

NUEVA ESPECIE DEL GÉNERO NEOTROPICAL *MALANEA* (RUBIACEAE, GUETTARDEAE) DE LA REGIÓN AMAZÓNICA VENEZOLANA

Alix Amaya Worm¹ , Sirlí Leython Chacón^{2*} , María Raymúndez³ ,
Pedro Torrecilla⁴  & Bruno Manara[†]

¹ Instituto Experimental Jardín Botánico "Dr. Tobias Lasser", Herbario Nacional de Venezuela (VEN), Universidad Central de Venezuela, código postal 1050, Caracas, Venezuela.

² Facultad de Ciencias Agropecuarias, Herbario Misael Acosta Solís (AMAS), Universidad Técnica de Ambato, código postal 180601, Cevallos, Provincia Tungurahua, Ecuador; *sll.leython@uta.edu.ec (autora corresponsal)

³ Laboratorio de Biosistemática y Citogenética Vegetal, Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela, código postal 1050, Caracas, Venezuela.

⁴ Instituto de Botánica Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, código postal 2105, Maracay, Venezuela.

Abstract. Amaya Worm, A.; S. Leython Chacón, M. Raymúndez, P. Torrecilla & B. Manara. 2025. A new species of the neotropical genus *Malanea* (Rubiaceae, Guettardeae) from the Venezuelan Amazon region. *Darwiniana*, nueva serie 13(1): 30-38.

Malanea maigualidensis is described and illustrated as a new species of the Rubiaceae family that grows in the Sierra de Maigualida, the longest and widest non-sedimentary rocky mountain system in the Venezuelan Amazon. *Malanea maigualidensis* is similar to *M. duckei* and *M. sarmentosa*, but can be distinguished by its dense white-golden tomentose pubescence on the abaxial side of the leaves and the external side of the stipules, calyx limb lobulated, unequal lobes 1-1.5 mm and corolla lobes 2.5-3 mm. In contrast, *M. duckei* is characterized by 7-8 x 4-5 mm stipules; a subtruncated calyx and a 2 mm long corolla tube; *M. sarmentosa*, on the other hand, has a truncated calyx limb and the pubescence on the underside of the leaves, branches, peduncle and rachis of the inflorescence is densely tomentose, reddish-brown-ferruginous. A key to distinguish several *Malanea* species growing in southern Venezuela and Brazil is included.

Keywords. Amazonas; Guettardeae; Neotropical flora; Rubiaceae; Sierra de Maigualida; Venezuela.

Resumen. Amaya Worm, A.; S. Leython Chacón, M. Raymúndez, P. Torrecilla & B. Manara. 2025. Una especie nueva del género neotropical *Malanea* (Rubiaceae, Guettardeae) de la región Amazónica venezolana. *Darwiniana*, nueva serie 13(1): 30-38.

Se describe e ilustra *Malanea maigualidensis*, una nueva especie de la familia Rubiaceae que crece en la Sierra de Maigualida, el sistema montañoso de roca no sedimentaria más largo y ancho de la Amazonia venezolana. *Malanea maigualidensis* es similar a *M. duckei* y *M. sarmentosa* pero se puede distinguir por su densa pubescencia tomentosa blanco-dorada en la cara abaxial de las hojas y en el lado externo de las estípulas; limbo del cáliz lobulado, lóbulos desiguales de 1-1,5 mm y lóbulos de la corola 2,5-3 mm. En contraste, *M. duckei* se caracteriza por tener estípulas de 7-8 x 4-5 mm; cáliz subtruncado y tubo de la corola de 2 mm; *M. sarmentosa*, por su parte, tiene el limbo del cáliz truncado y la pubescencia en el envés de las hojas, ramas, pedúnculo y raquis de la inflorescencia es densamente tomentosa marrón-rojiza-ferrugínea. Se incluye una clave para diferenciar algunas especies de *Malanea* que crecen en el Sur de Venezuela y Brasil.

Palabras clave. Amazonas; Guettardeae; flora Neotropical; Rubiaceae; Sierra de Maigualida; Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Malanea Aublet es un género de la familia Rubiaceae que crece exclusivamente en el Neotrópico. Se distingue de otros de la familia por su forma de crecimiento, son arbustos postrados o trepadoras con ramas muy largas; flores sésiles, homóstilas o dístilas; presenta el limbo del cáliz truncado o lobulado; la corola es 4-lobada, valvada en estivación, blanco-cremosa, amarilla o naranja, vellosa internamente y estrigosa a glabra externamente; los filamentos estaminales se ubican en el ápice del tubo de la corola, o en la base de los lóbulos de la corola; presentan el ovario uni a trilocular, placentación pendular; frutos fusiformes y drupas carnosas, de color rojo vino a negro cuando están maduras (Steyermark, 1965; Taylor, 2003; Amaya & Popovkin, 2012; Roxo & Barbosa, 2023).

