

**CONTRIBUCIONES AL ESTUDIO SISTEMÁTICO DE
ESPECIES DE *Psidium* (MYRTACEAE) DE VENEZUELA****Contributions to the systematic study of species of *Psidium*
(Myrtaceae) from Venezuela**

**Gisela RIVERO-MALDONADO¹, Darisol PACHECO-RIVERA¹,
Adriana Beatriz SÁNCHEZ-URDANETA¹, Magally QUIRÓS
DE GONZÁLEZ^{2†} y Guillermo STHORMES-MÉNDEZ¹**

¹Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia

²Departamento Fitosanitario, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia
grivero@fa.luz.edu.ve

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo contribuir al estudio sistemático de especies de *Psidium* distribuidas en Venezuela, con énfasis en las reportadas para el occidente del país, siendo éstas *P. guajava*, *P. guineense*, *P. salutare* y *P. sartorianum*. Igualmente se revisaron las especies *P. acutangulum*, *P. maribense* y *Calycolpus moritzianus*, incorporadas al estudio como taxa relacionados. Para la descripción de las especies se consideraron caracteres morfológicos, anatómicos y fitoquímicos, complementados con datos de distribución geográfica, hábitat y usos. Adicionalmente, se incluyen ilustraciones y una clave taxonómica. La información generada contribuye al estudio integral del género *Psidium* en Venezuela, considerando la importancia actual y potencial que poseen sus especies.

Palabras clave: *Psidium*, Taxonomía, Venezuela

ABSTRACT

The objective of this research was contribute to the systematic study of *Psidium* species distributed in Venezuela, with emphasis on distributed in western, such as *Psidium guajava*, *P. guineense*, *P. salutare* and *P. sartorianum*. The study

ISSN 0084-5906

Depósito Legal 196902DF68

Depósito Legal (Internet) ppi 201402DC4561

Recibido: 28/01/2016

Aceptado: 10/07/2017

also included the following related species: *P. acutangulum*, *P. maribense* and *Calycolpus moritzianus*. The taxonomic descriptions were based upon morphological, anatomical and phytochemical characters, complemented with geographical distribution, habitat and uses data. In addition, include illustrations and a taxonomic key. The information generated from this research is a contribution to the comprehensive study of the genus *Psidium* in Venezuela, considering the current and potential importance that these species have.

Key words: *Psidium*, Taxonomy, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Los estudios taxonómicos realizados en los géneros americanos de Mirtáceas son escasos. De Candolle (1828) y Berg (1855-1856) fueron pioneros en conducir este tipo de investigaciones, determinando un gran número de especies, especialmente en Suramérica tropical. McVaugh (1968) llevó a cabo una completa descripción morfológica del género *Psidium*. Landrum & Sharp (1989) tomaron en cuenta rasgos específicos como la cubierta de las semillas para diferenciar a las especies de *Psidium* de otros géneros relacionados. Posteriormente, Landrum & Kawasaki (1997) realizaron claves e ilustraciones para identificar especies de este género, considerando igualmente aspectos morfológicos.

En Venezuela, los pocos estudios realizados en *Psidium* comprenden inventarios de especies agrupadas por región. Uno de ellos fue el conducido por Holst *et al.* (2003) en la Guayana donde se consideró la distribución geográfica de las especies y la descripción morfológica de las mismas; sin embargo, no se incorporaron otras fuentes de información a fin de complementar un estudio integral del género. Sánchez-Urdaneta & Peña-Valdivia (2011) realizaron un descriptor botánico de *P. friedrichsthalianum* y materiales de *P. guajava*, útil para distinguirlas morfológicamente, dadas las potencialidades agronómicas que poseen ambas especies.

Los caracteres anatómicos también se han considerado en estudios descriptivos y taxonómicos en Mirtáceas; no obstante, la mayoría constituye trabajos aislados donde sólo se incluye esta fuente de información; destacan aquí el trabajo de McVaugh (1956), quien describió la arquitectura foliar de las especies americanas y el de Gomes *et al.* (2009), donde se realizó un análisis anatómico comparativo de la lámina foliar en representantes de la

tribu Myrteae, incluyendo a *Psidium*, resaltándose el hecho de que los géneros americanos habían recibido poca atención para estudios de esta naturaleza.

También, desde el punto de vista fitoquímico, los flavonoides se han utilizado como evidencia taxonómica, no contando hasta los momentos con referencias de análisis de este tipo que se hayan realizado en *Psidium* para la delimitación de especies. Vargas *et al.* (2006) compararon la concentración de flavonoles (miricetina, quercetina y kaempferol) y flavonas (luteonina y apigenina) en diversos órganos de *P. guajava*, resaltando sus propiedades medicinales.

Con el fin de contribuir al estudio sistemático del género *Psidium* en Venezuela, en este trabajo se describen a las especies: *P. acutangulum* DC., *P. guajava* L., *P. guineense* Sw., *P. maribense* DC., *P. salutare* (Kunth) O. Berg., *P. sartorianum* (O. Berg) Nied., y como taxa relacionado a *Calycolpus moritzianus* (O. Berg) Burret, considerando caracteres morfológicos, anatómicos y fitoquímicos, complementados con datos de distribución geográfica, hábitat y usos.

MATERIALES Y MÉTODOS

En una primera fase se realizó un trabajo documental donde se revisó literatura especializada con el fin de conocer los tratamientos taxonómicos existentes hasta la actualidad en *Psidium*. Se examinaron especímenes herborizados y muestras botánicas recolectadas en campo. Se visitaron cuatro herbarios del país donde están depositadas importantes colecciones de este género (Herbario Nacional de Venezuela, VEN; Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes, MER; Herbario Víctor Manuel Badillo de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, MY, y el Herbario Omar Zambrano, de la Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía HERZU), ante los cuales se tramitaron préstamos de las exsiccata que contribuyeron a realizar los análisis morfológicos, anatómicos y fitoquímicos. La información contenida en las etiquetas de los ejemplares herborizados proporcionó datos sobre la distribución geográfica y hábitat en el territorio nacional. Se realizaron viajes de campo con el propósito de hacer recolecciones del material a estudiar en distintas localidades en los

estados Mérida (siete localidades), Táchira (cuatro), Trujillo (cuatro) y Zulia (cinco). Los especímenes recolectados fueron incorporados a la colección del herbario HERZU.

Los caracteres morfológicos, fitoquímicos y anatómicos empleados en la descripción de las especies se determinaron en análisis previos y se complementaron con la revisión de literatura especializada. Para el análisis morfológico se consideraron 15 características, 11 vegetativas y cuatro reproductivas, las cuales se seleccionaron de una matriz de 49 caracteres iniciales (Rivero *et al.* 2012). Es importante destacar que la mayor parte de estos fueron vegetativos debido a que muchas de las muestras frescas carecían de flores y frutos, y en los ejemplares herborizados las estructuras reproductivas se encontraban deterioradas. Entre las variables analizadas se evaluaron relaciones como largo/ancho del fruto, diámetro del fruto/diámetro del cáliz, entre otras, las cuales se determinaron dividiendo el numerador entre el denominador, expresando el resultado con su valor absoluto o en porcentaje (modificada de UPOV 1987). En el análisis fitoquímico se determinaron y cuantificaron los principales flavonoides utilizados en quimiotaxonomía de angiospermas (Rivero *et al.* 2013). Para el análisis anatómico se estudió la lámina foliar, específicamente caracteres de la epidermis, mesofilo, nervadura central y cavidades secretoras a través de la obtención de preparaciones semipermanentes utilizando microtomía convencional (Rivero 2013). El número de células (estomas, tricomas y cavidades secretoras) se contabilizó en un área de $21571 \mu\text{m}^2$, correspondiente a un recuadro de 4 cm^2 colocado sobre el monitor de la PC con la sección histológica proyectada; este procedimiento se repitió cinco veces a fin de obtener un promedio entre las mediciones (metodología modificada de Peña Valdivia *et al.* 2010). Se tomaron microfotografías cuyas imágenes fueron digitalizadas (Image Pro-Plus 1999) y para la medición de las variables cuantitativas se empleó el programa Image Tool® (Wilcox *et al.* 2002).

Con base a toda la información recabada se describieron las especies y se preparó una clave dicotómica para la identificación de las especies de *Psidium*. Adicionalmente, se incluyeron datos de distribución geográfica, hábitat y usos más comunes. Se presenta una ilustración con los aspectos morfológicos más resaltantes, mencionando los ejemplares examinados para cada caso.

RESULTADOS

PSIDIUM L., Sp. Pl. 470. 1753.

Especie tipo: *Psidium guajava* L.

Arbusto o árbol de hasta 25 m de altura; brotes cuadrangulares con ángulos pronunciados o cilíndricos y moderadamente comprimidos, en algunos casos alados, mediana o densamente cubiertos por tricomas de textura suave, rojizos, plateados o gris pálido; filotaxis opuesta u opuesta decusada. *Hojas* con pecíolos de 0,15-2 cm de largo, en algunas especies acanalados; láminas coriáceas, erectas, lanceoladas, elípticas, ovadas, obovadas, oblanceoladas u oblongas, margen entero, en algunos casos crenado, 2-12 cm de largo, 1-6 cm de ancho; relación largo/ancho de la hoja baja, media o alta (< 25%, entre 25 y 50%, > 50%, respectivamente); base redondeada, subcuneada o cuneada; ápice acuminado u obtuso, algunas veces apiculado; nervaduras laterales conspicuas o poco marcadas, prominentes en el envés, número de pares de nervaduras bajo (menor a 10 pares), medio (10-16 pares) o alto (igual o mayor a 16 pares); pubescencia esparcida o media en la haz, y esparcida, media o densa en el envés. *Flores* axilares solitarias, en cimas bíparas o ambas, de 2,5-3 cm de diámetro, fragantes; pedicelo de 0,5-3 cm de largo; brácteas o bractéolas caedizas o persistentes; cáliz cerrado o semicerrado, de tres a cinco lóbulos; pétalos cuatro o cinco, de 0,3-1,5 cm de largo, 0,5-1,2 cm de ancho, blancos, elípticos. *Frutos* tipo baya, de forma esférica, elipsoide o piriforme, con epicarpo de textura rugosa, amarillo verdoso o amarillo a la madurez; la relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz puede ser menor a 25%, entre 25 y 50%, o mayor a 50%; base cóncava o con cuello, inserción del pedúnculo vertical, central u oblicua; ápice en forma de ombligo; mesocarpo caroso con células pétreas usualmente presentes, de colores blanco, amarillo, rosado a rojo, de 0,8-7 cm de largo, 0,8-8 cm de diámetro, relación largo/ancho 0,6-1,4. *Semillas* numerosas, angulares, de forma ovoide, color crema, de 0,3-0,8 cm de largo, 0,8 cm de ancho, testa ósea, textura lisa; embrión curvado en forma de "C".

Anatomía de la lámina foliar: cutícula de 1,48-7,27 μm de espesor. Epidermis uniestratificada, con células epidérmicas de contornos ovales y grosor de paredes de 1,29-3,38 μm en promedio; uno a tres estratos subepidérmicos, estrato epidérmico abaxial menor que el adaxial. Tricomas unicelulares, de 97,24-293,75 μm de largo. Estomas paracíticos,

de 15,75-19,24 μm de largo, 12,20-16,37 μm de ancho, distribuidos uniformemente; densidad estomática igual a 13,70-19,66 estomas \cdot 21571 μm^{-2} ; hojas hipoestomáticas o anfiestomáticas. Mesofilo dorsiventral; parénquima en empalizada de 23,83-62,85 μm de espesor, con células de formas alargadas o elípticas; parénquima esponjoso poco diferenciado o diferenciado, de 31,44-74,62 μm de espesor. Presencia de drusas de cristales de oxalato de calcio contenidos en idioblastos. Cavidades secretoras de forma circular a nivel subepidérmico en ambas superficies de la lámina foliar, de 36,11-69,85 μm de diámetro, observándose de 0,40-0,58 cavidades \cdot 21571 μm^{-2} , células adyacentes a las cavidades de paredes anticlinales sinuosas. Nervadura central de forma cóncavo-convexa, plano-convexa o biconvexa; haz vascular principal bicolateral, en forma de arco, semiarco o casi plano; haces vasculares secundarios ausentes; células parenquimáticas de formas isodiamétricas en el haz vascular principal; presencia de fibras pericíclicas.

Flavonoides: los que principalmente contribuyeron a la caracterización de las especies fueron miricetina, luteonina y kaempferol, aun cuando también se pueden detectar en menor proporción quercetina y apigenina.

Distribución: las especies de *Psidium* estudiadas en esta investigación presentaron una amplia distribución según los recorridos de campo y revisión de ejemplares herborizados; así, *P. guineense* está presente en 18 entidades del país, *P. guajava* en 14, *P. salutare* en 12, *P. sartorianum* en nueve estados, *P. acutangulum* en ocho y *P. maribense* en siete estados.

Hábitat: las especies se pueden localizar en altitudes que van desde 20 hasta 1800 m snm. Poseen alta adaptabilidad a diversos ambientes, desde húmedos, tales como áreas anegadas, riberas de ríos y zonas inundables (*P. acutangulum* y *P. maribense*), hasta condiciones de bosque muy seco tropical, con altas temperaturas y prolongadas estaciones de sequía (*P. guineense* y *P. salutare*). En general, las especies de *Psidium* se consideran propias de vegetación sabanera, compartiendo hábitat con pastizales y chaparrales, así como también se asocian a bosques

de galerías y vegetación de montaña; son abundantes en zonas alteradas y deforestadas, por lo cual se les considera vegetación sucesional secundaria. Pueden crecer de forma aislada o mostrar hábitos gregarios.

