencia de distintos tipos de tricomas en la lámina foliar ha sido señalada en diversas contribuciones (por ej., Gattuso *et al.*, 2008; Farmacopea Argentina, 2011) y constituye un carácter de interés diagnóstico para la identificación micrográfica de la especie (Bassols, 2004), en concordancia con el valor taxonómico que poseen estas modificaciones epidérmicas (Uphof & Hummel, 1962; Evert, 2006). En esta misma línea, en *C. pachystachya* los tricomas eglandulares cónicos representan un carácter que permite distinguirla de la posible sustituta *T. papyrifer*, la cual presenta únicamente tricomas estrellados (Zanlorenzi *et al.*, 2023). Dichos tricomas cónicos parecerían corresponder a la misma estructura que es señalada por Arambarri *et al.* (2008) como una estructura secretora y por Petenatti *et al.* (1998) como un litocito.

En *P. caerulea*, en cambio, la ausencia de tricomas en ambas superficies foliares constituye un rasgo que permite diferenciarla de otras especies del género también utilizadas con fines medicinales, como *P. alata* Curtis y *P. edulis* Sims, las cuales presentan tricomas eglandulares (Wosch *et al.*, 2015). A su vez, la presencia de cristales de oxalato de calcio asociados a las células del parénquima perivascular representa otro carácter relevante en *P.*

caerulea que permite distinguirla de otras especies de *Passiflora* (Wosch *et al.*, 2015; Pereira Sühsner *et al.*, 2016). En *P. boldus*, los tricomas estrellados constituyen un carácter de reconocido valor diagnóstico que permite diferenciarla de posibles sustitutas como *Plectranthus neochilus* Schltr. y *P. barbatus* Andrews (Palma *et al.*, 2002; Machado *et al.*, 2021). La presencia de células secretoras en el mesófilo representa otro rasgo característico de la especie (Farmacopea Argentina, 2011; Meruvia *et al.*, 2018; Palma *et al.*, 2002).

Por otro lado, la organización bicolateral del sistema vascular en el nervio central y su disposición en forma de arco se encuentran ampliamente difundidas en la familia Myrtaceae (Metcalf & Chalk, 1983; Cardoso *et al.*, 2009; Gomes *et al.*, 2009; Proença *et al.*, 2022), mientras que la presencia de tricomas eglandulares unicelulares, tejido hipodérmico, células con taninos y cavidades secretoras constituye rasgos característicos de las láminas foliares del género *Psidium* (Metcalf & Chalk, 1983; Rivero-Maldonado *et al.*, 2011; Abrao *et al.*, 2021; Proença *et al.*, 2022; Endringer *et al.*, 2023; Landrum, 2025). En este sentido, *Psidium guineense* representa un caso particular, ya que su morfoanatomía foliar es similar a la de *P. guajava* (Cardoso *et al.*, 2009; Rivero-Maldonado *et al.*, 2011; Abrao *et al.*, 2021; Endringer *et al.*, 2023). Una de las principales diferencias anatómicas, de acuerdo con Landrum (2025), es que *P. guineense* presenta tricomas erectos a suberectos, mientras que en *P. guajava* estos son adpresos. Otro rasgo que podría considerarse es la cantidad de estratos del tejido hipodérmico, dado que para esta última se han reportado predominantemente entre tres y cuatro estratos, mientras que en *P. guineense* normalmente es biestratificado (Rivero-Maldonado *et al.*, 2011; Endringer *et al.*, 2023). Además, Rivero-Maldonado *et al.* (2011) destacan que en *P. guineense* existe una mayor diferenciación entre los tejidos en empalizada y esponjoso; en *P. guajava*, el parénquima esponjoso estaría constituido por células rectangulares más alargadas en sentido radial. En esta línea, distintos autores mencionan para esta última especie un mesófilo indiferenciado, compuesto por células similares a las que conforman el tejido en empalizada (Ferri, 1971; Souza, 1971; Cardoso *et al.*, 2009). Este carácter, sin embargo, presenta variabilidad intraespecífica, dado que Endringer *et al.* (2023) describen para

P. guajava una organización dorsiventral con dos a tres estratos de parénquima en empalizada. En el presente estudio, los resultados obtenidos para el conjunto de los caracteres sugieren una mayor afinidad con *P. guineense*. Adicionalmente, la evaluación macroscópica del material permitió respaldar la identificación micrográfica. Para ello, se consideraron rasgos morfológicos, de arquitectura foliar y organolépticos que permiten diferenciar ambas especies, tales como la longitud de las láminas y del pecíolo, el número y la distribución de las venas secundarias, y la coloración que adquieren las hojas al secarse (González, 2011; Landrum, 2025). En contraste, el denominado morfotipo B presenta tricomas glandulares y ausencia de hipodermis, cavidades secretoras y células con taninos, rasgos que impiden su correspondencia con el género *Psidium*. Además, la organización colateral en forma de anillo del sistema vascular dificulta que se trate de otra especie de Myrtaceae.