Malanea comprende 35 especies (Taylor & Steyermark, 2004) distribuidas desde Panamá hasta Bolivia, incluyendo las Antillas Menores (Andersson, 1992). La mayor diversidad de especies de *Malanea* se observa en el norte de Sudamérica, particularmente en el área entre Brasil y Venezuela. Las especies del género son un componente importante de los bosques tropicales húmedos o estacionales de los dominios fitogeográficos de la Amazonia, Cerrado y Mata Atlántica en Brasil (Barbosa, 2020); sin embargo, también han sido registradas en matorrales y vegetación secundaria, sabanas y bordes de selvas (Rohwer & Richter, 1987; Gentry, 1995).

Los estudios taxonómicos del género son limitados, principalmente debido al hecho de que la mayoría de las especies habitan las tierras altas de la Guayana venezolana (Pantepui), una región que plantea importantes desafíos de acceso (Steyermark, 1965, 1974; Taylor, 2003; Taylor & Steyermark, 2004).

El Monumento Natural Sierra de Maigualida se encuentra en la región de la Guayana venezolana, límite natural entre los estados Bolívar y Amazonas. Desde el 2004 al 2013, hubo un notable aumento en el interés de los botánicos, ecólogos y antropólogos venezolanos y extranjeros por el área de Sierra de Maigualida. Durante este período, se publicaron más de 30 nuevas especies de plantas vasculares endémicas de esta región (Hokche & Berry, 2008; Grande et al., 2012). Adicionalmente, se han realizado varios estudios etnobotánicos sobre el grupo étnico venezolano Hoti, que habita en las faldas de la Sierra, cuyas prácticas tradicionales han jugado un papel significativo en la conservación de la biodiversidad de los bosques que rodean Sierra de Maigualida (López-Zent & Zent, 2004; Zent & Zent, 2004; Zent et al., 2004; Nozawa et al., 2010; Grande et al., 2012; Zent, 2013a, b; Zent & Zent,

2016). Esta colección de investigaciones destaca la necesidad de combinar estudios botánicos con conocimientos etnobotánicos para fortalecer los esfuerzos de conservación en esta región ecológicamente diversa.

En este contexto, se describe una nueva especie del género *Malanea*, identificada en Sierra de Maigualida durante la revisión taxonómica del género para el Neotrópico. Este descubrimiento enfatiza aún más la importancia ecológica de la región, caracterizada por su difícil acceso, alta diversidad de especies y endemismo, y contribuye a los esfuerzos en curso para documentar y conservar su flora única.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El Monumento Natural Sierra de Maigualida es un macizo granítico poco explorado por su difícil acceso y constituye el sistema montañoso más largo y ancho de rocas ígneas y metamórficas de la Guayana venezolana, ubicada en el sur de Venezuela (Fig. 1) (Huber & Oliveira-Miranda, 2010; Nozawa et al., 2010). La Sierra de Maigualida se extiende 300 km de largo con un ancho de 60 km y alcanza su mayor altitud en el Cerro Yudi (2400 m s. m.). Esta región está caracterizada por el predominio de granitos moderadamente tectonizados, pequeñas extensiones de roca volcánica ácida piroclástica y sectores de gneis y esquistos verde metasedimentario. La topografía está compuesta por mesetas rocosas a más de 1000 m s. m., laderas montañosas entre los 400 y 1000 m s. m., así como planicies de 150 a 200 m de altitud (MARNR-ORSTOM, 1988; Huber, 1995; Huber et al., 1997). La temperatura media anual del aire por encima de 1500 m varía entre 12 y 15 °C y la precipitación media anual puede oscilar entre 2000 y 3000 mm.

Las zonas bajas de la Sierra están ocupadas por una vegetación de sabanas gramíneas inundables y no inundables y plantas acuáticas, a medida que se asciende, predominan los bosques densos y altos (pluviales, ribereños, premontanos, montanos y de galería).

A partir de los 2000 m, la vegetación se vuelve progresivamente más abierta y baja, dominada por especies como *Huberopappus maigualidiae* Pruski, *Justicia huberi* Wassh., *Cuphea galeatocalcarata* Lourteig, *Cuphea maigualidensis* Lourteig, *Byrsonima huberi* W.R. Anderson, *Miconia* (= *Leandra*) *gorzulae* (Wurdack) Michelang. & R. Goldenb., *Macrocentrum huberi* Wurdack, *Palicourea ottohuberi* J.H. Kirkbr. y *Coccochondra laevis* (Steyermark) Rauschert subsp. *maigualidiae* J.H. Kirkbr. (Zent & Zent, 2001, 2004; Huber & Oliveira-Miranda, 2010; Nozawa et al., 2010).