Usos: la especie del género más cultivada en las zonas áridas y semiáridas del mundo es *P. guajava* por su potencialidad como rubro frutícola. En Venezuela, el estado Zulia es uno de los mayores productores de guayaba. También se le atribuyen propiedades antioxidantes y medicinales, así como a la mayoría de las especies de este género. Otro de los usos conocidos es como curtidora de cuero, específicamente utilizando su corteza. Las demás especies de *Psidium* se utilizan para la elaboración de productos procesados o como saborizantes debido a que no poseen frutos de mayor tamaño y mejor sabor (ej. *P. acutangulum*, *P. salutare*). La madera de algunas especies como la de *P. sartorianum* se utiliza para la obtención de leña y elaboración de artesanías, utensilios y herramientas (Franzon *et al.* 2009).

A continuación se presenta una clave para la identificación de las especies de *Psidium* analizadas.

Clave para las especies de *Psidium*

- 1a. Plantas adaptadas a zonas de alta humedad, anegadas o inundables.....2
- 1b. Plantas adaptadas a zonas secas, áridas o semiáridas.....3
- 2a. Árbol o arbusto con ramas jóvenes no aladas; hojas con láminas ovales o elípticas con márgenes crenados, de 3-5 cm de largo, 1-2 cm de ancho; flor con pedicelo de 0,5-1,5 cm de largo; cáliz cerrado con lóbulos obtusos; cutícula en lámina foliar de 2,58 μm de espesor; hojas anfiestomáticas; tricomas unicelulares de 97,24 μm de largo; nervadura central de forma plano-convexa en la superficie abaxial.....*P. maribense*
- 2b. Árbol o arbusto con ramas jóvenes marcadamente aladas; hojas con márgenes enteros, de 7-10,5 cm de largo, 4-5 cm de ancho; flor con pedicelo de 2-3 cm de largo; cáliz cerrado y lóbulos apiculados; cutícula en lámina foliar de 1,91 μm de espesor; hojas hipostomáticas; tricomas unicelulares de 120,5 μm de largo; nervadura central en forma de arco.....*P. acutangulum*

- 3a. Arbusto o árbol de hojas con menos de 10 pares de nervaduras, hojas con ápice de acuminado a agudo; flores solitarias, pocas veces en cimas bíparas, pétalos de 0,3-0,4 cm de largo, 1,1 cm de ancho; relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz mayor a 50%.....*P. sartorianum*
- 3b. Sub arbusto, arbusto o árbol de hojas con 10-16, o más de 16 pares de nervaduras, ápice acuminado u obtuso; flores solitarias, en cima bípara o ambas, con pétalos de 0,5-1,4 cm de largo hasta 0,7 cm de ancho; relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz entre 25 y 50%.....4
- 4a. Sub arbusto o arbusto de tallos glabros o esparcidamente pubescentes; pecíolo < 2 mm de largo; flores acompañadas por brácteas, cáliz profundamente lobulado. Un solo estrato celular subepidérmico en la hoja, cutícula de 7,27 μm de grosor, pared de las células epidérmicas de 3,38 μm de grosor, mesofilo de 119,68 μm de grosor, haz vascular principal de forma casi plana. Presencia de los flavonoides miricetina y luteonina.....*P. salutare*
- 4b. Arbusto o árbol con tallos pubescentes; pecíolo > 4 mm de largo; botones florales con bractéolas; flores con cáliz cerrado o casi cerrado. Dos o tres estratos subepidérmicos en la hoja, cutícula y pared de las células epidérmicas < 2 μm de espesor, mesofilo > 120 μm de espesor, haz vascular principal de forma semiarqueada y en algunos casos arqueada. Presencia de los flavonoides miricetina, kaempferol y luteonina.....5
- 5a. Arbusto con brotes o tallos jóvenes cilíndricos, subcilíndricos o aplanados, densamente pubescentes con tricomas erectos, suaves y de color rojo cobrizo; lámina foliar coriácea; flores con cáliz de cinco lóbulos; brácteas persistentes. Frutos con relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz entre 25 y 50%. Dos estratos subepidérmicos en la hoja.....*P. guineense*
- 5b. Arbusto o árbol con brotes o ramas jóvenes ahusados o cuadrangulares, moderadamente pubescentes, tricomas de color rojizo, plateado o gris pálido; lámina foliar moderadamente coriácea; flores con cáliz de tres a cuatro lóbulos; brácteas caedizas. Frutos con relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz < 25%. Tres estratos subepidérmicos.....*P. guajava*

Descripción de las especies

Psidium acutangulum DC., Prodr. 3: 233. 1828. (Fig. 1)

Arbusto o árbol de 1-6 (-10) m de alto; filotaxis opuesta. *Hojas* con pecíolo usualmente < 6 mm de largo; láminas erectas, elípticas, ovadas o lanceoladas (Fig. 1a), 7-10,5 cm de largo, pudiendo alcanzar más de esa longitud, 4-5 cm de ancho, relación largo/ancho media o baja; nervaduras laterales prominentes o poco marcadas, número de pares de nervaduras medio a alto (≥ 16); pubescencia esparcida en ambas superficies de la lámina foliar. *Flores* solitarias (Fig. 1b), raramente tres en una cima bípara; pedicelo de 2-3 cm de largo; cáliz cerrado o semicerrado en la yema floral, desprendiéndose irregularmente en cinco lóbulos generalmente no evidentes; pétalos de 1,5 mm de largo. Estilo de 11-20 mm de largo. *Frutos* esféricos (Fig. 1c), de 2-3 cm de largo, de 2-2,5 cm de ancho, relación largo/ancho de 1 a 1,2; relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz < 25%; epicarpo rugoso, de color verde; base cóncava o con cuello, inserción del pedúnculo de forma vertical; ápice en forma de ombligo. *Semillas* generalmente angulares, en forma de “C”.

Anatomía de la lámina foliar (Fig. 2): cutícula de 1,91 μm de espesor. Epidermis uniestratificada, paredes de las células epidérmicas de contornos predominantemente ovales de 1,54 μm de grosor; un estrato subepidérmico presente; estrato epidérmico adaxial mayor en grosor que el abaxial (Fig. 2b). Tricomas unicelulares de 120,5 μm de largo. Estomas paracíticos de 19,24 μm de largo, 13,9 μm de ancho, distribuidos uniformemente; densidad estomática igual a 15,40 estomas \cdot 21571 μm^{-2} (Fig. 2a); hojas hipoestomáticas. Mesofilo bifacial, parénquima en empalizada con células de forma elíptica, de 23,83 μm de espesor; parénquima esponjoso poco diferenciado, de 32,32 μm (Fig. 2b). Drusas presentes. Cavidades secretoras circulares de 62,97 μm de diámetro, 0,58 cavidades \cdot 21571 μm^{-2} presentes en ambas superficies de la lámina foliar (Fig. 2c). Nervadura central con haz biclateral en forma de arco, con fibras pericíclicas; haces vasculares secundarios ausentes (Fig. 2d).

Flavonoides: solo se determinó el flavonoide miricetina.



Fig. 1. *Psidium acutangulum*. **a.** Lámina foliar. **b.** Flor solitaria. **c.** Fruto (W. Díaz, O. Acosta, M. Blanco & J. Pérez 6762, VEN; C. Knab-Vispo 760, MY).

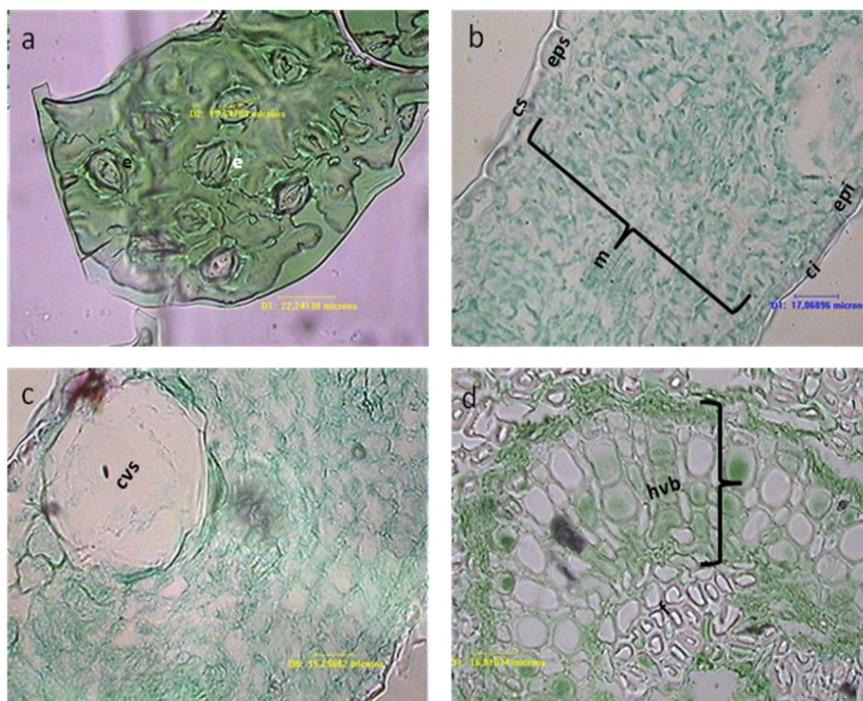


Fig. 2. *Psidium acutangulum*. **a.** Corte tangencial mostrando estomas parásitos en superficie abaxial. **b.** Corte transversal mostrando mesofilo poco diferenciado. **c.** Corte transversal donde se observa cavidad secretora. **d.** Corte transversal con detalles del haz vascular bicoloral y fibras pericíclicas. e = estomas; cs = cutícula superior; ci = cutícula inferior; eps = epidermis superior; epi = epidermis inferior; m = mesofilo; cvs = cavidad secretora; hvb = haz vascular bicoloral; f = fibras.

Distribución: *P. acutangulum* se encuentra en Amazonas, Apure, Bolívar, Cojedes y Guárico. También se reporta para los estados Anzoátegui, Barinas y Delta Amacuro de acuerdo a la información suministrada por la etiqueta de ejemplares herborizados y a la proporcionada por literatura especializada.

Hábitat: es una planta común de áreas anegadas, como riberas de ríos y bosques inundables; también se localiza en sabanas y bosques de galerías. Se encuentra entre 50-500 m snm.

Nombres comunes: Guayaba Pará, Aracá, Guayabo agrio o montañero, Guayabo de caño danero.

Usos: sus frutos son comestibles, pueden ser utilizados como saborizantes de bebidas; poseen un alto poder antioxidante. En Brasil sus frutos son apreciados para el consumo en forma fresca (Franzon *et al.* 2009).

Material examinado: AMAZONAS: Pueblo viejo, 100 m snm, 08/04/1970, *J. Steyermark & G. Bunting 102470* (VEN). **APURE:** municipio Rómulo Gallegos, 90 m snm, 08/03/1979, *G. Davidse & A. González 16205* (MY); municipio Pedro Camejo, 40 m snm, 22-23/02/1978, *G. Davidse & A. González 14420* (MY); Achaguas, 12/04/1954, *B. Trujillo 2161* (MY). **COJEDES:** noroeste de San Carlos, 15/04/1981, *R. López & O. Gutiérrez 666* (MY).

Psidium guajava L., Sp. Pl. 1: 470. 1753. (Fig. 3)

Arbusto o árbol de hasta 10 m de alto; brotes ahusados o cuadrangulares, con ángulos pronunciados, cubiertos por tricomas de textura suave, rojizos o plateados a gris pálido; filotaxis opuesta decusada. *Hojas* con pecíolos de 2 cm de largo, acanalados; láminas coriáceas, erectas, elípticas u ovals (Fig. 3a), de 5-11 cm de largo, 3,8-4,5 cm de ancho, relación largo/ancho media; base redondeada o subcuneada; ápice acuminado u ocasionalmente obtuso; nervaduras secundarias siempre conspicuas y paralelas, prominentes en el envés, número de pares nervaduras alto (≥ 16); pubescencia media en haz y densa en el envés. *Flores* axilares, solitarias, cimas bíparas o ambas, de 2,5-3 cm de diámetro, fragantes, tetrámeras o pentámeras; pedicelo de 1-2 cm de largo; yemas a la madurez de 13-16 mm de largo, completamente cerradas en el ápice; cáliz cerrado o casi cerrado, dividido en tres a cuatro lóbulos fusionados; pétalos de 0,5-1 cm de largo, 0,5 cm de ancho, blancos, elípticos. *Frutos* de forma esférica o piriforme (Fig. 3b), de 2-7 cm de largo, 3-8 cm de diámetro, relación largo/ancho de 0,6-0,75; relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz menor a 25%; epicarpo de textura rugosa, amarillo a la madurez; base cóncava o con cuello, inserción del pedúnculo vertical o central; ápice en forma de ombligo;