En *Senna alexandrina*, la presencia de tricomas eglandulares unicelulares con paredes engrosadas, ápice obtuso y una roseta de células basales coincide con lo reportado por la Farmacopea Argentina (2011) y constituye un rasgo relevante para su identificación. Asimismo, la variabilidad estomática —con presencia de estomas paracíticos, anomocíticos y anisocíticos— junto con células epidérmicas poligonales permitiría diferenciar la especie de *S. obtusifolia* (L.) H. S. Irwin & Barneby, utilizada medicinalmente como sustituta y que presenta únicamente estomas paracíticos y células epidérmicas de forma irregular (Shaheen *et al.*, 2019). También se destaca la presencia de drusas en el parénquima esponjoso y abundantes cristales prismáticos asociados al parénquima perivascular, tanto en los haces secundarios como en el nervio central, en concordancia con lo señalado por la Farmacopea Argentina (2011) y Săvulescu *et al.* (2018). En *Solanum sisymbriifolium*, los tricomas estrellados con un rayo central vertical de mayor longitud constituyen un rasgo diagnóstico de importancia que permite diferenciar la especie de otras emparentadas del género que podrían emplearse como sustitutas, como *S. euacanthum* Phil. y *S. palinacanthum* Dunal (Cosa *et al.*, 2002; Hill *et al.*, 1997). Asimismo, la presencia de un mesófilo dorsiventral permite distinguirla de *S. euacanthum*, que presenta mesófilo isobilateral (Cosa *et al.*, 2002). Finalmente, en *Stevia rebaudiana*

la coexistencia de tricomas tectores y glandulares constituye un carácter diagnóstico, particularmente debido a la presencia de tricomas glandulares con pie unicelular, poco comunes en otras especies del género (Rodríguez-Craverro, 2021). A su vez, la ausencia de cavidades secretoras constituye otro rasgo diagnóstico que permite diferenciar la especie de otros taxones de *Stevia* (Arias, 2005).

En cuanto a la variación observada en ciertos caracteres anatómicos, esta podría atribuirse a distintos estadios de madurez foliar, procesos de plasticidad del desarrollo frente a diferentes condiciones ambientales, factores genéticos o la interacción entre ambos (Dickison, 2000; Pigliucci, 2001; Evert, 2006; Evans, 2009). Así, la variabilidad registrada en la forma de las paredes anticlinales epidérmicas en *Allophylus edulis*, desde levemente curvadas hasta sinuosas en porciones próximas de la lámina foliar, podría deberse a la notable versatilidad de desarrollo que presentan estas células (Korn, 1976). Esta misma explicación podría aplicarse a los casos en los que se observó variabilidad al contrastar los resultados con algunos antecedentes. En este sentido, en *Aloysia citrodora* la forma levemente curvada de las células epidérmicas abaxiales coincide con lo señalado por Gattuso *et al.* (2008), pero difiere de la descripción de la Farmacopea Argentina (2011), que las menciona como sinuosas. Del mismo modo, Pereira Sühsner *et al.* (2016) reportan paredes anticlinales sinuosas en ambas superficies foliares de *P. caerulea*, mientras que en el presente estudio se observaron levemente curvadas en la epidermis adaxial y rectas en la abaxial. En *P. boldus*, los resultados obtenidos para la epidermis adaxial coinciden con lo descrito por la Farmacopea Argentina (2011) y Palma *et al.* (2002), pero difieren de lo indicado por estos autores para la epidermis abaxial, cuyas paredes anticlinales son mencionadas como sinuosas; en el presente estudio se observaron curvadas a levemente onduladas en algunas células. Sin embargo, las micrografías incluidas en la Farmacopea Argentina (2011) muestran paredes anticlinales que se corresponden mejor con las observadas en el material analizado.