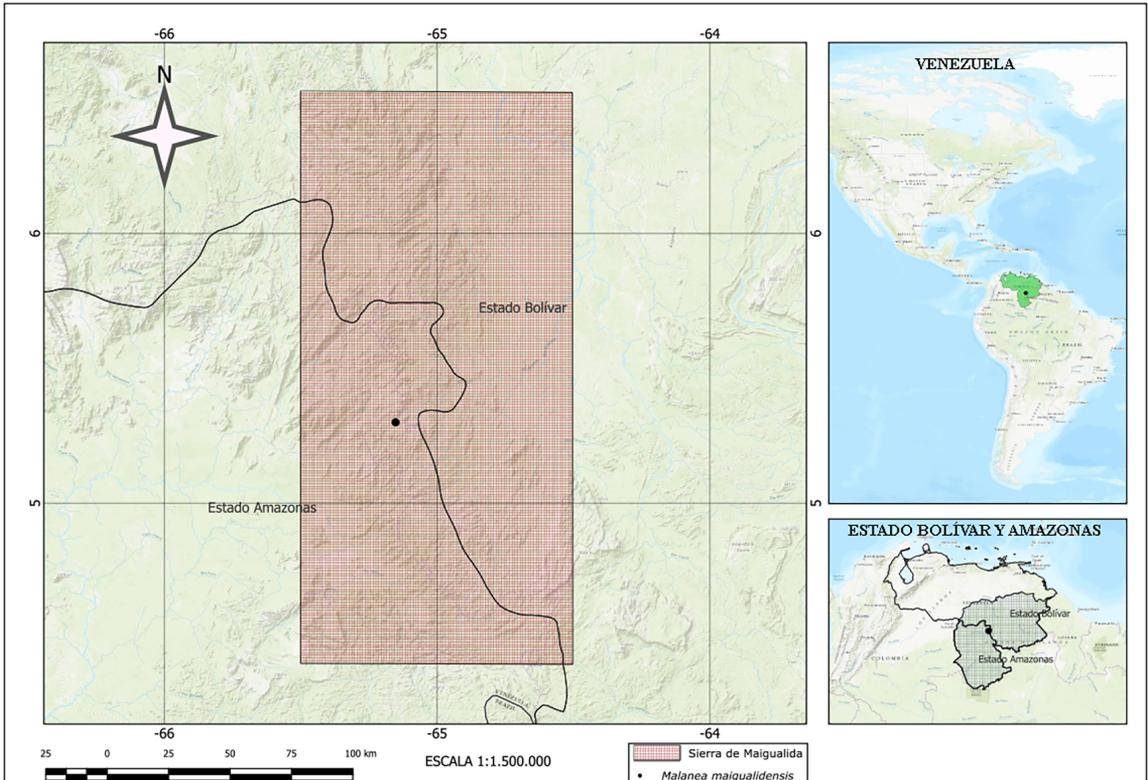


Fig. 1. Mapa de distribución de *Malanea maigualidensis*.

Procesamiento y análisis de las muestras

Para confirmar la identidad de la especie se consultó la bibliografía botánica (Steyermark, 1965, 1974; Taylor & Steyermark, 2004; Amaya & Popovkin, 2012; Roxo & Barbosa, 2023; Taylor, 2024), los especímenes tipo y colecciones de herbarios de Venezuela (CAR, CORO, GUYN, HERZU, MY, MER, MERF, PORT, TFAV, UOJ, VEN) y herbarios extranjeros (B, BBS, BR, CAYF, CEPEC, COL, F, G, GH, HUA, HUEFS, IAC, IBGE, ICN, INBIO, INPA, IRBR, K, L, MEXU, MG, MO, MY, MYF, NY, P, PEL, S, SP, SPF, RB, U, UB, UFSC, US, W y XAL) (siglas según Thiers, 2024); también se consultó la plataforma virtual Global Plants Jstor (JSTOR, 2024).

Las medidas indicadas en la descripción son de material seco de órganos completamente formados (Fig. 2A y B) realizadas con un calibre digital y un estereomicroscopio. La terminología de las estructuras vegetales está apoyada en Lawrence (1955), Steyermark (1974), Sousa et al. (1990), Taylor (2003, 2024), Amaya & Popovkin (2012) y Roxo & Barbosa (2023). La evaluación preliminar de conservación está basada en los

criterios de la UICN (UICN, 2024). Los datos de distribución geográfica, hábitat y fenología se obtuvieron de las etiquetas de los especímenes.

El mapa de distribución de la nueva especie se realizó empleando el software QGIS versión 3.34.5 (Quantum GIS Development Team, 2024), para lo cual se utilizaron las coordenadas geográficas señaladas en la etiqueta de los especímenes consultados.

RESULTADOS

Tratamiento taxonómico

Malanea maigualidensis A. Amaya **sp. nov.**

TIPO: Venezuela. Amazonas: Departamento Atures, Sierra Maigualida, NW sector, small valley along an upper tributary of caño Iguana, 05°30' N 65°15' W, 2000 m, 28-II-3-III-1991 (fl.), P. Berry, O. Huber & J. Rosales 4914 (holotipo MO 3849080!, isotipo VEN 326627!). Figs. 2-4.

Diagnosis. Climbing plant similar to *M. duckei* and *M. sarmentosa*, corolla lobes exceeding

2 mm in length. It can be distinguished from these species by its strongly revolute leaves, with white-golden tomentose pubescence on the abaxial side; stipules 8-9 x 3-4 mm with white-golden pubescence on the external side; calyx limb lobulated, glabrescent, unequal lobes measuring 1-1.5 mm; and a corolla tube measuring 3-3.6 mm, with 2.5-3 mm lobes.