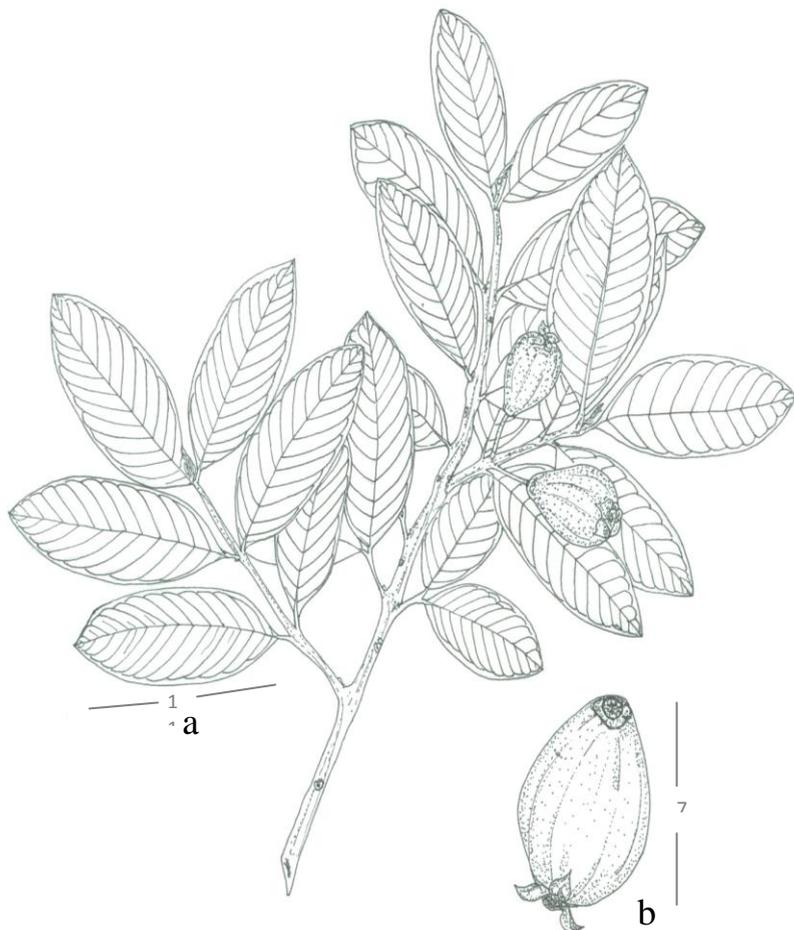


Fig. 3. *Psidium guajava*. **a.** Lámina foliar. **b.** Fruto (G. Rivero, D. Pacheco, A. Sánchez & G. Sthornes 3391, HERZU).

células pétreas usualmente presentes en el mesocarpo de color blanco, amarillo, rosado a rojo. *Semillas* de forma ovoide, color crema, de 0,3 cm de largo, 0,2 cm de ancho, textura lisa; embrión curvado.

Anatomía de la lámina foliar (Fig. 4): cutícula de 1,48 μm de espesor. Epidermis uniestratificada con células epidérmicas de contornos ovales, con paredes de 1,56 μm de grosor; dos o tres estratos subepidérmicos (Fig. 4a); estrato epidérmico abaxial menor en espesor que el adaxial. Tricomas unicelulares de 143,87 μm de largo (Fig. 4c, d). Estomas paracíticos, distribuidos uniformemente en el envés, de 18,61 μm de largo, 16 μm de ancho, densidad estomática igual a 18,14-21571 μm^{-2} (Fig. 4b, c). Mesofilo dorsiventral; parénquima en empalizada de 59,65 μm de espesor, con células predominantemente de formas alargadas; parénquima esponjoso poco diferenciado o diferenciado, de 68,41 μm de espesor (Fig. 4e, f). Drusas presentes (Fig. 4g). Cavidades secretoras de forma circular a nivel subepidérmico en ambas superficies de la hoja, de 58,32 μm diámetro, 0,40 cavidades \cdot 2157 μm^{-2} , las células adyacentes a estas de paredes anticlinales sinuosas (Fig. 4h, i). Nervadura central de forma cóncavo-convexa o plano-convexa; haz vascular principal bicolateral, en arco o semiarco; haces vasculares secundarios ausentes (Fig. 4j); células parenquimáticas de formas isodiamétricas en el haz vascular principal (Fig. 4k); presencia de fibras pericíclicas.

Flavonoides: miricetina, luteonina y kaempferol.

Distribución: por ser cultivada, *P. guajava* es una especie con gran distribución nacional. Está presente en los estados Amazonas, Apure, Aragua, Bolívar, Carabobo, Falcón, Lara, Mérida, Miranda, Táchira, Trujillo y Zulia. Según Holst *et al.* (2003), también se localiza en Nueva Esparta y Sucre.

Hábitat: *P. guajava* se adapta a una diversidad de ambientes, desde climas templados a bosque muy seco tropical; se encuentra hasta 1800 m snm, pero es más común hasta 1000 m o menos; es muy frecuente en vegetación sabanera y en pastizales, también crece en los bordes de los bosques y a lo largo de los arroyos; abundante en zonas alteradas y deforestadas, por lo cual se le asocia a vegetación secundaria. Es la especie del género más cultivada en las zonas áridas y semiáridas del mundo

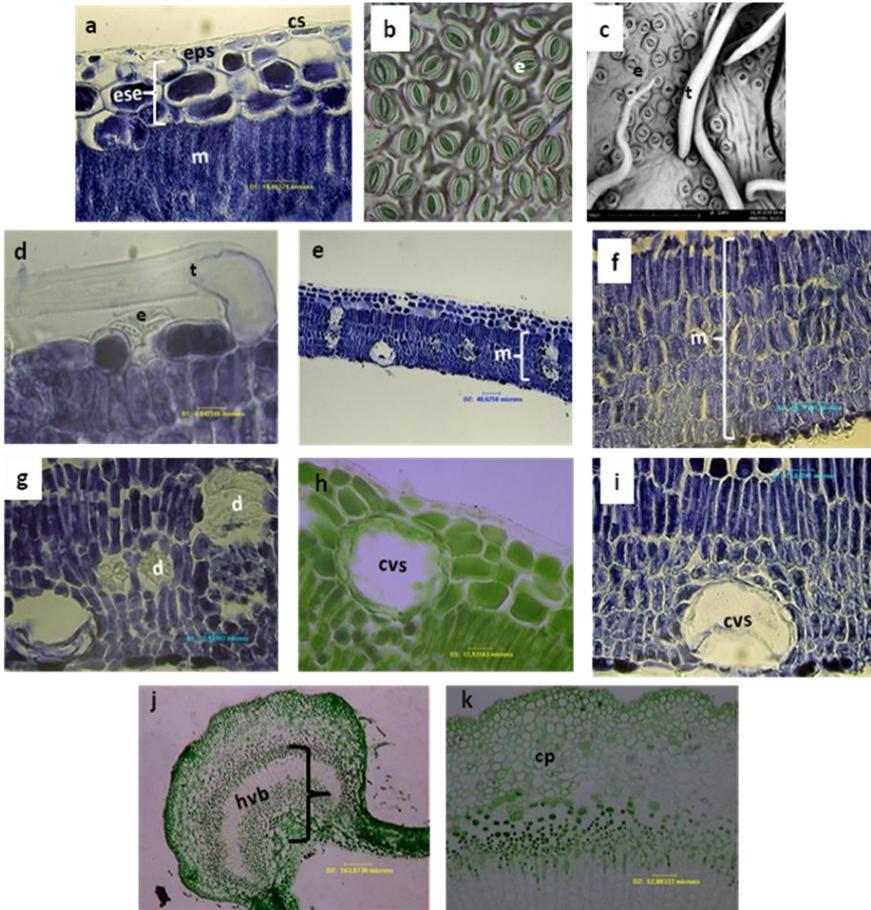


Fig. 4. *Psidium guajava*. **a.** Corte transversal mostrando detalles de la epidermis y estratos subepidérmicos. **b.** Corte tangencial mostrando estomas paracíticos. **c.** Estomas y tricomas vistos con microscopio electrónico de barrido. **d.** Corte transversal mostrando estoma y tricoma. **e.**, **f.** Detalles del mesofilo. **g.** Drusas en mesofilo. **h.**, **i.** Cavidades secretoras en posición adaxial y abaxial, respectivamente. **j.** Nervadura principal con haz vascular bicolateral. **k.** Detalle de las células parenquimáticas acompañando haz vascular. cs = cutícula superior; eps = epidermis superior; ese = estrato subepidérmico; m = mesofilo; e = estoma; t = tricoma; d = drusas; cvs = cavidad secretora; hvb = haz vascular bicolateral; cp = células parenquimáticas.

como rubro frutícola. En condiciones naturales la producción es estacional; bajo cultivo el crecimiento del árbol es continuo, y en consecuencia, la producción ocurre durante todo el año.

Nombre común: Guayabo, Guayaba.

Usos: es un importante cultivo alimenticio, rico en vitamina C; es uno de los más reconocidos e importantes frutos tropicales y subtropicales, puede ser consumido de forma fresca o procesada. Desde el punto de vista medicinal se han realizado diferentes experimentos farmacológicos tanto *in vitro* como *in vivo*, identificando importantes fitoconstituyentes. Se ha obtenido buena producción de metabolitos y algunos de ellos han demostrado poseer actividad biológica útil, principalmente compuestos fenólicos, flavonoides, carotenoides, terpenoides y triterpenos extraídos de las hojas y frutos. Las revisiones de la literatura reportan que *P. guajava* es mayormente conocida por sus propiedades antiespasmódicas y antimicrobiales, en el tratamiento de diarrea y disentería. También se le atribuyen propiedades para combatir infecciones en garganta, leucorrea, hemorroides y desordenes menstruales. La corteza es utilizada en algunas zonas de México para curtir cuero (Pérez *et al.* 2008).

En la región occidental del país, específicamente en el estado Zulia, *P. guajava* es un importante cultivo frutícola, existiendo una significativa superficie sembrada en el municipio Mara, ubicado en la región noroccidental de la entidad, la cual ha ido decreciendo debido a factores antagónicos de tipo biótico; otra zona productora lo representa el municipio Baralt, localizado en la costa oriental del Lago de Maracaibo, siendo estas las principales áreas agrícolas para este rubro; en esta última se producen frutos de mayor tamaño, pero con menos azúcares, lo cual es atribuible a condiciones ambientales que incluyen factores climáticos y manejo agronómico.

Material examinado: APURE: San Fernando, 12/04/1964, *B. Trujillo 2223* (MY). ARAGUA: carretera hacia Tiara, 800-1000 m snm, 20/06/1976, *Ferrari 1531* (MY); carretera Maracay-Choroní, 700-750 m snm, 11/09/1963, *P. Montaldo 3735* (MY); municipio Girardot, 500 m snm,

01/07/1991, *J. Serrano* 3, 4 (MER). **BOLÍVAR:** Sabaneta, 10/03/1972, *G. Raets* 202 (MER); municipio Heres, 17/04/1984, *J. Guevara et al.* 598 (MER). **MÉRIDA:** municipio Campo, Elías, 1610 m snm, 21/02/2008, *G. Rivero et al.* 3318 (HERZU); municipio Campo Elías, 1167 m snm, 11/06/1974, *A. Quintero et al.* 285 (MER); municipio Santos Marquina, 1750 m snm, 21/02/2008, *G. Rivero et al.* 3317 (HERZU); municipio Milla, 15/03/1985, *G. O. Camacaro* 12 (MER); alrededores de la Facultad de Ciencias Forestales, 21/06/1987, *B. Mora* 16 (MER). Táchira: carretera La Grita-El Cobre, 1150 m snm, 12/04/2008, *G. Rivero et al.* 3350 (HERZU); localidad Pan de Azúcar, 1430 m snm, 12/04/2008, *G. Rivero et al.* 3354 (HERZU). Trujillo: Motatán, 310 m snm, 21/02/2008, *G. Rivero et al.* 3313 (HERZU); Agua Santa, 14/11/1991, *D. Herrera & A. Puente* 759 (MER); Sabana de Mendoza, 68 m snm, 13/03/2009, *G. Rivero et al.* 3390 (HERZU); El Salto, municipio Miranda, 19/11/1991, *D. Herrera & A. Puente* 874 (MER). Zulia: Socopo, 110 m snm, 18/08/2008, *G. Rivero et al.* 3361 (HERZU); Socopo, Churugarita, 190 m snm, 18/08/2008, *G. Rivero et al.* 3370 (HERZU); carretera El Venado-La Raya, 13/03/2009, *G. Rivero et al.* 3387 (HERZU).