Los resultados obtenidos para la organización del mesófilo en *Cecropia pachystachya* coinciden con lo reportado por Petenatti *et al.* (1998) y Bieras & Sajo (2009), quienes describen un mesófilo dorsiventral, así como con lo señalado por Arambarri *et al.* (2008),

quienes informan un mesófilo indiferenciado. Del mismo modo, la estructura del mesófilo observada, con parénquima en empalizada uniestratificado y esponjoso compacto, coincide con lo descripto por Bieras & Sajo (2009), pero difiere de lo indicado por Petenatti *et al.* (1998), quienes mencionan un parénquima en empalizada biestratificado y la presencia de grandes espacios intercelulares en el parénquima esponjoso. En este caso, las diferencias en la estructura foliar podrían vincularse con procesos de plasticidad anatómica frente a condiciones ambientales variables, particularmente en relación con variaciones en las condiciones lumínicas o nutricionales (Roth, 1984; Strauss-Debenedetti & Berlyn, 1994; Dickison, 2000). Una situación similar podría explicar las diferencias reportadas para *Stevia rebaudiana* en relación con el grado de compactación del parénquima esponjoso. En este sentido, Benítez *et al.* (2010) describen espacios intercelulares amplios, mientras que Sánchez García *et al.* (2017) los consideran reducidos, aunque acompañados por cámaras subestomáticas muy desarrolladas, condición más próxima a la observada en el presente estudio.

Por su parte, las diferencias observadas en el contorno adaxial del nervio medio en *Allophylus edulis* podrían relacionarse con el estado de desarrollo de las láminas foliares, ya que, según D'Angelo Massolo (2022), el contorno aquillado correspondería a hojas adultas, mientras que el plano sería propio de hojas jóvenes. Este mismo factor podría explicar la variación registrada en *Peumus boldus*, especie en la que se observaron contornos adaxiales cóncavos y planos, coincidiendo con los antecedentes en este último caso (Palma *et al.*, 2002; Meruvia *et al.*, 2018). De manera similar, en *Psidium guineense* la bibliografía menciona un contorno plano (Cardoso *et al.*, 2009; Abrao *et al.*, 2021; Endringer *et al.*, 2023), mientras que en el material analizado se registró un contorno cóncavo. Asimismo, en relación con *P. guineense*, el floema confluyente observado coincide con la mayoría de los antecedentes, aunque Cardoso *et al.* (2009) lo describen como no confluyente. Por su parte, la presencia de un anillo esclerenquimático discontinuo restringido a los extremos del haz vascular coincide con lo informado por estos autores, pero difiere de lo señalado por Abrao *et al.* (2021) y Endringer *et al.* (2023), quienes lo reportan como continuo.

La variabilidad observada puede interpretarse a la luz de la naturaleza heterogénea del material comercializado. A diferencia de los ejemplares de herbario o de las colectas botánicas realizadas bajo criterios estandarizados, las drogas vegetales expandidas en circuitos comerciales pueden incluir hojas procedentes de distintos individuos, poblaciones, condiciones ambientales o momentos de cosecha (Metcalf & Chalk, 1983; Dickison, 2000; Evans, 2009; WHO, 2011). En este sentido, dichos materiales podrían reflejar el rango de variación intraespecífica de caracteres menos uniformes, contribuyendo a explicar tanto las diferencias registradas entre muestras analizadas como ciertas discrepancias señaladas en la bibliografía.

Considerando la diferente estabilidad entre los caracteres evaluados, los rasgos anatómicos de mayor valor diagnóstico para establecer distinciones amplias entre las especies analizadas son la presencia o ausencia de hipodermis e indumento, la distribución estomática (hojas hipoestomáticas o anfiestomáticas) y la morfología de los tricomas. La presencia de hipodermis permite distinguir a *Psidium guineense*, *Peumus boldus* y, en la mayoría de los casos, a *Cecropia pachystachya* del resto de los taxones. Por su parte, la ausencia de indumento constituye un carácter diagnóstico útil para separar a *Passiflora caerulea* de las restantes especies. La distribución estomática permite reconocer dos grupos entre las especies provistas de indumento y carentes de hipodermis: *Senna alexandrina*, *Solanum sisymbriifolium* y *Stevia rebaudiana* son anfiestomáticas, mientras que *Allophylus edulis* y *Aloysia citrodora* resultan hipoestomáticas. Una vez delimitados estos grupos, la morfología de los tricomas resulta especialmente discriminante entre especies.