Arbusto decumbente con ramas muy alargadas, tallos densamente hirsuto-tomentosos marrón-dorado. Lámina elíptica a obovada, fuertemente revoluta 8-8,5 x 4,5-5 cm, ápice obtuso a agudo, base aguda, coriáceas, adaxialmente glabras, cara abaxial densamente tomentosa blanco-dorado; venas secundarias 7-8 pares, vena principal, secundarias y terciarias profundamente impresas; pecíolo 5-8 mm, hirsuto-tomentoso marrón-dorado. Estípula terminal 8-9 x 3-4 mm, ápice agudo, cara externa denso-tomentosa blanco-dorado. Inflorescencias axilares en espigas compuestas, con un par de ejes basales de 0,8-1,1 cm, hirsuto-tomentoso blanco-dorado; pedúnculo 3-4 cm, hirsuto-tomentoso blanco-dorado; raquis 1,6-2,8 cm, hirsuto-tomentoso

blanco-dorado. Flores agrupadas en 5-7 glomérulos de 10-13 flores cada uno; bráctea 2-2,2 mm, lanceoladas, pubescentes; hipanto cilíndrico, 0,8-1 mm, glabro; limbo del cáliz 3-3,6 mm, 4-lobado, desigual, glabrescente, 2 lóbulos 1,5 mm, los opuestos más cortos, 1 mm, agudos; corola campanulada, blanco-cremosa, tubo 3-3,6 mm, externamente estriguloso, lóbulos 4, 2,5-3 mm, lanceolados, ápice subagudo, cara interna densamente vellosa blanco-dorado, externamente estrigulosos; filamentos 1 mm; anteras 1-1,2 mm; ovario 2 locular, placentación pendular, un óvulo por lóculo, péndulos, estilo 2,8 mm, estigma 0,5 mm, bilobado. Frutos no observados.

Etimología. El epíteto específico está dedicado a la Sierra de Maigualida, ubicada al sur de Venezuela, región donde fue colectada por primera y única vez.

Distribución y hábitat. Crece restringida a 2000 m de altitud, en bosques montano bajos asociados al caño la Iguana, en Sierra de Maigualida, entre los estados Bolívar y Amazonas, en Venezuela (Fig. 1).

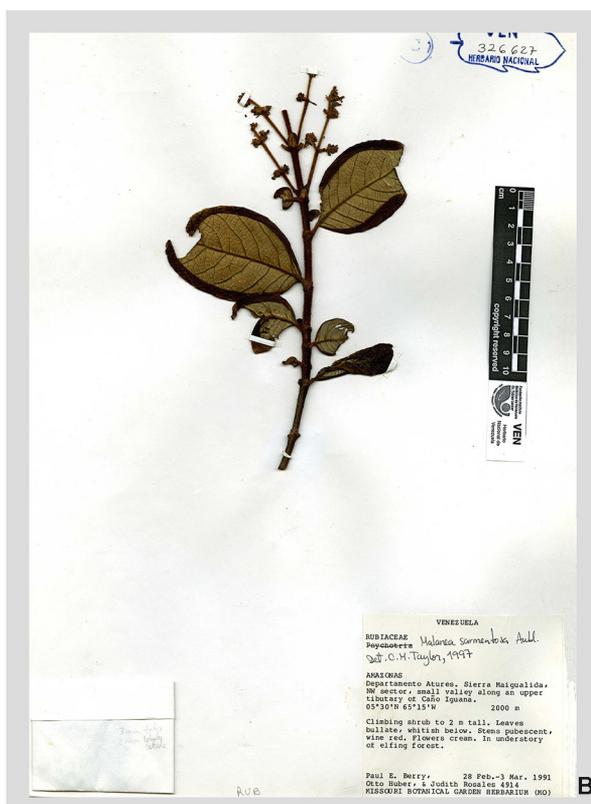


Fig. 2. Material tipo de *Malanea maigualidensis*. A, holotipo (MO 3849080). B, isotipo (VEN 326627).

Fenología. Fue colectada con flores entre febrero y marzo. No se observaron frutos.

Evaluación preliminar de conservación de la UICN. La especie ha sido registrada sólo para la localidad tipo, *M. maigualidensis* debe clasificarse provisionalmente como D.D., con base en los pocos datos de colección y referencias acerca de la población y del difícil acceso a la región, considerando los criterios de la UICN (UICN, 2024).

Observaciones taxonómicas. *M. maigualidensis* puede confundirse con *M. duckei* Standl., la cual

es endémica de la Amazonía de Brasil y con *M. sarmentosa* Aubl., distribuida en Venezuela (estados Bolívar, Amazonas y Delta Amacuro), Surinam, Guayana Francesa, Guyana, Brasil, hasta el Amazonas peruano.