***Psidium guineense* Sw., Prodr. 77. 1788. (Fig. 5)**

Arbusto de 1,5-4 m de alto, ocasionalmente un árbol pequeño; brotes casi cilíndricos y moderadamente comprimidos, rara vez con ángulos definidos por debajo de las bases de las hojas, densamente pubescentes en las ramas jóvenes, con tricomas erectos, suaves y de color rojo cobrizo; filotaxis opuesta decusada. *Hojas* con pecíolo de 4-12 mm de largo; láminas coriáceas, erectas, elípticas u ovals (Fig. 5a), de 7-12 cm de largo, 3,5-6 cm de ancho, relación largo/ancho de la hoja media; base subcuneada; ápice redondeado u obtuso; nervaduras laterales prominentes, número de pares de nervaduras medio o bajo (< 16 pares); pubescencia media o densa en el envés y esparcida en el haz. *Flores* solitarias axilares o cimas bíparas, tetrámeras o pentámeras; pedicelo de 0,9-2,15 cm de largo; brácteas persistentes; cáliz cerrado o casi cerrado, con cinco lóbulos fusionados; pétalos cuatro o cinco (Fig. 5b), de 1-1,4 cm de largo, 0,5-0,7 cm de ancho. *Frutos* de forma esférica o elipsoide (Fig. 5c), relación largo/ancho cercana a 1; relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz entre 25 y 50%;

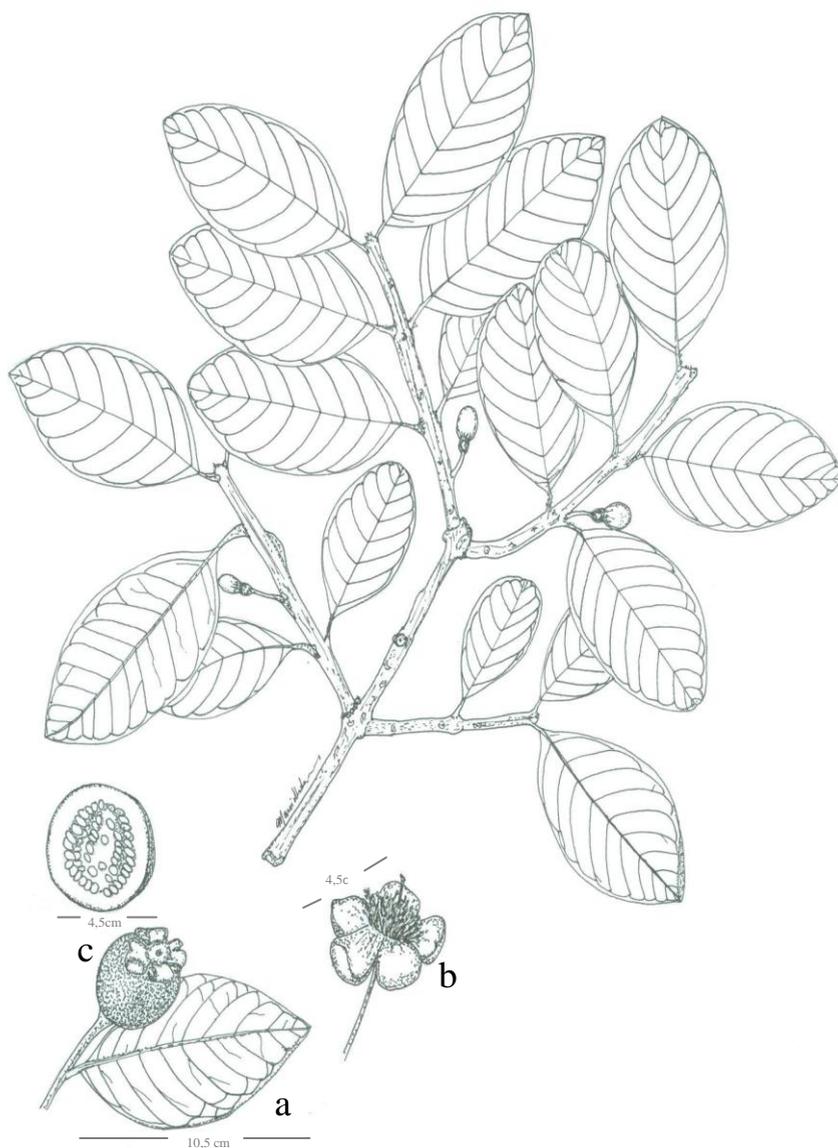


Fig. 5. *Psidium guineense*. **a.** Lámina foliar. **b.** Flor solitaria. **c.** Fruto (L. Trocel 4, MY; P. de Layrissé 1, MER; R. Pursell, C. Curry & P. Kremer 8615, VEN).

epicarpo de textura rugosa, de color amarillo verdoso o amarillo cuando maduros; base; predominantemente cóncava, inserción del pedúnculo en forma vertical; ápice en forma de ombligo; mesocarpo amarillo cremoso. *Semillas* de 3 mm de largo, aproximadamente 100 por fruto.

Anatomía de la lámina foliar (Fig. 6): cutícula de 1,69 μm de espesor. Epidermis uniestratificada, células de contornos ovales con paredes de 1,93 μm de espesor; dos a tres estratos subepidérmicos (Fig. 6a); estrato epidérmico abaxial menor que el adaxial. Tricomas unicelulares, de 238,33 μm de largo (Fig. 6c). Estomas paracíticos distribuidos uniformemente en el envés de la lámina foliar de 17,01 μm de largo, 16,37 μm de ancho; densidad estomática 19,66 estomas \cdot 21571 μm^{-2} (Fig. 6b). Mesofilo dorsiventral, parénquima en empalizada de 62,85 μm de espesor con células de forma alargada (Fig. 6d); parénquima esponjoso poco diferenciado o diferenciado, de 63,25 μm de espesor (Fig. 6e). Drusas presentes. Cavidades secretoras de forma circular, distribuidas en ambas superficies de la lámina, 52,62 μm en diámetro, 0,48 cavidades \cdot 21571 μm^{-2} (Fig. 6f), células adyacentes a estas cavidades de contornos sinuosos. Nervadura central plano-convexa, en menor proporción biconvexa; haz vascular principal bicolateral, de forma semiarqueada y en algunos casos arqueada; haces vasculares secundarios ausentes (Fig. 6g); células parenquimáticas que acompañan el haz vascular principal de forma isodiamétrica; presencia de fibras pericíclicas.

Flavonoides: miricetina, luteonina y kaempferol.

Distribución: *P. guineense* se distribuye en Venezuela en los estados: Amazonas, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia.

Hábitat: en Venezuela es la especie de *Psidium* más cosmopolita; es muy común en sabanas, asociada a vegetación de chaparral cerrado, sabana de montaña (en zonas de lomas) y bosques bajos; es una planta sucesional característica de vegetación secundaria, adaptada a suelos ferrugíneos.

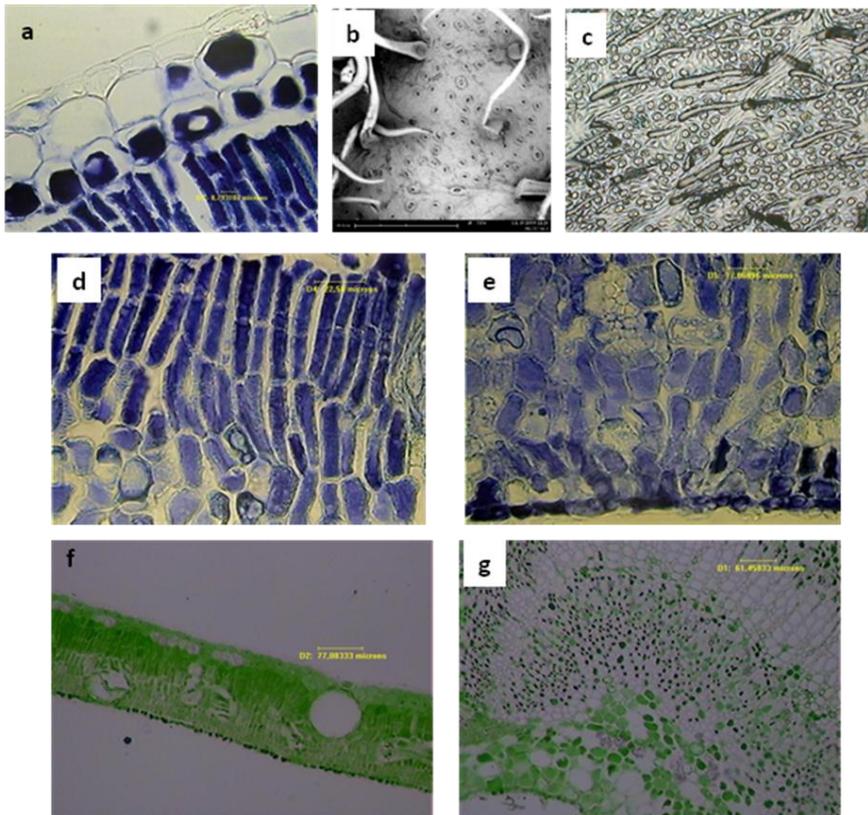


Fig. 6. *Psidium guineense*. **a.** Corte transversal mostrando detalles de la epidermis y estratos subepidérmicos. **b.** Corte tangencial mostrando estomas y tricomas vistos con microscopio electrónico de barrido. **c.** Estomas y tricomas con microscopio óptico. **d,** **e.** Cortes transversales mostrando detalle del parénquima en empalizada y parénquima esponjoso, respectivamente. **f.** Corte transversal mostrando cavidades secretoras en ambas superficies de la lámina foliar y drusas a nivel subepidérmico. **g.** Detalle del haz vascular en nervadura principal. eps = epidermis superior; ese = estrato subepidérmico; e = estomas; t = tricomas; pem = parénquima en empalizada; pes = parénquima esponjoso; cvs = cavidades secretoras; d = drusas; hvb = haz vascular bicoloral.

Nombres comunes: Guayabito sabanero, Guayaba Brasileira, Guayabillo.

Usos: sus frutos pueden consumirse frescos, pero por su sabor amargo o resinoso y la abundante cantidad de semillas son más apropiados para

preparar productos procesados como dulces, mermeladas, jaleas; también se reporta el aprovechamiento de su madera para la fabricación de utensilios y para la obtención de carbón vegetal y leña. En la medicina tradicional venezolana se le han atribuido propiedades antisépticas, presentando una alta actividad bactericida y fungicida (Lapenna *et al.* 2003).

En el estado Mérida se utiliza para el tratamiento de Leishmaniasis, enfermedad transmitida por insectos (Martens 1999).

En algunas localidades de Brasil se han empleado sus raíces para tratar enfermedades urinarias, diarrea y disentería; las hojas tienen propiedades antiinflamatorias. En Costa Rica se recomienda para reducir venas varicosas y úlceras en las piernas. Una decocción de la hoja se toma para eliminar fríos y bronquitis. También se ha determinado que ciertos órganos de *P. guineense*, tales como el pericarpo del fruto, poseen alta actividad antimicrobial (Franzon *et al.* 2009).

Por la rusticidad de la planta, carácter reflejado en la resistencia y tolerancia a plagas y enfermedades, adaptación a diversos ambientes incluyendo suelos áridos y de baja fertilidad, como se evidenció durante las visitas efectuadas a estados del occidente de Venezuela, *P. guineense* podría ser una especie potencial a utilizarse como portainjerto de *P. guajava* en futuros planes de propagación masiva, considerando que esta última especie es sumamente susceptible a ciertos factores bióticos y abióticos antagónicos, lo cual ha afectado la producción frutícola en el país; restaría evaluar la compatibilidad entre estas dos especies para la propagación por injertación.

Material examinado: **ARAGUA:** Turmero, 06/1949, *Standem 121* (MY); Villa de Cura, 09/04/1995, *L. Trocel 2, 4, 5, 6, 7* (MY); carretera hacia Tiara, 800 a 1000 m snm, 20/06/1976, *G. Ferrari 1529* (MY). **BARINAS:** cercanía a San Silvestre, 27/05/1956, *M. Ramia 1159* (MY); hato Los Caribes, 05/12/1974, *A. Ramos 89* (MY). **BOLÍVAR:** municipio Piar, 300 m snm, 23/09/1982, *O. Huber & C. Alarcón 6555, 6604* (MY); caserío Camurica, 29/12/1976, *B. Trujillo 1046, 2249, 3934, 4326, 5673, 5991, 13128, 14341* (MY). **DISTRITO CAPITAL:** Estación Experimental Bajo Seco, Facultad de Agronomía, UCV, 13/01/1984, *B. Trujillo & M. Ponce 18779* (MY). **FALCÓN:** Curimagua, aproximadamente 1000 m snm, 13/09/1980, *B. Trujillo et al. 16884* (MY). **GUÁRICO:** aproximadamente a

12 km de Calabozo, 75 m snm, 09/04/1987, *N. Ramírez* 2144, 2166 (MY); entre hatos San Mauricio y Santa Rita, al sur del estado, 13/12/1962, *M. Ramia & B. Trujillo* 2735 (MY); Hato Píritu, 22/04/1961, *P. Montaldo* 3168 (MY). **MÉRIDA:** Los Chorros de Milla, 1600 m snm, 23/02/2008, *G. Rivero et al.* 3339 (HERZU); entre Chiguará y la Azulita, 1300 m snm, 20/03/1950, *Velasco & M. Ramia* 445 (MY); municipio Rangel, aproximadamente 2000 m snm, 27/03/1961, *L. Ruíz* T. 501, 1586 (MER); La Mucuy, 2200 m snm, 11/07/1953, *E. Little* 15299 (MER). **MIRANDA:** San Antonio de los Altos, 05/06/1964, *P. de Layrisse* 1 (MER); Ocumare del Tuy, 23/08/1949, *Velasco* 83, 132 (MY). **PORTUGUESA:** carretera Píritu-Guanare, 13/08/1951, *M. Ramia & Doreste* 604 (MY). **TÁCHIRA:** carretera Michelena-Colón, 1090 m snm, 13/04/2008, *G. Rivero et al.* 3359 (HERZU); alrededores de Michelena, 1200 m snm, 16/04/1964, *Ljjasz* 228 (MY). **ZULIA:** carretera El Pensado-Churuguarita, 140 m snm, 18/07/2008, *G. Rivero et al.* 3364 (HERZU); carretera Churuguarita-El Pensado, 170 m snm, 19/07/2008, *G. Rivero et al.* 3383 (HERZU); carretera El Venado-La Raya, 13/03/2009, *G. Rivero et al.* 3388 (HERZU).

***Psidium maribense* DC., Prodr. 3: 233. 1828. (Fig. 7)**

Arbusto o árbol hasta de 4 m de alto. *Hojas* erectas, opuestas, láminas con márgenes crenados, de forma oval o elíptica (Fig. 7a), de 3-5 cm de largo, 1-2 cm de ancho, relación largo/ancho media o alta; número medio de pares de nervaduras (entre 10-16 pares); curvatura del nervio medio ausente; pubescencia esparcida en ambas superficies foliares. *Flores* solitarias (Fig. 7b); pedicelo de 0,5-1,5 cm de largo; cáliz con cuatro lóbulos; pétalos de 1,5 cm de largo, 0,8-1,2 cm de ancho. *Frutos* de forma esférica (Fig. 7c), de 1-2 cm de largo, 0,9-2,5 cm de ancho, relación largo/ancho de 0,8-1,1; relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz < 25%; epicarpo de textura rugosa; base cóncava, inserción del pedúnculo vertical; ápice en forma de ombligo.