Por último, diversos antecedentes aportan información adicional que complementa la caracterización anatómica de las especies analizadas. Para *Senna alexandrina*, Shaheen *et al.* (2019) mencionan la presencia de estomas diacíticos, lo que amplía aún más la variabilidad estomática registrada. En *Allophylus edulis*, los tricomas eglandulares unicelulares observados en el pecíolo del material analizado han sido descriptos para la superficie abaxial de la lámina, junto con tricomas eglandulares uniseriados de ápice acuminado (Arambarri *et al.*, 2006; Mercado

et al., 2011). Además, Mercado *et al.* (2011) señalan la presencia de domacios en forma de mechones de pelos ubicados en el ángulo formado entre el nervio medio y las venas laterales secundarias, así como de tricomas glandulares pluricelulares pedicelados en ambas superficies foliares próximas al nervio central, en conjunto con el indumento glandular sésil registrado. En el caso de *Cecropia pachystachya*, Zanlorenzi *et al.* (2023) indican que los tricomas eglandulares pueden presentarse tanto con la base ensanchada como sin ella, y con un ápice de mayor longitud que el observado en el presente estudio, en ambas superficies foliares. A su vez, se han reportado para la especie tricomas glandulares con cabezuela de tres a cinco células y pedicelo uni- o bicelular en la epidermis abaxial (Petenatti *et al.*, 1998; Zanlorenzi *et al.*, 2023). En *Solanum sisymbriifolium*, Cosa *et al.* (2002) señalan que, además de los tricomas estrellados y de los tricomas glandulares simples con cabezuela unicelular, la especie puede presentar ocasionalmente tricomas glandulares con cabezuela pluricelular y pluriseriada. Para *Stevia rebaudiana*, Benítez *et al.* (2010) indican que los tricomas tectores estarían conformados por cuatro a siete células, mientras que Sánchez García *et al.* (2017) los reportan constituidos por diez células. Estos últimos autores señalan además que los tricomas glandulares se hallarían hundidos en el tejido epidérmico, aunque en el material analizado también se observaron al mismo nivel que la epidermis. Asimismo, describen los tricomas eglandulares como pluricelulares biseriados, aunque posteriormente mencionan que presentan pie y cabezuela unicelular. A pesar de esta incongruencia descriptiva, es posible que la referencia a “biseriados” esté relacionada con la presencia de dos células basales epidérmicas, como se observa en algunos casos en el presente estudio. Por otro lado, en *Aloysia citrodora*, Gattuso *et al.* (2008) y la Farmacopea Argentina (2011) señalan que el parénquima en empalizada puede presentarse, además de biestratificado, uni- o triestratificado. Otros datos adicionales mencionados en la literatura corresponden a la presencia de cristales aciculares distribuidos en el mesófilo de *Peumus boldus* (Palma *et al.*, 2002; Meruvia *et al.*, 2018) y de depósitos de arena cristalina en los estratos internos del mesófilo de *Senna alexandrina* (Shaheen *et al.*, 2019).

En síntesis, los resultados amplían la información anatómica disponible a partir del análisis de materiales comercializados y evidencian diferencias en el valor diagnóstico de los caracteres evaluados. En este sentido, el estudio de drogas vegetales efectivamente expendidas aporta información complementaria a la obtenida a partir de ejemplares de herbario o colectas puntuales, al incorporar materiales que pueden reflejar un rango más amplio de variación anatómica.

Las especies identificadas en el contexto de la medicina popular paraguaya

En líneas generales, las identificaciones coinciden con lo reportado por distintos autores en relevamientos sobre drogas vegetales comercializadas en mercados de Paraguay o empleadas en la medicina popular de este país (Basualdo *et al.*, 2004; Degen de Arrúa *et al.*, 2005; Basualdo & Soria, 2014; Degen de Arrúa & González, 2014a, b; Soria *et al.*, 2020).

La excepción corresponde a la muestra de “guayaba”, compuesta por *Psidium guineense* y el morfotipo B. No se hallaron antecedentes bibliográficos que documenten el empleo de *P. guineense* en la medicina popular paraguaya. En este contexto, la especie más difundida es *P. guajava*, perteneciente al mismo complejo botánico que *P. guineense*, de acuerdo con lo propuesto por Landrum (2021, 2025). Existen reportes de *P. missionum* D. Legrand y *P. cinereum* Mart. ex DC., aunque asociadas al nombre local “katuava” (Basualdo *et al.*, 2004; Degen de Arrúa *et al.*, 2005; Degen de Arrúa & González, 2014b; Soria *et al.*, 2020). No obstante, el uso de *P. guineense* ha sido documentado en la medicina tradicional de Brasil (Rodrigues & Carvalho, 2001). Es importante destacar que la marcada similitud morfoanatómica con *P. guajava* podría conducir a su confusión (Landrum *et al.*, 1995), en especial cuando se trata de drogas vegetales fragmentadas. En cuanto al morfotipo B, las características observadas resultan incompatibles con el género *Psidium*, lo que sugiere que podría tratarse de una adulteración. Su identificación taxonómica requerirá ampliar el universo de comparación a otras entidades botánicas además de aquellas a las que se asigna el nombre común “guayaba” o que se encuentran estrechamente relacionadas, para lo cual probablemente será