Malanea duckei presenta estípulas de 7-8 x 4-5 mm vs 8-9 x 3-4 mm en *M. maigualidensis* (Figs. 3D, 4F), el cáliz de *M. duckei* es subtruncado mientras que en *M. maigualidensis* el cáliz es lobulado (Figs. 3A, 3E, 4H), el tubo de la corola es de 2 mm long en *M. duckei* y en *M. maigualidensis* es de 3-3,6 mm long (Fig. 3B, 3F, 4H).

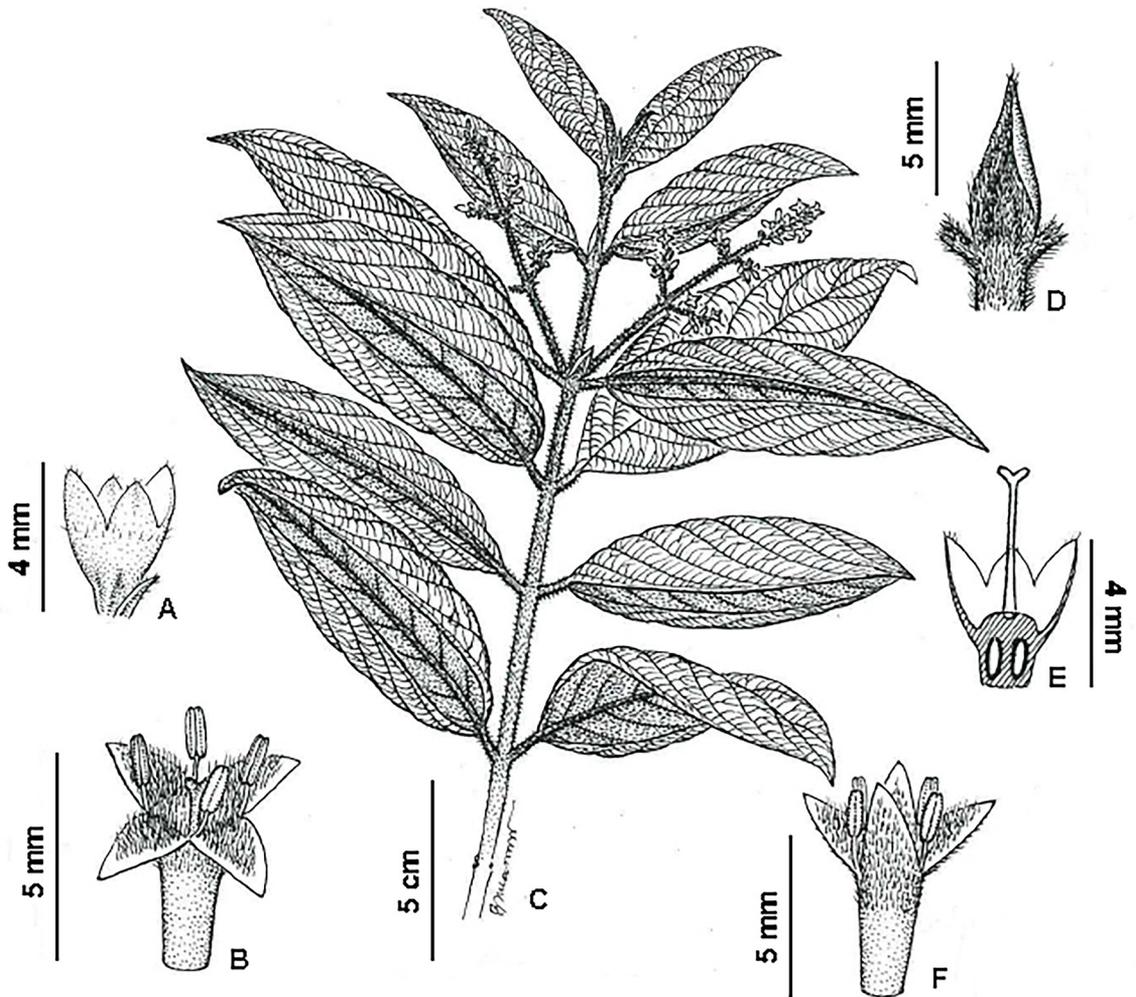


Fig. 3. *Malanea maigualidensis*. A, limbo del cáliz e hipanto. B, corola (vista ventral) y androceo. C, rama con inflorescencias. D, estípula terminal. E, cáliz y gineceo (vista longitudinal). F, corola (vista dorsal). A-F de Berry et al. 4914 (MO).