Anatomía de la lámina foliar (Fig. 8): cutícula de 2,58 µm de grosor. Epidermis uniestratificada de células ovaladas, paredes de las células epidérmicas de 1,29 µm de espesor; un estrato subepidérmico en posición adaxial; estrato epidérmico adaxial mayor en espesor con respecto al abaxial

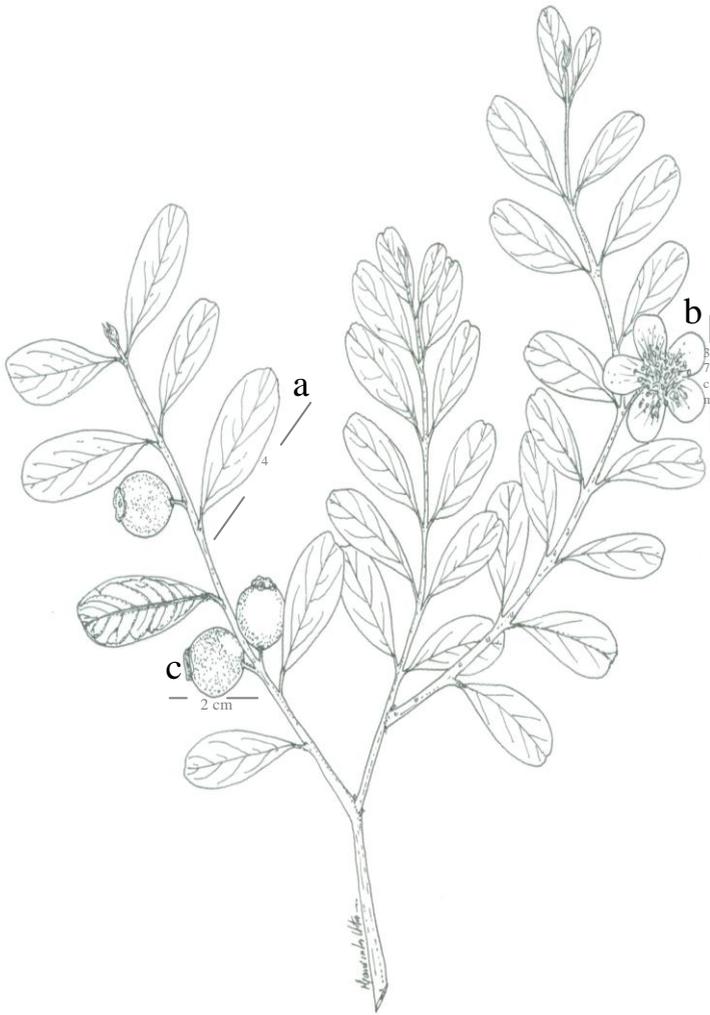


Fig. 7. *Psidium maribense*. **a.** Lámina foliar. **b.** Flor solitaria. **c.** Frutos (*B. Trujillo* 3990, MY); *T. Koyama & G. Agostini* 7217, VEN; *N. Ramírez* 709, VEN).

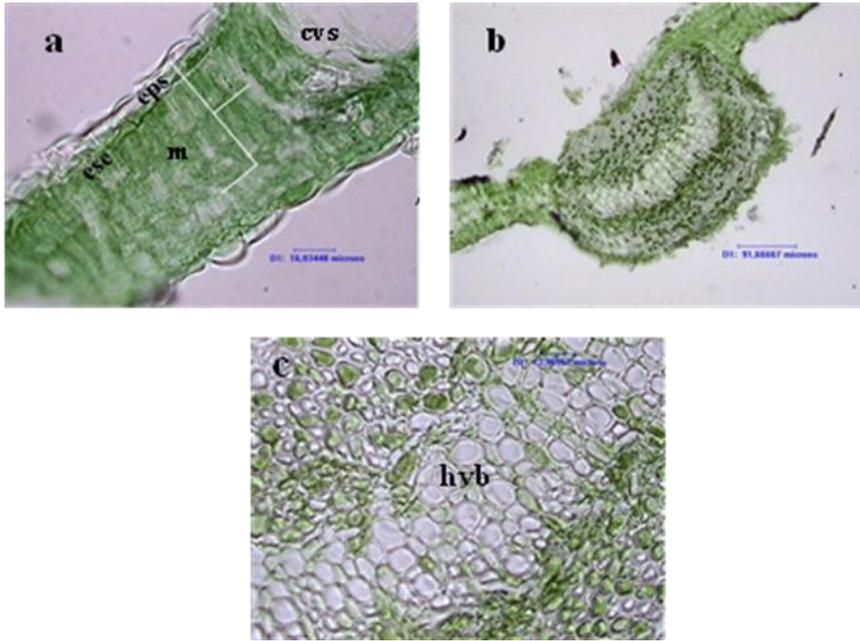


Fig. 8. *Psidium maribense*. **a.** Cortes transversales mostrando detalles de la epidermis, del mesofilo y cavidad secretora. **b.** Nervadura principal. **c.** Detalle del haz vascular. eps = epidermis superior; ese = estrato subepidémico; m = mesofilo; cvs = cavidad secretora; hvb = haz vascular bicolateral.

(Fig. 8a). Tricomas unicelulares de 97,24 μm de largo. Estomas paracíticos de 17,58 μm de largo, 14,22 μm de ancho, distribuidos uniformemente en el área foliar, densidad estomática de 14,6 estomas $\cdot 21571 \mu\text{m}^{-2}$; hojas anfiestomáticas con mayor número de estomas en superficie abaxial. Mesofilo bifacial, parénquima en empalizada de 29,43 μm de espesor, con células de forma elíptica; parénquima esponjoso poco diferenciado, de 31,14 μm de espesor (Fig. 8a). Drusas presentes. Cavidades secretoras de forma circular en ambas superficies de la lámina foliar, de 69,85 μm de diámetro ocupando gran parte de la sección transversal de la lámina, y densidad de 0,50 cavidades $\cdot 21571 \mu\text{m}^{-2}$, las células que las rodean con márgenes sinuosos (Fig. 8a). Nervadura central plano-convexa; haz vascular bicolateral en forma de arco (Fig. 8b); células parenquimáticas que rodean al haz vascular principal de forma isodiamétrica; haces vasculares secundarios ausentes (Fig. 8c).

Flavonoides: únicamente se detectó miricetina.

Distribución: Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro y Guárico.

Hábitat: arbusto gregario localizado normalmente a orillas de ríos, así como en suelos sometidos a inundación. Es una planta común en vegetación arbustiva ribereña, asociándose a suelos arenosos. Se localiza entre 50-100 m snm.

Nombres comunes: Guayabito de agua, Guayabo blanco, Guayabo tortuguero.

Usos: por sus frutos de pequeño tamaño y de calidad organoléptica inferior a los de la guayaba se recomienda consumirlos de manera procesada; también pueden utilizarse como alimento para ciertos animales como tortugas y aves.

Material examinado: ANZOÁTEGUI: municipio Monagas, margen izquierdo del río Orinoco, 20/12/1981, *M. Ponce & B. Trujillo* 472 (MY). APURE: Parque Nacional Santos Luzardo, 40-50 m snm, 29/09/1989, *R. Gómez & M. Bevilacqua* 329 (MY); municipio Pedro Camejo, 40 m snm, 23/02/1978, *G. Davidse & A. González* 14446 (MER). GUÁRICO: Cazorla, carretera a Calabozo, 05/01/1962, *Tamayo* 4550 (MY); margen del río Orituco, 27/01/1982, *M. Ponce & D. Marín* 725 (MY).

Psidium salutare (H.B.K) O. Berg, *Linnaea* 27: 356. 1856. (Fig. 9)

Myrtus salutaris H.B.K., *Nov. Gen. Sp.* (quarto ed.) 6: 132. 1823.

Arbusto o subarbusto de 1-1,5 m de alto; raíces leñosas y retorcidas, brotes nuevos originándose de un rizoma o tallo subterráneo leñoso; brotes o ramas jóvenes de cilíndricos a cuadrangulares, con ángulos escasamente alados; filotaxis opuesta decusada. *Hojas* con pecíolo < 2 mm de largo (Fig. 9a); láminas coriáceas, erectas, levemente curvas, de forma ovadas, lanceoladas, elípticas, estrechamente elípticas, obovada, oblanceolada, de 2-9 cm de largo, 1,5-5,5 cm de ancho, relación largo/ancho de la hoja media; base cuneada, obtusa o redondeada; ápice obtuso, agudo a

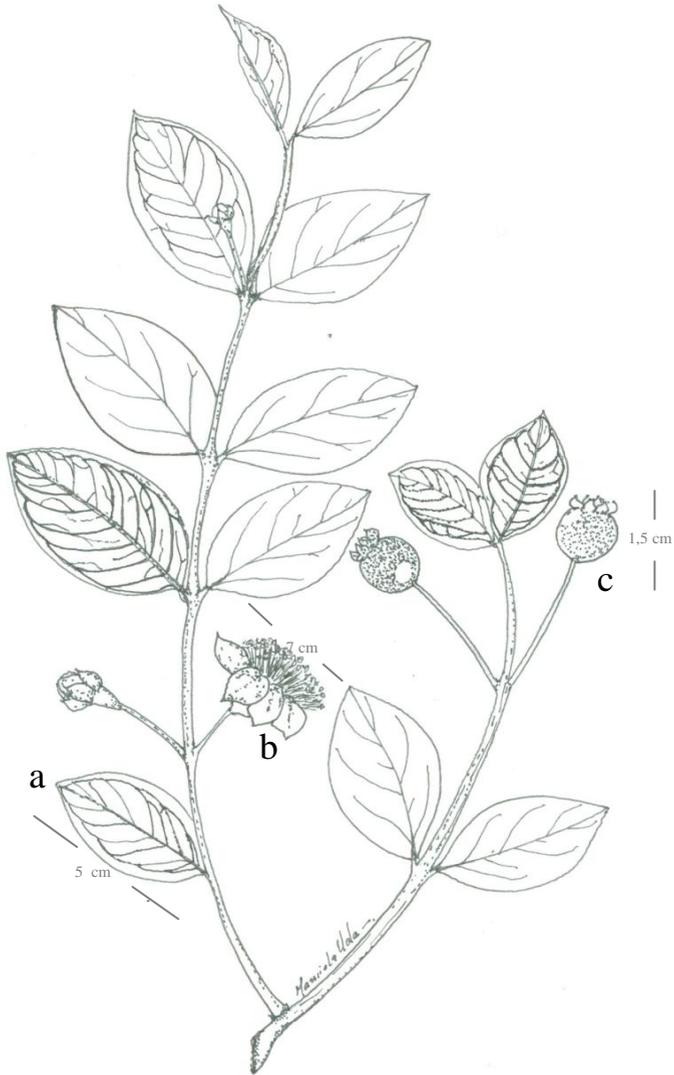


Fig. 9. *Psidium salutare*. **a.** Lámina foliar. **b.** Flor solitaria. **c.** Fruto (M. Ramia & Madriz 2871, MY; L. Aristeguieta & F. Delascio 14552, (VEN).

acuminado, abruptamente acuminado, algunas veces apiculado; número de pares de nervaduras de medio a bajo (entre 10-16 pares o < 10), ausencia de curvatura del nervio medio, o ligeramente convexa, venas laterales inconspicuas; pubescencia esparcida en ambas superficies de las hojas jóvenes. *Flores* solitarias o en cima bípara (Fig. 9b); pedicelo de 1-1,5 cm de largo; brácteas persistentes; cáliz profundamente lobulado, cinco lóbulos; pétalos cinco, de 0,61 cm de largo, 0,38 cm de ancho. *Frutos* de forma esférica, verde amarillentos, hasta 1,5 cm de diámetro (Fig. 9c). *Semillas* de 4 a 8 mm de largo, de 4 a 20 por fruto.

Anatomía de la lámina foliar (Fig. 10): cutícula de 7,27 μm de espesor. Epidermis uniestratificada con células de forma oval, paredes celulares de 3,38 μm de grosor; un estrato subepidérmico presente (Fig. 10a); estrato epidérmico adaxial mayor en espesor que el abaxial. Mesofilo bifacial; parénquima en empalizada de 45,05 μm de espesor, con células de forma elíptica; parénquima esponjoso diferenciado, de 74,62 μm de espesor. Drusas presentes (Fig. 10b). Cavidades secretoras de forma circular de 36,11 μm de diámetro, distribuidas tanto en la superficie adaxial como en la abaxial de la lámina, 0,52 cavidades·21571 μm^{-2} , con células adyacentes de paredes sinuosas (Fig. 10c, d). Nervadura principal biconvexa (Fig. 5e); tipo de haz vascular bicolateral (Fig. 10f); haz vascular casi plano; fibras pericíclicas; forma de las células parenquimáticas en el haz de forma isodiamétrica.

Flavonoides: miricetina y luteonina.

Distribución: Amazonas y Guárico, según la revisión de ejemplares herborizados. De acuerdo a Holst *et al.* (2003), la especie *P. salutare* también se encuentra en los estados Apure, Barinas, Bolívar, Cojedes, Lara, Mérida, Monagas, Portuguesa, Sucre y Zulia.