necesario incorporar material de referencia. En el caso de *Solanum sisymbriifolium*, los antecedentes disponibles para la medicina popular paraguaya refieren principalmente al empleo de la raíz (Degen de Arrúa & González, 2014a; Soria *et al.*, 2020). No obstante, el uso medicinal de las hojas se encuentra respaldado por antecedentes bibliográficos (Cosa *et al.*, 2002; Di Ciacco *et al.*, 2021).

CONCLUSIONES

Las drogas vegetales analizadas pudieron identificarse botánicamente cuando se correspondieron con especies asociadas a los nombres locales de comercialización. Los resultados refuerzan la utilidad de la micrografía foliar para la identificación botánica de drogas vegetales fragmentadas. El presente estudio amplía e integra la información disponible sobre la anatomía foliar de las especies analizadas y destaca los rasgos diagnósticos que facilitan su identificación taxonómica, la diferenciación entre especies y el reconocimiento de posibles sustituyentes. En este sentido, constituye una contribución de utilidad práctica tanto para futuros estudios etnobotánicos vinculados a circuitos de comercialización de plantas medicinales como para el control de calidad de estos productos, especialmente ante la escasez de antecedentes bibliográficos específicos.

AGRADECIMIENTOS

A los Dres. Pablo C. Stampella y Pablo Cabanillas por sus valiosos comentarios y recomendaciones metodológicas, en particular en lo referido a la organización y presentación de los datos.

BIBLIOGRAFÍA

- ABRAO, F. Y., H. M. DA COSTA, T. DE SOUSA FIUZA, C. A. ROMANO, ... & J. R. DE PAULA. 2021. Anatomical study of the leaves and evaluation of the chemical composition of the volatile oils from *Psidium guineense* Swartz leaves and fruits. *Res. Soc. Dev.* 10: e49110615929. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15929>
- ARAMBARRI, A. M., S. E. FREIRE, M. N. COLARES, N. D. BAYÓN, ... & S. A. STENGLEIN. 2006. Leaf anatomy of medicinal shrubs and trees from gallery forests of the Paranaense Province (Argentina). Part 1. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 41: 233-268.
- ARAMBARRI, A. M., S. E. FREIRE, M. N. COLARES, N. D. BAYÓN, ... & S. A. STENGLEIN. 2008. Leaf anatomy of medicinal shrubs and trees from Misiones forest of the Paranaense Province (Argentina). Part 2. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 43: 31-60.
- ARIAS, J. 2005. *Revisión taxonómica del género Stevia Cav. (Asteraceae, Eupatorieae) en Venezuela*. Tesis de maestría. Universidad Central de Venezuela, Venezuela.
- BASSOLS, G. 2004. *Micrografía comparativa y etnofarmacobotánica de especies conocidas como "poleo", "cedrón" y "orégano" pertenecientes a la familia Verbenaceae*. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- BASUALDO, I. & N. SORIA. 2014. Plantas medicinales comercializadas en el mercado municipal de la ciudad de Pilar, departamento Ñeembucú, Paraguay. *Dominguezia* 30: 47-53.
- BASUALDO, I., N. SORIA, M. ORTIZ & R. DEGEN DE ARRÚA. 2004. Plantas medicinales comercializadas en los mercados de Asunción y Gran Asunción. *Rojasiana* 6: 95-114.
- BENÍTEZ, B., C. PEREIRA, F. GONZÁLEZ, C. MOLINAS & S. BERTONI. 2010. Morfología y micrografía del ka'a he'e, *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni, provenientes de cultivares de Concepción, Paraguay. *Steviana* 2: 55-67.
- BIERAS, A. C. & M. G. SAJO. 2009. Leaf structure of the cerrado (Brazilian savanna) woody plants. *Trees* 23: 451-471. <https://doi.org/10.1007/s00468-008-0295-7>
- BRUNO, S. F. 2013. El proceso migratorio paraguayo hacia Argentina: evolución histórica, dinámica asociativa y caracterización sociodemográfica y laboral. En: GURRIERI, J. & E. TEXIDÓ (eds.), *Migrantes paraguayos en Argentina: población, instituciones y discursos*. Organización Internacional para las Migraciones, Buenos Aires.
- CARDOSO, C. M. V., S. L. PROENÇA & M. G. SAJO. 2009. Foliar anatomy of the subfamily Myrtoideae (Myrtaceae). *Aust. J. Bot.* 57: 148-161. <https://doi.org/10.1071/BT08162>
- CERRUTTI, M. 2009. *Diagnóstico de las poblaciones de inmigrantes en la Argentina*. Dirección Nacional de Población, Buenos Aires.