Malanea maigualidensis y *M. sarmentosa* tienen en común venas secundarias y terciarias profundamente impresas (Fig. 3C, 4A-C); no obstante, *M. sarmentosa* tiene pubescencia densamente tomentosa marrón-rojizo-ferruginosa en la cara abaxial de la hoja, pedúnculo y raquis de la inflorescencia, mientras que en *M. maigualidensis*, la cara abaxial de la hoja, el pedúnculo y el raquis de la inflorescencia son densamente tomentoso blanco-dorado (Fig. 4D-E, 4G-H), el cáliz de *M. sarmentosa* es truncado, versus el cáliz de *M. maigualidensis* que es lobulado (Figs. 3A, 3E, 4H). Además, existen diferencias entre *M. duckei* y *M. sarmentosa*

que permiten establecer límites entre ellas, tales como nueve pares de venas secundarias y el limbo del cáliz subtruncado de 0,5-1 mm en *M. duckei* mientras que *M. sarmentosa* tiene 10-12 pares de venas secundarias y el limbo del cáliz truncado (Tabla 1).

Material examinado. VENEZUELA. Estado Amazonas. Departamento Atures, sierra Maigualida, NW sector, small valley along an upper tributary of Caño Iguana, 05°30' N 65°15' W, 2000 m, 28-II-03-III-1991 (fl.), P. Berry, O. Huber & J. Rosales 4914 (VEN, MO).

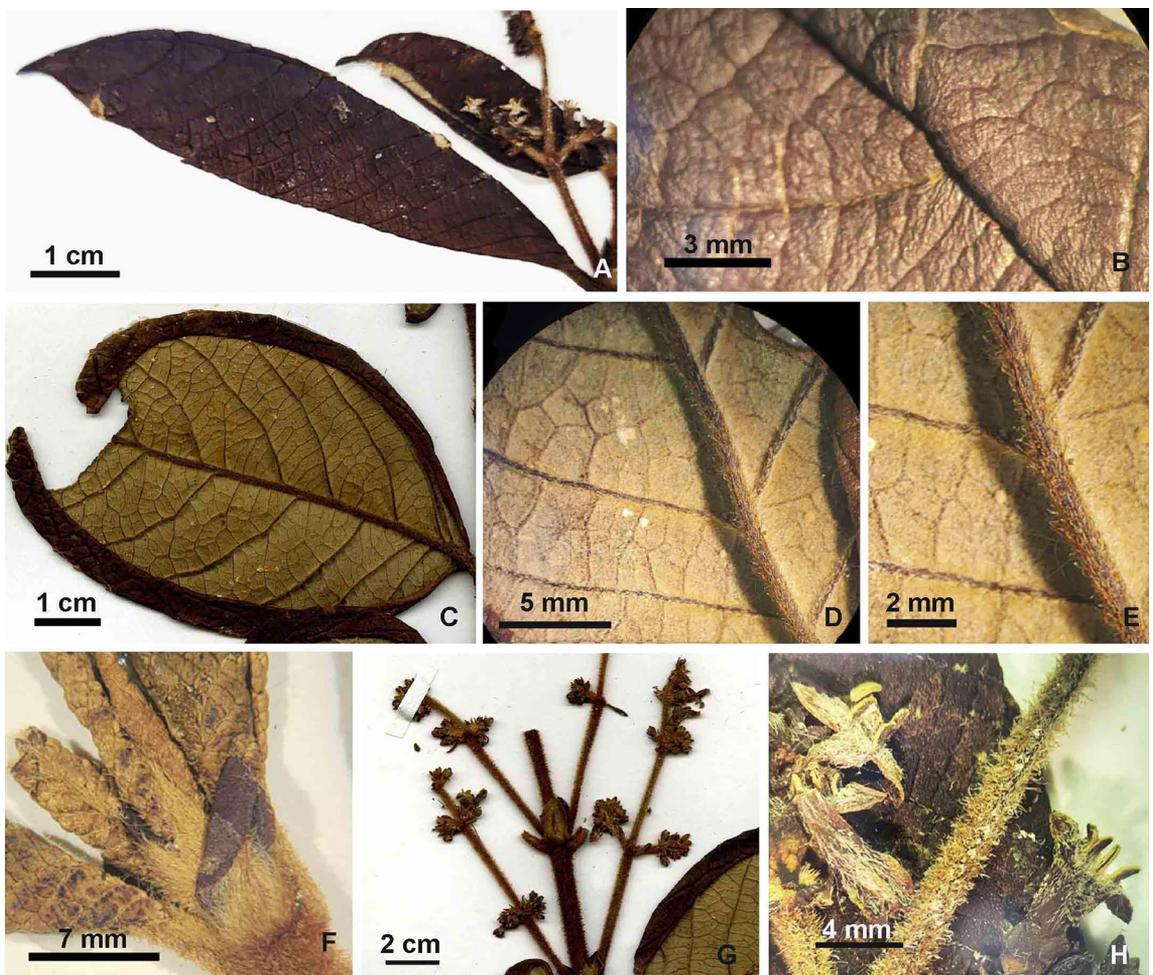


Fig. 4. *Malanea maigualidensis*. A, cara adaxial de la hoja. B, superficie adaxial de la hoja. C, cara abaxial de la hoja. D, superficie abaxial de la hoja con pubescencia tomentosa blanco-dorada. E, superficie abaxial de la hoja, detalle de tricomas blanco-dorados. F, estípula terminal. G, Inflorescencia. H, flor. A-B, D-F y H de Berry et al. 4914 (MO); C y G de Berry et al. 4914 (VEN).