Hábitat: es un arbusto común en pastizales, sabanas disturbadas, bosques de galería, cerros rocosos y suelos pobres en general, preferiblemente entre 50-500 m y hasta 1000 m snm; adaptado a incendios frecuentes en las sabanas. Suele encontrarse formando pequeños grupos e individuos aislados. El clima en el cual se desarrolla

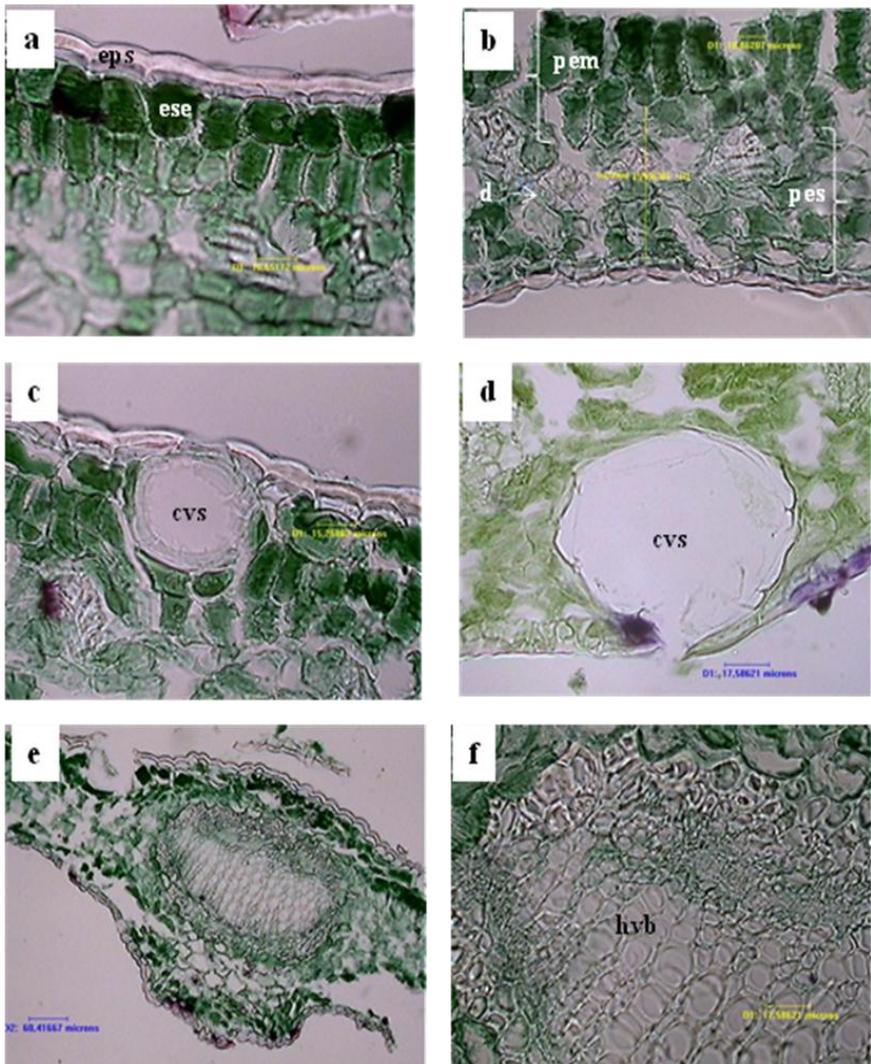


Fig. 10. *Psidium salutare*. **a.** Corte transversal mostrando detalle de la epidermis y estrato subepidérmico. **b.** Parénquima en empalizada, parénquima esponjoso y drusas. **c.** Cavity secreta en superficie adaxial. **d.** Cavity secreta en superficie abaxial. **e.** Detalle de la nervadura principal. **f.** Haz vascular. eps = epidermis superior; ese = estrato subepidérmico; pem = parénquima en empalizada; pes = parénquima esponjoso; d = drusas; cvs = cavity secreta; hvb = haz vascular bicollateral.

alterna estaciones secas y lluviosas, con temperaturas altas. Comúnmente está asociado con otros géneros de Mirtáceas, tales como *Campomanesia*, *Eugenia* y *Myrcia*. En el estado Zulia, Holst *et al.* (2003), según revisiones de ejemplares herborizados (*Steyermark et al. 105766 MICH*), lo reportan para la Sierra de Perijá, en los alrededores de Pishikakao, a altitudes entre 400-1850 m snm; no obstante, en el presente trabajo no se localizó en el recorrido efectuado para la recolecta de muestras botánicas frescas, al igual que *P. sartorianum*.

Nombres comunes: Guayabita, Guayabo rajado, Guayabita del pinar.

Usos: los frutos son comestibles; en algunos países Centroamericanos y del Caribe se emplean para la fabricación de licores, teniendo este producto alta demanda en los mercados locales y extranjeros.

Material examinado: AMAZONAS: 8918 (VEN). GUÁRICO: 2182, 2183, 2184 (MY); entre hatos San Mauricio y Santa Rita, 14/02/1964, M. Ramia & Madriz 2871 (MY).

Psidium sartorianum (O. Berg) Nied. in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. III, 7:69. 1893. (Fig. 11)

Mitranthes sartoriana O. Berg, Linnaea 29: 248. 1857 [1858].

Arbusto o árbol de hasta 25 m de alto, con un moteado suave en la corteza; ramas e inflorescencias medianamente pubescentes; filotaxis opuesta decusada. Hojas con pecíolo de 0,15-0,4 cm de largo; láminas erectas, de forma elíptica u oblonga, ocasionalmente obovada (Fig. 11a), de 2,8-5 cm de largo, 1,2-1,4 cm de ancho, relación largo/ancho media o alta; base aguda a redondeada o cuneada; ápice desde acuminado a agudo u obtuso; menos de 10 pares de nervaduras, la nervadura media siempre pubescente en las hojas jóvenes; pubescencia esparcida a glabra en ambas superficies foliares. Flores solitarias (Fig. 11b) o en cimas bíparas; pedicelo de 0,8-1,3 cm de largo; brácteas persistentes; cáliz caliptrado, cinco lóbulos; pétalos cuatro, de 0,3-0,4 cm de largo, 1,1 cm de ancho, blancos, suborbiculares. Frutos de forma esférica o piriforme (Fig. 11c), de 0,8-1,3 cm de largo, 0,8-0,9 cm de ancho, relación largo/ancho de 1-1,4;



Fig. 11. *Psidium sartorianum*. **a.** Lámina foliar. **b.** Flor solitaria. **c.** Fruto (*J. Steyermark* 94291, VEN; *N. Ramírez & M. López* 3295, VEN).

relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz > 50%; epicarpo con textura rugosa, de color amarillo brillante o amarillo verdoso a la madurez, madurez; base con cuello, inserción del pedúnculo de forma oblicua; ápice cóncavo; mesocarpo amarillo cremoso (Fig. 11c). *Semillas* de 1-2 en cada lóculo, de 7-8 mm de largo, testa ósea y embrión en forma de "C".

Anatomía de la lámina foliar (Fig. 12): cutícula de 2,88 μm de grosor. Epidermis uniestratificada de células con forma oval, con pared de 1,43 μm de espesor; presencia de un estrato subepidérmico (Fig. 12a); epidermis adaxial de mayor espesor con respecto a la abaxial. Tricomas unicelulares, de 293,75 μm de largo, esparcidos en los márgenes de la lámina foliar. Estomas paracíticos, de 15,75 μm de largo, 12,20 μm de ancho distribuidos uniformemente en ambas superficies de la lámina foliar, en mayor número en superficie abaxial; densidad estomática 13,70 estomas \cdot 21571 μm^{-2} . Mesofilo bifacial, parénquima en empalizada de 41,78 μm de espesor con células de forma elíptica (Fig. 12b); parénquima esponjoso diferenciado, de 74,19 μm de espesor (Fig. 12c). Drusas presentes. Cavidades secretoras de forma circular distribuidas en ambas superficies de la lámina de 58,53 μm de diámetro (Fig. 12d); 0,55 cavidades \cdot 21571 μm^{-2} ; células parenquimáticas adyacentes de contornos sinuosos. Nervadura principal plano-convexa o biconvexa, haz vascular bicolateral, en forma casi plana (Fig. 12e); haces vasculares secundarios ausentes; células parenquimáticas que acompañan el haz vascular principal de forma isodiamétrica; presencia de fibras pericíclicas.

Flavonoides: miricetina y luteonina.

Distribución: según las exsiccata revisadas, se encuentra en Aragua, Distrito Capital, Lara, Miranda y Sucre. De acuerdo a Holst *et al.* (2003), también se localiza en Bolívar, Falcón, Monagas y Zulia.

Hábitat: crece en condiciones de bosque seco tropical como arbusto decíduo; también es frecuente en sabanas, bosque de galería y bosque montano bajo; se adapta a suelos pedregosos. Se desarrolla en una amplia variedad de hábitat, desde ambientes sombreados hasta muy soleados.

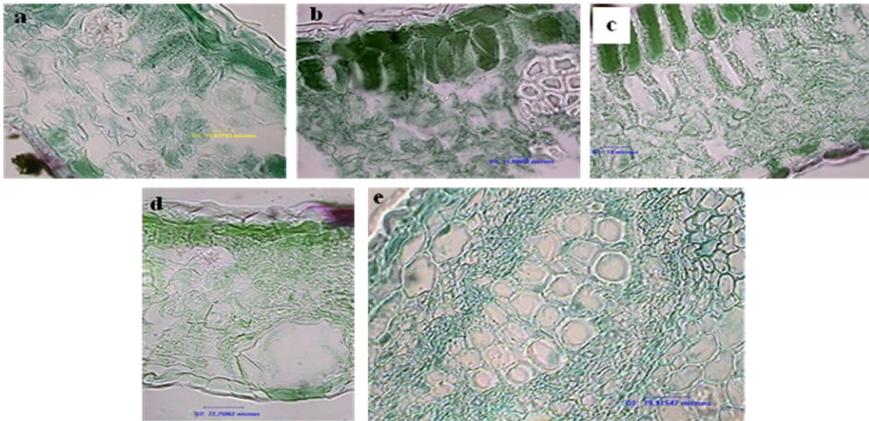


Fig. 12. *Psidium sartorianum*. **a.** Cortes transversales mostrando detalles de la epidermis superior y estrato subepidérmico. **b.** Detalle del mesofilo y del parénquima en empalizada. **c.** Parénquima esponjoso. **d.** Cuidad secretora en superficie abaxial. **e.** Detalle del haz vascular. eps = epidermis superior; ese = estrato subepidérmico; m = mesofilo; pem = parénquima en empalizada; pes = parénquima esponjoso; cvs = cuidad secretora; hvb = haz vascular bicoloral.

Nombre común: Guayabita del Perú.

Usos: posee potencial como rubro frutícola para productos procesados; los frutos se asemejan a los de la guayaba tanto en sabor como en color, pero más pequeños y por lo tanto con menos mesocarpo; son usados para hacer conservas. En Brasil sus tallos son utilizados para la elaboración de artesanías (Franzon *et al.* 2009).

Material examinado: **Aragua:** Maracay, Facultad de Agronomía UCV, 28/05/1963, *B. Trujillo* 3437, 5566, 5645, 6755 (MY); municipio Girardot, 500 m snm, 01/07/1991, *J. Serrano* 2 (MER); El Limón, 24/05/1981, *F. Fernández-Yépez* 1106 (MY).

Calycolpus moritzianus (O. Berg) Burret Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 1: 57. 1941. (Fig. 13)

Arbusto o árbol de aproximadamente 15 m de alto; filotaxis opuesta decusada.

Hojas con láminas erectas, elípticas o lanceoladas, leve o medianamente curvas, de 4,5-7,5 cm de largo, 1,5-2,5 cm de ancho, relación largo/ancho > 50%; más de 16 pares de nervaduras (Fig. 13a). *Flores* solitarias, algunas veces en cimas bíparas, pentámeras; pedicelo de 2,5-3,2 cm de largo; brácteas presentes; cáliz fusionado en el ápice del ovario, cinco lóbulos apiculados y libres; pétalos de 1,5 cm de largo, 0,7 cm de ancho. *Frutos* esféricos (Fig. 13b), de textura rugosa; relación diámetro del fruto/diámetro del cáliz entre 25 y 50%; base cóncava, inserción del pedúnculo vertical; ápice en forma de ombligo.

Anatomía de la lámina foliar (Fig. 14): cutícula de 3,90 μm de espesor. Epidermis uniestratificada de células con forma rectangular; pared de las células epidérmicas de 1,51 μm de espesor; estratos celulares subepidérmicos ausentes (Fig. 14a); epidermis adaxial mayor en espesor que la abaxial. Tricomas unicelulares, de 127,25 μm de largo, evidentes principalmente en el envés a nivel de la nervadura principal. Estomas paracíticos, de 20,92 μm de largo, 41,26 μm de ancho, distribuidos uniformemente; densidad estomática 9,14 estomas \cdot 21571 μm^{-2} ; hojas hipoestomáticas. Mesofilo bifacial (Fig. 14b); parénquima en empalizada de 62,42 μm de espesor, con células de forma alargada (Fig. 14c); parénquima esponjoso diferenciado, de 83,58 μm de espesor (Fig. 14d). Cavidades secretoras de forma circular, 0,62 cavidades \cdot 21571 μm^{-2} , de 45,35 μm de diámetro, distribuidas en ambas superficies de la lámina foliar, células adyacentes de contornos sinuosos (Fig. 14e, f). Drusas presentes. Haz vascular principal de tipo bicolateral, en forma de arco, bordeado por fibras y células parenquimáticas de forma isodiamétrica (Fig. 14g); haces vasculares secundarios presentes (Fig. 14h).