- COSA, M. T., M. HADID, N. DOTTORI & G. BRUNO. 2002. Anatomía de órganos vegetativos en *Solanum palinacanthum*, *S. sisymbriifolium* y *S. euacanthum* (Solanaceae). *An. Inst. Biol., Ser. Bot.* 73: 27-38.
- D'ANGELO MASSOLO, A. S. 2022. *Anatomía y actividades biológicas de las hojas de Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl. "chal-chal" (Sapindaceae). Trabajo final de Licenciatura. Universidad Nacional de Luján, Argentina.
- DE LA PEÑA, M. R. & J. F. PENSIERO. 2011. *Catálogo de nombres comunes de la flora argentina*. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
- DEGEN DE ARRÚA, R. L. & Y. GONZÁLEZ. 2014a. Plantas utilizadas en la medicina popular paraguaya como antiinflamatorias. *Bol. Latinoam. Caribe Plantas Med. Aromat.* 13: 213-231.
- DEGEN DE ARRÚA, R. L. & Y. GONZÁLEZ. 2014b. Plantas medicinales utilizadas en las comunidades de Itá Azul y San Gervasio (Paraguay). *Rev. Fitoter.* 14: 153-166.
- DEGEN DE ARRÚA, R. L., N. SORIA, M. ORTIZ & I. BASUALDO. 2005. Problemática de nombres comunes de plantas medicinales comercializadas en Paraguay. *Dominguezia* 21: 11-16.
- DI CIACCIO, L. S., J. GUARINIELLO, J. IANICELLI & A. ESCANDÓN. 2021. *Solanum sisymbriifolium* Lam. En: MÁTHÉ, Á. & A. BANDONI (eds.), *Medicinal and Aromatic Plants of South America Vol. 2*: 517-524. Springer, Mosonmagyaróvár.
- DICKISON, W. C. 2000. *Integrative plant anatomy*. Academic Press, San Diego.
- ENDRINGER, L. S., A. C. TULER, K. S. FERREIRA, C. E. V. RAYMUNDO, ... & G. D. M. CUNHA. 2023. Leaf anatomy for delimiting Atlantic Forest species of *Psidium* (Myrtaceae). *Rodriguésia* 74: e00472022.
<https://doi.org/10.1590/2175-7860202374007>
- EVANS, W. C. 2009. *Trease and Evans' Pharmacognosy*. 16th ed. Saunders Elsevier, Edimburgo.
- EVERT, R. F. 2006. *Esau's plant anatomy*. John Wiley & Sons, Hoboken.
- FARMACOPEA ARGENTINA. 2011. *Farmacopea Argentina*. VIII ed. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), Buenos Aires.
- FERRI, M. G. 1971. Informações sobre transpiração e anatomia foliar de diversas mirtáceas. *Ciênc. Cult.* 23: 313-316.
- GATTUSO, S., C. M. VAN BAREN, A. GIL, A. BANDONI, ... & M. GATTUSO. 2008. Morpho-histological and quantitative parameters in the characterization of lemon verbena (*Aloysia citriodora* Palau) from Argentina. *Bol. Latinoam. Caribe Plantas Med. Aromat.* 7: 190-198.
- GOMES, S. M., N. S. SOMAVILLA, K. M. GOMES-BEZERRA, S. C. MIRANDA, ... & D. GRACIANO-RIBEIRO. 2009. Anatomia foliar de espécies de Myrtaceae: contribuições à taxonomia e filogenia. *Acta Bot. Bras.* 23: 224-238.
<https://doi.org/10.1590/S0102-33062009000100024>
- GONZÁLEZ, C. C. 2011. Arquitectura foliar de las especies de Myrtaceae nativas de la flora argentina II: grupos Myrteola y Pimenta. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 46: 65-84.
- HILL, M. P., P. E. HULLEY, J. ALLSOPP & G. VAN HARMELEN. 1997. Glandular trichomes on the exotic *Solanum sisymbriifolium* (Solanaceae). *Afr. Entomol.* 5: 41-50.
- HURRELL, J. A., J. P. PUENTES & P. M. ARENAS. 2016. Estudios etnobotánicos en la conurbación Buenos Aires-La Plata, Argentina: productos de plantas medicinales introducidos por inmigrantes paraguayos. *Bonplandia* 25: 43-52.
- INTERNATIONAL SOCIETY OF ETHNOBIOLOGY. 2006. *International Society of Ethnobiology Code of Ethics* (with 2008 additions). International Society of Ethnobiology, Victoria.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS. 2022. *Censos nacionales de población, hogares y viviendas*. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Buenos Aires.
- JACKSON, B. P. & D. W. SNOWDON. 1992. *Atlas of microscopy of medicinal plants, culinary herbs and spices*. Belhaven Press, Londres.
- KORN, R. W. 1976. Concerning the sinuous shape of leaf epidermal cells. *New Phytol.* 77: 153-161.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1976.tb01538.x>
- LANDRUM, L. R. 2021. *Psidium guajava* L.: taxonomy, relatives, and possible origin. En: MITRA, S. K. (ed.), *Guava: botany, production and uses*, pp. 1-21. CABI, Boston.
- LANDRUM, L. R. 2025. A monograph of the genus *Psidium* (Myrtaceae). *Canotia* 21: 1-280.
- LANDRUM, L. R., W. D. CLARK, W. P. SHARP & J. BRENDENCKE. 1995. Hybridization between *Psidium guajava* and *P. guineense* (Myrtaceae). *Econ. Bot.* 49: 153-161.
<https://doi.org/10.1007/BF02862923>