Tabla 1. Comparación de caracteres morfológicos entre *Malanea maigualidensis* y especies similares.

Carácter	<i>M. duckei</i>	<i>M. maigualidensis</i>	<i>M. sarmentosa</i>
Pubescencia (cara abaxial de las hojas)	Esparcidamente estrigosa	Densamente tomentosa blanca-dorada	Densamente tomentosa marrón-rojiza-ferrugínea
Pubescencia (pedúnculo y raquis de la inflorescencia)	Esparcidamente hispido ferruginoso	Densamente hirsuto tomentoso blanco-dorado	Densamente tomentosa marrón-rojiza-ferrugínea
Venas secundarias (pares)	9-10	7-8	10-12
Estípula (mm)	7-8 x 4-5	8-9 x 3-4	8-12 x 2-3
Limbo del cáliz	Subtruncado	Lobulado	Truncado
Lóbulos del cáliz (mm)	0,5-1	1-1,5	-
Tubo de la corola (largo mm)	2	3-3,6	2-3
Lóbulos de la corola (mm)	3	2,5-3	1,5-2

Clave para identificar las especies de *Malanea* presentes en la Guayana Venezolana

- 1. Estípula pubescente sólo en la base 2
- 1. Estípula completamente pubescente 3
- 2(1). Venas secundarias 10-12 pares; brácteas 1,2-1,5 mm long.; ápice de los lóbulos del cáliz redondeados *M. cruzii* Steyerem.
- 2. Venas secundarias 8-9 pares; brácteas 0,7-1,2 mm long.; ápice de los lóbulos del cáliz agudos *M. guaiquinimensis* Steyerem.
- 3(1). Limbo del cáliz glabro o glabrescente 4
- 3. Limbo del cáliz estrigoso a densamente estrigoso 6
- 4(3). Venas secundarias 7-10 pares; lóbulos de la corola más de 2 mm long. 5
- 4. Venas secundarias 10-12 pares; lóbulos de la corola hasta 2 mm long. *M. sarmentosa*
- 5(4). Estípulas 7-8 x 4-5 mm; limbo del cáliz glabro, subtruncado, lóbulos 0,5-1 mm long.; tubo de la corola 2 mm long., lóbulos 3 mm long. *M. duckei*
- 5. Estípulas 8-9 x 3-4 mm; limbo del cáliz glabrescente, lobulado, lóbulos 1-1,5 mm long.; tubo de la corola 3-3,6 mm long., lóbulos 2,5-3 mm long. *M. maigualidensis*
- 6(3). Brácteas 1 mm long.; limbo del cáliz 1,2-1,5 mm long.; tubo de la corola 2 mm long. *M. setulosa* Steyerem.
- 6. Brácteas 1-2,5 mm long.; limbo del cáliz 1,5-2 mm long.; tubo de la corola 2-5 mm long. 7
- 7(6). Láminas de las hojas elípticas; lóbulos del cáliz con ápice triangular no ciliados *M. auyantepuiensis* Steyerem.
- 7. Láminas de las hojas oblongas a ovado-oblongas; lóbulos del cáliz con ápice redondeado ciliados *M. ciliolata* Steyerem.

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos expresar nuestro agradecimiento al Programa de Postgrado de Botánica de la Universidad Central de Venezuela, Instituto de Biología Experimental, Instituto de Botánica Agrícola, Herbario Nacional de Venezuela (VEN), Fundación Instituto Botánico de Venezuela y Missouri Botanical Garden (MO) por la Beca Elizabeth Bascom otorgada a la primera autora que visitó el herbario MO, especialmente a la Dra. Charlotte Taylor, y a Suzanne Hirth del herbario MO, por su colaboración en la toma de fotografías al espécimen. Asimismo, agradecemos a los curadores de los cuarenta y siete herbarios consultados por enviarnos muestras a Venezuela, y también por permitirnos consultar sus colecciones. A los revisores anónimos por sus valiosas sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