Flavonoides: kaempferol, miricetina y luteonina.

Distribución: el género *Calycolpus* agrupa 12 especies de las cuales seis se encuentran en Venezuela, principalmente en los estados Amazonas y Bolívar, como *C. bolivarensis* y *C. roraimensis* que son endémicas de este último estado; sólo *C. moritzianus* se reporta fuera de la Guayana venezolana, específicamente en los estados andinos y en Lara (Holst 2008), lo cual se corroboró en el recorrido de campo efectuado durante este trabajo, evidenciándose su presencia en los estados Mérida y Táchira, no así en las zonas bajas de Trujillo.

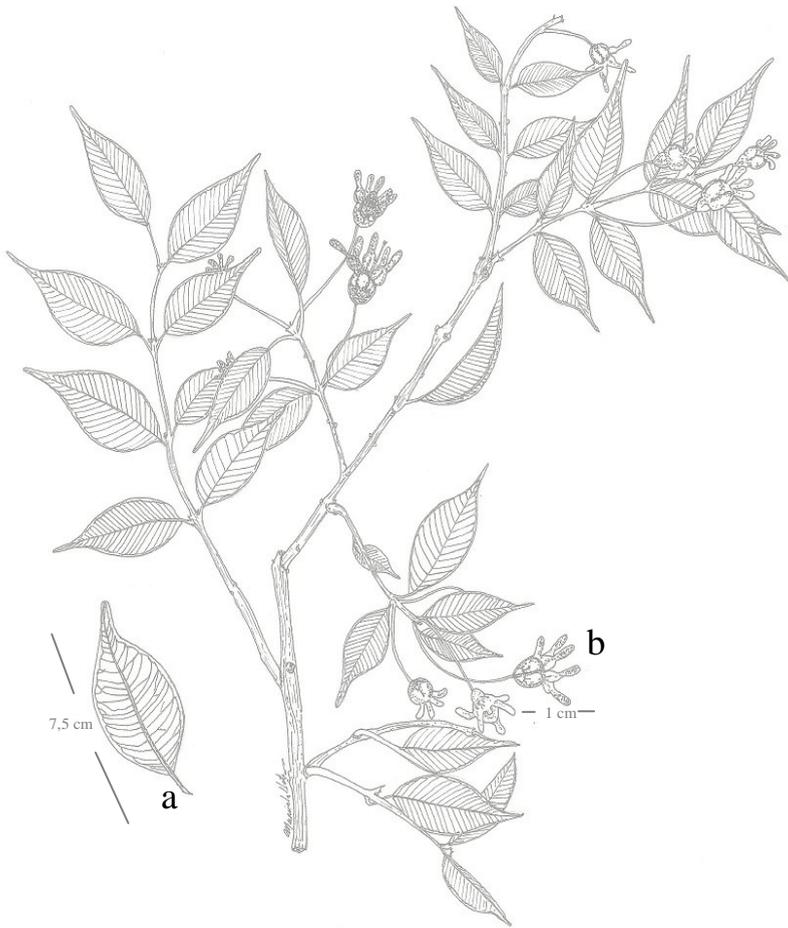


Fig. 13. *Calycolpus moritzianus*. **a.** Lámina foliar. **b.** Frutos (G. Rivero, D. Pacheco, A. Sánchez & G. Sthornes 3326, HERZU; R. Armas & M. Rodríguez 22, MER).

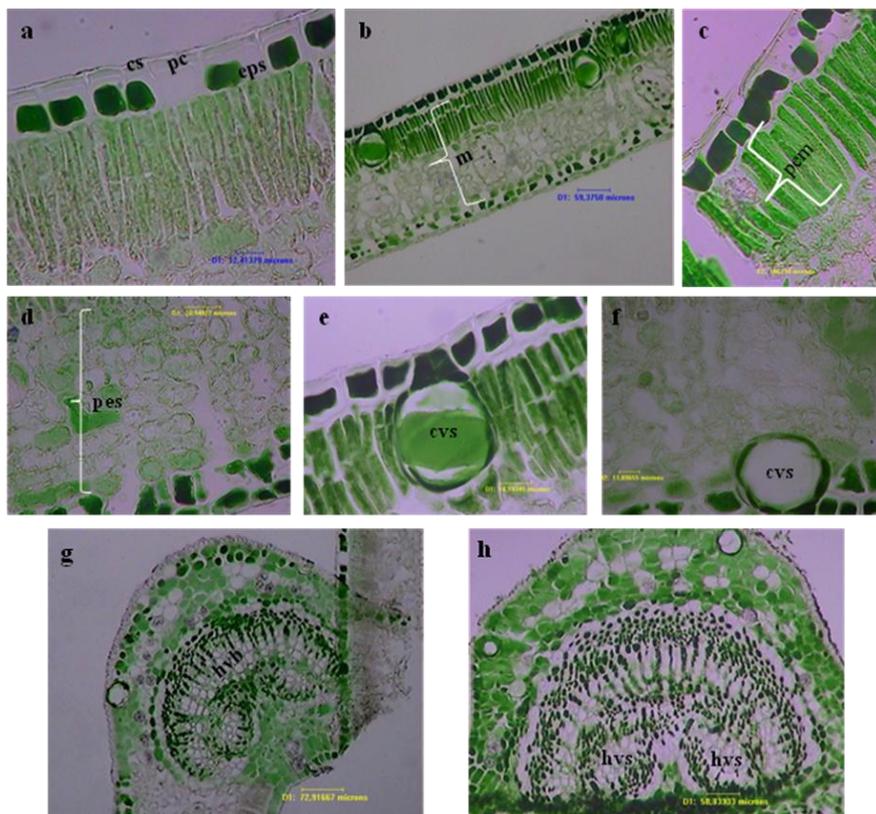


Fig. 14. *Calycolpus moritzianus*. **a.** Cortes transversales mostrando detalles de la epidermis. **b.** Detalle del mesofilo. **c.** Parénquima en empalizada. **d.** Parénquima esponjoso. **e, f.** Cavidades secretoras en superficie adaxial y abaxial, respectivamente. **g.** Detalle de la nervadura principal. **h.** Haces vasculares secundarios. cs = cutícula superior; pc = pared celular; eps = epidermis superior; m = mesofilo; pem = parénquima en empalizada; pes = parénquima esponjoso; cvs = cavidad secretora; hvb = haz vascular biclateral; hvs = haces vasculares secundarios.

En Mérida se recorrieron los municipios Santos Marquina y Campo Elías, específicamente las localidades de Cacute, El Salado Alto, El Minual y el Parque La Mucuy, con alturas que oscilaron entre 1750 y 1880 m snm. En el estado Táchira los municipios visitados fueron Seboruco y Jáuregui, en donde se recolectaron plantas en las localidades

de La Fría, La Grita, Pueblo Hondo, Sabana Larga, La Mesa, El Cobre y el páramo El Zumbador, variando la altitud de 560 a 2340 m snm.

Hábitat: *C. moritzianus* se localiza desde 400 hasta 1200 m snm, en vegetación de selva templada, bosque de quebrada y bosque subtropical secundario; se adapta muy bien a lugares secos, con alta luminosidad y grandes pendientes.

Nombres comunes: Cínaro, Cínare, Jumangue.

Usos: la madera de esta planta se utiliza para la fabricación de muebles rústicos, por su dureza y resistencia, así como para la elaboración de instrumentos y herramientas, tales como mazos, arados para bueyes, entre otras. En un estudio realizado en Bailadores, estado Mérida, se determinó un uso comestible a esta especie (Aranguren & Márquez 2011).

Material examinado: MÉRIDA: municipio Santos Marquina, carretera Escaguey-Cacute, 2079 m snm, 21/02/2008, *G. Rivero et al.* 3315 (HERZU); municipio Campo Elías, El Salado Alto, 1610 m snm, 21/02/2008, *G. Rivero et al.* 3325 (HERZU); Parque La Mucuy, 21/02/2008, *G. Rivero et al.* 3332 (HERZU); municipio Tabay, 2100 m snm, 01/09/1953, *E. Little* 15502, 15887 (MER); vía La Azulita, 08/09/1977, *J. Camacho & L. Liscano* 3 (MER); Los Chorros de Milla, 25/07/1987, *J. Fernández* 32 (MER); quebrada El Sanjón, 1658 m snm, 17/07/1979, *R. Guevara* 40 (MER); municipio Mucurubá, 2325 m snm, 12/07/1978, *P. Salcedo & J. Camacho* 159 (MER); municipio Libertador, 1300 m snm, 05/05/1990, *J. Rondón* 5 (MER); municipio Estanques, Páramo de Tusta, 1300 m snm, 01/03/1973, *J. Bautista* 3023 (MER); municipio Zerpa, La Carbonera, 2400 m snm, 20/03/1981, *N. Rollet* 981-065 (MER); municipio Rangel, subcuenca del río Aracay, 1850 m snm, 13/06/1989, *R. Armas & M. Rodríguez* 22 (MER); Las Chorreras, 18/04/1966, *L. Berti* 839 (MER); municipio Montalbán, El Alto, 1200 m snm, 27/07/1974, *A. Quintero & M. Ricardi* 497 (MER). **TÁCHIRA:** carretera La Grita-Pueblo Hondo, 1630 m snm, 11/04/2008, *G. Rivero et al.* 3343 (HERZU); carretera El Cobre-El Zumbador, 2340 m snm,

12/04/2008, *G. Rivero et al.* 3351 (HERZU); Pan de Azúcar, 1430 m snm, 12/04/2008, *G. Rivero et al.* 3358 (HERZU).

DISCUSIÓN

Según el Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela se reportan a las siguientes especies de *Psidium*: *P. appendiculatum* Kiaersk., *P. brownianum* DC., *P. cinereum* DC., *P. friedrichsthalianum* (O. Berg) Nied., *P. laruotteanum* Cambess, *P. striatulum* DC., *P. densicomun* DC., *P. guajava*, *P. guineense*, *P. salutare*, *P. sartorianum*, *P. acutangulum* y *P. maribense* (Hokche & Berry 2008); de acuerdo a las evidencias recabadas cuatro de ellas se encuentran distribuidas en el occidente de Venezuela: *P. guajava*, *P. guineense*, *P. salutare* y *P. sartorianum*, específicamente en los estados Mérida, Táchira, Trujillo y Zulia.

Según las observaciones y análisis realizados se puede señalar que *P. acutangulum* es una especie muy variable y ampliamente distribuida lo que ha derivado en confusiones a nivel taxonómico. Según Holst *et al.* (2003), *P. acutangulum* se puede distinguir de otras especies de *Psidium* porque las ramas jóvenes son marcadamente aladas, el cáliz es cerrado y apiculado, y los brotes y pecíolos presentan pubescencia esparcida. Otras características que permiten identificarla son sus hojas de márgenes enteros y grandes dimensiones, así como flores con pedicelo de longitudes mayores (2-3 cm), al compararla con el resto de las especies estudiadas.

De acuerdo a lo observado en este trabajo la determinación en sus hojas de únicamente el flavonoide miricetina en 100% de las muestras analizadas, es un aspecto importante para considerar en su identificación (Rivero *et al.* 2013). Esta especie presentó ciertas características en común con *P. maribense*: la presencia de miricetina, el grado de diferenciación del parénquima esponjoso, el cual fue poco diferenciado en ambos casos, así como también la forma arqueada del haz vascular principal. Es probable que uno de los factores determinantes en la semejanza que presentan estas dos especies esté asociado al tipo de hábitat en el cual crecen, ya que se adaptan muy bien a áreas anegadas o muy húmedas.

Psidium guajava es una especie con una amplia adaptabilidad a diversos ambientes; por ser cultivada se localizó en diversos pisos altitudinales, mostrando gran variación en los frutos en cuanto al tamaño, forma, color y sabor, lo cual se infiere es producto de las condiciones ambientales prevalecientes, incluyendo el manejo agronómico y el tipo de propagación, el cual se realiza principalmente por semilla; de esta gran variabilidad se ha derivado una serie de morfotipos definidos como materiales, restando por definir su verdadera identidad genética. Aunque no está claro cuál fue su origen en el continente americano, se presume de su cultivo hace más 4000 años en la costa del Perú (Shady *et al.* 2001).

Igualmente, la especie se localizó en áreas alteradas, tales como orillas de carreteras, potreros, así como también se encontró asociada a vegetación sabanera en tierras bajas de los estados Zulia y Trujillo, y en zonas altas del piedemonte andino, con altitudes superiores a los 1500 m snm.

En un estudio florístico realizado en la localidad de Bailadores, Mérida-Venezuela, se determinó que *P. guajava* forma parte del bosque natural de este estado, adaptada a las condiciones de estacionalidad, regenerándose rápidamente después de las perturbaciones generadas por la interacción entre la vegetación natural y los asentamientos humanos (Aranguren & Márquez 2011).

Otra especie con gran plasticidad es *P. guineense*, aun cuando se ha referido que preferiblemente se localiza en altitudes entre los 50 a 800 m snm. Se adapta a diversidad de ambientes, principalmente a aquellos que han sufrido alteraciones antrópicas, tales como bordes de carreteras y vías en general, potreros, así como también está asociada a vegetación de sabana, tales como chaparrales. Otro aspecto importante tiene relación con el hábito gregario observado, existiendo en la mayoría de los casos más de un individuo en los sitios de recolección.