- MACHADO, C. D., V. L. P. DOS SANTOS, R. S. NOVAK, M. S. KOCH, ... & J. M. BUDEL. 2021. Contributions of trichome micromorphology to the characterization of species traded as "boldo". *Flora* 279: 151827.
<https://doi.org/10.1016/j.flora.2021.151827>
- MERCADO, M. I., A. I. RUIZ, M. V. C. ARÁOZ, M. E. WAGNER & G. I. PONESSA. 2011. Morfología, anatomía foliar y etnobotánica de Sapindaceae arbóreas de la Reserva Experimental de Horco Molle, Tucumán. *Lilloa* 48: 173-188.
- MERUVIA, M. Y. L., A. W. QUEVEDO & F. MORENO. 2018. Control de calidad mediante métodos morfo-anatómicos de hojas de boldo comercializadas en Santa Cruz de la Sierra. *Rev. Soc. Boliv. Bot.* 10: 15-36.
- METCALFE, C. R. & L. CHALK. 1983. *Anatomy of the dicotyledons*. 2nd ed. Clarendon Press, Oxford.
- PALMA, S., C. LUJÁN, J. M. LLABOT, G. BARBOZA, ... & D. A. ALLEMANDI. 2002. Design of *Peumus boldus* tablets by direct compression. *Int. J. Pharm.* 233: 191-198.
[https://doi.org/10.1016/S0378-5173\(01\)00955-3](https://doi.org/10.1016/S0378-5173(01)00955-3)
- PEREIRA SÜHSNER, C. D., M. S. FERRUCCI & A. I. HONFI. 2016. Morfo-anatomía foliar y caulinar de *Passiflora caerulea* L. (Passifloraceae). *Steviana* 8: 75-83.
https://doi.org/10.56152/StevianaFacenV8N2A1_2016
- PETENATTI, E. M., M. E. PETENATTI & L. A. DEL VITTO. 1998. Medicamentos herbarios en el centro-oeste argentino: ambay. *Acta Farm. Bonaer.* 17: 197-212.
- PIGLIUCCI, M. 2001. *Phenotypic plasticity: beyond nature and nurture*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- PROENÇA, C. E. B., A. C. TULER, E. J. LUCAS, T. N. D. C. VASCONCELOS, ... & I. R. DA COSTA. 2022. Diversity, phylogeny and evolution of the rapidly evolving genus *Psidium* L. (Myrtaceae, Myrteae). *Ann. Bot.* 129: 367-388.
<https://doi.org/10.1093/aob/mcab146>
- RIVERO-MALDONADO, G., D. PACHECO, A. SÁNCHEZ, M. QUIRÓS, ... & G. STHORMES. 2011. Análisis preliminar de las características anatómicas foliares de *Psidium guajava* L. y *Psidium guineense* Sw. *Rev. Fac. Agron.* 28: 129-138.
- RODRIGUES, V. E. G. & CARVALHO, D. A. 2001. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado, região do Alto Rio Grande, Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia* 25: 102-123.
- RODRÍGUEZ-CRAVERO, J. F., M. L. WAGNER & G. BARBOZA. 2021. Anatomía foliar de *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni (Asteraceae) y su aplicación en el control de calidad farmacobotánico. *Dominguezia* 37: 5-14.
- ROTH, I. 1984. *Stratification of tropical forest as seen in leaf structure*. W. Junk, The Hague.
- ROTH, I. 1995. Leaf structure: montane regions of Venezuela with an excursion into Argentina. En: ROTH, I. (ed.), *Encyclopedia of plant anatomy*. Gebrüder Borntraeger, Berlín.
- SÁNCHEZ GARCÍA, Y., R. M. HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, E. RAMÍREZ, M. E. SÁNCHEZ, ... & R. VAAMONDE. 2017. Caracterización de un cultivar de *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni (Asteraceae-Eupatorieae) a partir de morfología vegetativa, reproductiva y morfoanatomía foliar. *Rev. Investig.* 41: 95-114.
- SĂVULESCU, A., A. C. TOMA, C. T. MIHAI & D. C. VODNAR. 2018. Pharmacognostic characterization of *Senna alexandrina* Mill. leaves. *Farmacia* 66: 830-835.
- SHAHEEN, S., M. JAFFER, S. KHALID, M. A. KHAN, ... & F. KHAN. 2019. Microscopic techniques used for the identification of medicinal plants: a case study of *Senna*. *Microsc. Res. Tech.* 82: 1660-1667.
<https://doi.org/10.1002/jemt.23333>
- SORIA, N., P. RAMOS, G. VIVEROS, G. ESTIGARRIBIA, ... & A. ORTÍZ. 2020. Etnobotánica y uso de plantas medicinales en unidades familiares de salud de Caaguazú, Paraguay. *Caldasia* 42: 263-277.
<https://doi.org/10.15446/caldasia.v42n2.79359>
- SOUZA, A. V. G. 1971. Contribuição ao estudo da anatomia foliar de *Psidium guajava*. *Ciênc. Cult.* 23: 373-382.
- STRAUSS-DEBENDETTI, S. & G. BERLYN. 1994. Leaf anatomical responses to light in tropical Moraceae. *Am. J. Bot.* 81: 1582-1591.
<https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1994.tb11450.x>
- TOURSARKISSIAN, M. 1980. *Plantas medicinales de la Argentina*. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- TREASE, G. E. & W. C. EVANS. 2023. *Trease and Evans' pharmacognosy*. 17th ed. Elsevier, London.
- UPHOF, J. C. & K. HUMMEL. 1962. Plant hairs. En: UPHOF, J. C. T. & K. LINSBAUER (eds.), *Encyclopedia of plant anatomy*. Gebrüder Borntraeger, Berlín.
- UPTON, R., A. GRAFF, G. JOLLIFFE, R. LÄNGER & E. WILLIAMSON. 2011. *Botanical pharmacognosy*. CRC Press, Boca Raton.