- Amaya, A. & A. Popovkin. 2012. *Malanea revolutifolia* (Guettardeae: Rubiaceae), a new species from northeastern Brazil. *Rodriguésia* 63(4): 929-932.
- Andersson, L. 1992. A provisional checklist of Neotropical Rubiaceae. *Scripta Botanica Belgica* 1: 5-75.
- Barbosa, M. R. V. 2020. *Malanea* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB14088> [consulta diciembre, 2024].
- Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. En: S. H. Bullock, H. A. Mooney & E. Medina (eds.), *Seasonally Dry Tropical Forests*, pp. 146-194. Cambridge University Press.
- Grande, J.; J. Kallunki, M. Arbo, P. E. Berry, O. Huber & R. Riina. 2012. Botanical novelties from Sierra de Maigualida, Southern Venezuela. II. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 69(1): 7-19.
- Hokche, O. & P. E. Berry. 2008. Análisis florístico. En: O. Hokche, P. E. Berry & O. Huber (eds.), *Nuevo Catálogo de la Flora Vasculare de Venezuela*, pp. 69-110. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas: Venezuela.
- Huber, O. 1995. Geographical and physical features. En: J. A. Steyermark, P. E. Berry, K. Yatskievych & B. K. Holst (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana* 1: 1-61. St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.
- Huber, O.; J. Rosales & P. E. Berry. 1997. Estudios botánicos en las montañas altas de la Cuenca del Río Caura (Estado Bolívar, Venezuela). *Scientia Guaianae* 7: 441-468.
- Huber, O. & M. A. Oliveira-Miranda. 2010. Ambientes terrestres. En: J. P. Rodríguez, F. Rojas & D. Giraldo (eds.), *Libro Rojo de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela*, pp. 29-89. Provita, Shell Venezuela, Lenovo (Venezuela). Caracas: Venezuela.
- JSTOR. 2024. Global Plants database, 2024. <https://plants.jstor.org/collection/TYPSPE> [consulta mayo, 2024].
- IUCN Standards and Petitions Committee. 2024. Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria, Version 16. Prepared by the IUCN Standards and Petitions Committee.
- Lawrence, G. 1955. *An Introduction to Plant Taxonomy*. Macmillan Publishing Co., Inc. New York.
- López-Zent, E. & S. Zent. 2004. Amazonian Indians as Ecological Disturbance Agents: The Hotí of the Sierra de Maigualida, Venezuelan Guayana. *Advances in Economic Botany* 15: 79-112.
- MARNR-ORSTOM. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre Mer. 1988. *Atlas del inventario de tierras del Territorio Federal Amazonas*. Caracas, Venezuela. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.
- Nozawa, S.; J. Grande & O. Huber. 2010. Botanical novelties from Sierra de Maigualida, southern Venezuela. I. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 67(2): 195-202. DOI: <https://doi.org/10.3989/ajbm.2252>
- QGIS Development Team. 2024. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://www.qgis.org>
- Rohwer, J. G. & H. G. Richter. 1987. *Woody plants of tropical forests*. Springer-Verlag.
- Roxo, R. S. P. & M. R. V. Barbosa. 2023. The genus *Malanea* Aubl. (Rubiaceae) in the Atlantic Forest of Brazil. *Plant Ecology and Evolution* 156(3): 257-275. DOI: <https://doi.org/10.5091/pleveo.103395>
- Sousa, S.; R. Riba, F. Chiang, B. Pérez-García, S. Zárate & L. Pacheco. 1990. *Glossary for Mesoamerican Flora*. <http://www.mobot.org/mobot/tropicos/meso/Glossary/termfr.html>
- Steyermark, J. A. 1965. Rubiaceae. En: B. Maguire & J. J. Wurdak (eds.), *Memoirs of the New York Botanical Garden* 12(3): 178-285.
- Steyermark, J. A. 1974. Rubiaceae. En: T. Lasser & J. A. Steyermark (eds.), *Flora de Venezuela* 9: 1-3. Caracas. Instituto Botánico.
- Taylor, C. M. 2003. Rubiacearum Americanarum Magna Hama Pars XIV. New Species of *Malanea* (Guettardeae) from Western South America. *Novon* 13(2): 223-227.
- Taylor, C. M. & J. A. Steyermark. 2004. *Malanea*. En: J. A. Steyermark, P. E. Berry, K. Yatskievych & B. K. Holst (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana* 8: 547-550. St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.
- Taylor, C. M. 2024. *Malanea* Aubl. En: C. M. Taylor et al., Rubiaceae Project. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <http://legacy.tropicos.org/Name/40012623?projectid=34> [consulta mayo, 2024]

- Thiers, B. 2024. [Permanente actualizado, consulta 2024]. Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>
- Zent, E. L. & S. Zent. 2001. Impactos ambientales generadores de biodiversidad: conductas ecológicas de los Hoti de Sierra Maigualida, Amazonas venezolano. *Interciencia* 27(1): 1-14.
- Zent, E. L. & S. Zent. 2004. Floristic composition, structure, and diversity of four forest plots in the Sierra Maigualida, Venezuelan Guayana. *Biodiversity and Conservation* 13(13): 2453-2483. DOI: <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000048447.40238.f2>
- Zent, E. L.; S. Zent & T. Iturriaga. 2004. Knowledge and use of fungi by a mycophilic society of the Venezuelan Amazon. *Economic botany* 58(2): 214-226. DOI: [https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2004\)058\[0214:KAUOFB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2004)058[0214:KAUOFB]2.0.CO;2)
- Zent, E. L. 2013a. Contrapunteo de sonidos y silencios: germinadores de vida entre los Joti, Venezuela. *Copérnico* 8(18): 32-42.
- Zent, E. L. 2013b. Joti ecology, Venezuelan Amazon. *Environmental Research Letters* 8(1): 015008. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/8/1/015008>
- Zent, E. L. & S. Zent. 2016. Ebojto: Plantas Trepadoras entre los joti, Guayana Venezolana. *Etnobiología* 14(3): 5-38.