Psidium guineense presenta gran semejanza morfológica con *P. guajava* y a menudo son especies fácilmente confundidas. Puede distinguirse de *P. guajava* por presentar menos de 10 pares de nervaduras, o entre 10 a 16 pares en algunos casos. Otro carácter distintivo lo constituye el tipo de inflorescencia; esta especie presenta flores solitarias o cimas bíparas, pero nunca ambas como en *P. guajava*. El número de lóbulos en el cáliz es de cinco, y las flores están acompañadas por brácteas. Anatómicamente, en la sección transversal de la lámina foliar, en la superficie adaxial, se puede observar la presencia de dos estratos celulares a nivel subepidérmico, en pocos casos tres, como es más común en *P. guajava*.

De acuerdo a Rivero *et al.* (2013), en *P. guineense* al igual que en *P. guajava* se detectaron los flavonoides: miricetina, kaempferol y luteonina; no obstante, este último se encontró en menor número de ejemplares en comparación con *P. guajava*.

Un carácter importante para distinguir a *P. maribense* de las otras especies estudiadas es la presencia de hojas con márgenes crenados lo cual no es frecuente en la familia Myrtaceae (Holst *et al.* 2003). En la investigación realizada por Rivero (2013) anatómicamente se determinó que sus hojas son anfiestomáticas, aunque se evidenció mayor número de estomas en la superficie abaxial de la lámina foliar así como también se observó en *P. sartorianum*. Otro rasgo diferencial fue la presencia de cavidades secretoras de gran diámetro. Desde el punto de vista fitoquímico, un aspecto de interés lo representó la detección solo del flavonoide miricetina (Rivero *et al.* 2013).

Según Landrum (2003), *P. salutare* representa un complejo de entidades que agrupa taxa supra y subespecíficos. En una investigación conducida por Holst *et al.* (2003) se refirió que el complejo *P. salutare* incluye especies comúnmente aceptadas como *P. laruotteanum* y *P. salutare*, esta última con cinco variedades relacionadas a regiones geográficas. En la misma se describieron aspectos morfológicos así como de distribución geográfica. Según lo determinado, el complejo *P. salutare* puede ser distinguido por las siguientes características: arbusto o subarbusto, raramente puede alcanzar tamaño de árbol en algunas poblaciones, como la forma observada en una localidad de Puerto Ayacucho (estado Amazonas), que alcanzó los 10 m de altura; se desarrolla principalmente en hábitat de pastizales o asociada a vegetación arbustiva baja; posee habilidad para rebrotar desde los tallos subterráneos después de estar sometida a fuego, es por ello que crece en terrenos frecuentemente quemados; posee hojas con venación broquidódroma, con una nervadura marginal bien marcada que forma con las venas terciarias un patrón reticulado-dendrítico; las yemas florales son relativamente pequeñas (4-9 mm de largo), con un cáliz abierto; placenta peltada, con uno o dos filas de óvulos sobre el borde de cada lámina. Algunas plantas con características tales como hojas de forma obovada o elíptica, nervaduras prominentes, pedúnculos y ramas densamente pubescentes y yemas grisáceas pueden representar híbridos entre esta especie de *Psidium* y otras especies como *P. guineense*. No obstante, aseveran que los límites entre las variedades no están

claros y que pueden representar morfotipos correspondientes a síndromes adaptativos de caracteres a determinados nichos.

De acuerdo a las observaciones realizadas en esta investigación se proponen algunos caracteres anatómicos que pueden contribuir a la distinción de *P. salutare*, tales como la forma casi plana del haz vascular central, lo cual pudiera relacionarse con la ausencia de curvatura en la nervadura principal; esta forma de haz también se evidenció en *P. sartorianum*. Igualmente resulta interesante el espesor tanto de la cutícula como de la pared de la célula epidérmica, cuyos valores (7,27 μm y 3,38 μm , respectivamente) constituyeron los más altos en comparación con todas las especies evaluadas. Asimismo, *P. salutare* registró el mayor espesor del mesofilo (119,68 μm), todo lo cual incrementa el espesor de la lámina foliar, determinando hojas coriáceas que predominan en ambientes austeros como en los que crece esta especie.

Otra de las especies donde han surgido divergencias para su delimitación es *P. sartorianum*. Se refieren algunas subespecies (segregaciones) tales como *P. sartorianum* var. *yucatanense* McVaugh (*P. yucatanense* Lundell), que se distingue porque las plantas son escasamente pubescentes o completamente glabras y las hojas son de tipo lanceolada, localizada en Honduras, México-Yucatán y en Cuba, originalmente descrita como *Calycorectes protractus* Griseb. Algunos de los sinónimos que han sido utilizados para la especie son: *P. molinae* Amshoff, *Mitranthes sartoriana* Berg., *Calycorectes protractus* Griseb., *Calyptripsoidium sartorianum* (Berg.) Krug & Urb. ex Urb., *Calyptranthus tonduzii* Donn. Sm., *Mitropsidium sartorianum* (Berg.) Burret (McVaugh 1963), evidenciando con todo ello su difícil circunscripción genérica.

De los aportes de esta investigación, características que podrían contribuir a la identificación de *P. sartorianum* se encuentran la presencia de hojas anfiestomáticas, aunque con mayor número de estomas en la superficie abaxial (Rivero 2013), y fitoquímicamente la detección en sus hojas de los flavonoides miricetina y luteonina en todos los individuos analizados (Rivero *et al.* 2013).

Aun cuando esta especie se ha reportado para el estado Zulia, no fue localizada en el recorrido que se realizó para la recolecta de plantas, desconociéndose las condiciones ambientales en las cuales se desarrolla;

en la información contenida en las etiquetas del material herborizado tampoco se encontraron datos relacionados con este aspecto. Según Holst *et al.* (2003), *P. sartorianum* es más común entre 500-600 m, pero se puede encontrar desde 20 hasta 1500 m snm.

De *C. moritzianus* se puede referir que es una especie de crecimiento exuberante, estableciéndose en altas poblaciones, sobre todo a alturas superiores del bosque nublado, su hábitat ideal. No obstante, Pérez-Cortéz (2007) reporta que esta especie presenta una amplitud altitudinal que oscila entre 70 y 2350 m snm.

Según Aranguren & Márquez (2011), *C. moritzianus*, al igual que *P. guajava*, son especies que forman parte de los bosques naturales del estado Mérida, siendo el Cínaro o Cínare, nombre común que se le adjudica a la primera especie, una de las plantas más comunes de esta entidad, lo cual se lo atribuye a la composición florística de los bosques adyacentes a cada localidad y a la interacción directa de sus habitantes con estos bosques, desarrollándose actividades agrícolas, pecuarias y de extracción.

Características que permitieron diferenciar a *C. moritzianus* de las especies de *Psidium* analizadas fueron anatómicamente la presencia de células epidérmicas de forma rectangular, ausencia de estratos subepidérmicos, forma de la nervadura central diferente a las observadas en las especies de *Psidium* y la presencia de haces vasculares secundarios (Rivero 2013). Estas observaciones refuerzan lo determinado por McVaugh (1968) a nivel morfológico quien constató marcadas diferencias principalmente relacionadas con características florales; las flores de las especies de *Calycolpus* son más grandes, vistosas y carnosas, producidas en racimos axilares muy cortos, generalmente de sólo un par de ejes florales opuestos, pero en algunos casos tres o más pares; el ovario presenta de 4 a 5 lóculos. Todo ello apoya su reubicación en otro género de las Mirtáceas, derivando en que formara un taxón homogéneo separado de *Psidium*.

Los caracteres morfológicos, anatómicos y fitoquímicos, así como los datos de distribución geográfica, hábitat y usos determinados en esta investigación representan un aporte que complementa las descripciones hasta ahora realizadas en las especies estudiadas, contribuyendo a su identificación delimitación en el estudio integral del género *Psidium* en Venezuela.

AGRADECIMIENTOS

Al Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT) y al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES) por el financiamiento brindado a través de los proyectos de investigación FONACIT G-2002000588 y CC-0578-10. A los herbarios venezolanos: HERZU, MER MY, y VEN por facilitar las exsiccata de sus colecciones para la realización de los diferentes análisis.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranguren, A. & N. Márquez. 2011. Etnoecología de las especies vegetales de los bosques estacionalmente secos del estado Mérida. *ERA* 9: 307-323.
- Berg, O. 1855-1856. Revisio Myrtacearum Americae. *Linnaea* 27: 1-472.
- De Candolle A. P. 1828. Myrtaceae. In: Prodomus Systematics naturalis regni vegetabilis. 3: 207-296.
- Franzon R., L. De Oliveira, C. Barnes & J. Sousa. 2009. Araçás do gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos. *Embrapa, Documentos* 266: 9-48.
- Gomes, S., N. Somavilla, K. Gomes-Bezerra, S. do Couto, P. De-Carvalho & D. Graciano-Ribeiro. 2009. Anatomia foliar de espécies de Myrtaceae: contribuições à taxonomía e filogenia. *Acta Bot. Brasil.* 23: 223-238.
- Hokche, O. & P.E. Berry. 2008. Análisis florístico. In: Hokche, O., P.E. Berry & O. Huber (eds.). *Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela*, pp. 69-109. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas, Venezuela.
- Holst, B., L. Landrum & F. Grifo. 2003. Myrtaceae-Plumbaginaceae. In: Berry, P.E., B. Holst & K. Yatskievych (eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 7: Myrtaceae-Pedaliaceae, pp. 1-99. Missouri Botanical Garden Press., Oregon, USA.
- Holst, B. 2008, Myrtaceae. In: Hokche, O., P. Berry & O. Huber (eds).

- Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela*, pp. 520-527. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas, Venezuela.
- Image-Pro Plus. 1999. Versión 4.0 para Windows Media Cybernetics, Inc.
- Landrum, L. & W. Sharp. 1989. Seed coat characters of some American Myrtinae (Myrtaceae): *Psidium* and related genera. *Syst. Bot.* 14: 370-376.
- Landrum, L. & M. Kawasaki. 1997. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. *Brittonia* 49: 508-536.
- Landrum, L. 2003. A revision of the *Psidium salutare* complex (Myrtaceae). *SIDA* 20(4): 1449-1469.
- Lapenna, E., G. Medina, L. Díaz, K. Aguillón & H. Marín. 2003. Actividad bactericida y fungicida de algunas plantas utilizadas en la medicina tradicional venezolana. *Revista Inst. Nac. Higiene Rafael Rangel* 34(1): 55-56.
- Martens, R. 1999. Una aproximación antropológica a la enfermedad de la Leishmaniasis en la cordillera andina de Mérida. *Revista Talleres* 6: 45-73.
- McVaugh, R. 1956. Tropical American Myrtaceae. Notes on generic concepts and descriptions of previously unrecognized species. *Fieldiana, Bot.* 29: 145-228.
- McVaugh, R. 1963. Tropical American Myrtaceae, II, Notes on generic concepts and descriptions of previously unrecognized species. *Fieldiana, Bot.* 29: 393-532.
- McVaugh, R. 1968. The genera of American Myrtaceae- An interim report. *Taxon* 17(1): 354-415.
- Peña-Valdivia, C.; A. Sánchez-Urdaneta, J. Rangel, J. Juárez, R. García & R. Celis. 2010. Anatomical root variations in response to wáter deficit: wild and domesticated common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Biol. Res.* 43: 417-427.
- Pérez-Cortéz, S. 2007. Géneros *Calycolpus*, *Calycorectes* y *Myrciaria*

- (Myrtaceae) en el Herbario Nacional de Venezuela (VEN). *Revista Fac. Agron. Univ. Zulia* 24 Supl. 1: 196-201.
- Pérez R., S. Mitchell & R. Vargas. 2008. *Psidium guajava*: A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *J. Ethnopharmacol.* 117: 1-27.
- Rivero, G., D. Pacheco, J. Fuenmayor, A. Sánchez, M. Quirós, J. Ortega, B. Bracho & J. Taborda. 2012. Análisis morfológico de especies de *Psidium* (Myrtaceae) presentes en Venezuela. *Revista Fac. Agron. Univ. Zulia* 29: 72-103.
- Rivero, G. 2013. Revisión sistemática de especies de *Psidium* (Myrtaceae) de Venezuela. Tesis Doctoral. Convenio Doctorados Conjuntos: Universidad del Zulia, Venezuela y Universidad de Córdoba, España.
- Rivero, G., D. Pacheco, L.M. Martín, A. Sánchez-Urdaneta, M. Quirós, J. Ortega, C. Colmenares & B. Bracho. 2013. Flavonoides presentes en especies de *Psidium* (Myrtaceae) de Venezuela. *Revista Fac. Agron. Univ. Zulia* 30: 217-241.
- Sánchez-Urdaneta, A.B. & C.B. Peña-Valdivia. 2011. Descriptor morfológico para la caracterización del género *Psidium*. *Revista Fac. Agron. Univ. Zulia* 28: 303-343.
- Shady, R., J. Haas & W. Creamer. 2001. Dating Caral, a Pre-ceramic site in the Supe Valley on the Central Coast of Peru. *Science* 292: 723-726.
- UPOV. International Union for the Protection of New Varieties of Plants. 1987. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability. Guava (*Psidium guajava* L.). Geneva, Switzerland.
- Vargas, D., M. Soto, V. González, E. Englenman & A. Martínez. 2006. Cinética de acumulación y distribución de flavonoides en guayaba (*Psidium guajava* L.). *Agrociencia* 40: 109-115.
- Wilcox, D., B. Dove, D. Mc David, & D. Greer. 2002. Image tool for Windows. Versión 3.0. The University of Texas. Health Science Center. San Antonio, Texas.