- VALERIO, F. 2024a. Etnobotánica médica de especies comercializadas por inmigrantes paraguayos en La Plata (Buenos Aires, Argentina). En: *Actas resúmenes IV Jornadas Argentinas de Etnobiología y Sociedad. Yyretá. Revista Forestal País de Árboles*, supl. 32. Universidad Nacional de Misiones, Eldorado.
- VALERIO, F. 2024b. Micrografía de plantas medicinales comercializadas por inmigrantes paraguayos en La Plata (Buenos Aires, Argentina). En: *Actas resúmenes IV Jornadas Argentinas de Etnobiología y Sociedad. Yyretá. Revista Forestal País de Árboles*, supl. 32. Universidad Nacional de Misiones, Eldorado.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2011. *Quality Control Methods for Herbal Materials*. WHO Press, Ginebra.
- WOSCH, L., D. C. IMIG, A. C. CERVI, B. B. MOURA, ... & C. A. DE MORAES SANTOS. 2015. Comparative study of *Passiflora* taxa leaves: I. A morpho-anatomic profile. *Rev. Bras. Farmacogn.* 25: 328-343.
<https://doi.org/10.1016/j.bjp.2015.05.004>
- ZANLORENZI, L. P., C. D. MACHADO, L. V. D. SANTOS, L. M. MONTEIRO, ... & J. MANFRON. 2023. Leaf epidermal features for differentiating *Cecropia pachystachya* Trécul from its adulterant *Tetrapanax papyrifer* (Hook.) K. Koch. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 66: e23230317.
<https://doi.org/10.1590/1678-4324-2023230317>
- ZARLAVSKY, G. E. 2014. *Histología vegetal: técnicas simples y complejas*. Sociedad Argentina de Botánica, Buenos Aires.

