

CINCHONIA



Cinchona barbacoensis H. Karst.



Cinchona lucumifolia Pav. ex Lindl.



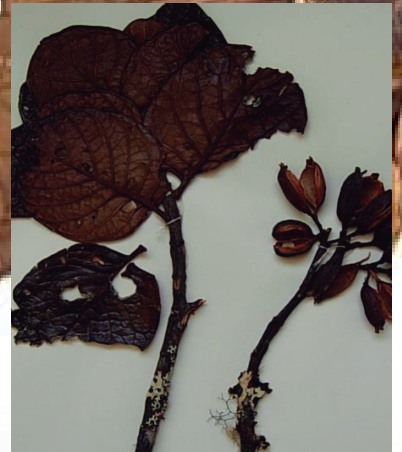
Cinchona macrocalyx Pav. ex DC.



Cinchona officinalis L.
(moneda no impresa)



Cinchona parabolica Pav.



Cinchona rugosa Pav.

19 (1)
FEBRERO 2024

CINCHONIA

Volumen 19

Número 1

29 FEBRERO 2024

CINCHONIA, es la revista científica del Herbario Alfredo Paredes (QAP) de la Universidad Central del Ecuador. Su nombre es tomado del género *Cinchona* de la familia Rubiaceae que en nuestro país tiene 12 especies: *Cinchona barbaocoensis*, *C. capuli*, *C. lancifolia*, *C. lucumifolia*, *C. macrocalyx*, *C. mutisii*, *C. officinalis*, *C. parabolica*, *C. pitayensis*, *C. pubescens*, *C. rugosa* y *C. villosa*, son conocidas como: Cascarilla roja, Capulí, Crespilla, Quina, Quinina, Cinchona, planta de la humanidad, árbol de la vida, estas plantas leñosas se distribuyen en la cordillera occidental y oriental de los andes ecuatorianos entre altitudes de 1500 - 3000 m. Una de las cascarillas fue descrita como *Cinchona officinalis* por Carlos Linné en 1749 en su obra GENERA PLANTARUM y debido al gran beneficio prestado a la humanidad como medicina para el tratamiento del paludismo y la malaria ha sido una de las más importantes. En 1936 fue nombrada a la especie *Cinchona pubescens* como “Planta Nacional del Ecuador”.

DIRECCIÓN Y EDITOR: Carlos E. Cerón-M.

ASISTENCIA EDITORIAL: Carmita I. Reyes-T., y Consuelo G. Montalvo-A.

PORTADA: imágenes de algunas especies de *Cinchona* (Rubiaceae), presentes en el territorio ecuatoriano

CINCHONIA, publica resultados de investigaciones realizadas en temáticas como: diversidad, composición florística, ecología de plantas y etnobotánica del Ecuador, realizadas por los miembros de la institución o investigadores relacionados con la misma.

CINCHONIA, es una publicación anual, se acepta canje por publicaciones similares.

CINCHONIA, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. Edificio Facultad de Filosofía, 6to. Piso, ala norte, Ciudadela Universitaria.

© **CINCHONIA 2024**

Diseño, diagramación e impresión.

ARCOIRIS, Producción Gráfica.

ISSN: 1390-1516

CINCHONIA

Herbario Alfredo Paredes (QAP)

Universidad Central del Ecuador

19(1)

29 FEBRERO 2024

Quito - Ecuador
2024

Comité Editorial

Thomas B. Croat

P. A. Schulze Curator of Botany
Missouri Botanical Garden, St. Louis,
MO. Estados Unidos de América.
thomas.croat@mobot.org

Henrik Balslev R.

Ecoinformatics & Biodiversity, Dept of
Biology
Aarhus University, Build. 1540, 8000
Aarhus C. Denmark.
henrik.balslev@bios.au.dk

Esteban Alvarez-Davila

Ingeniero Forestal, MSc, PhD
Red Colombiana de Monitoreo de los
Bosques. Colombia.
COLTREE - FCONVIDA – UNAD.
esalvarez3000@gmail.com

Rodrigo Bernal

Reserva Natural Guadualito
Montenegro, Quindío, Colombia.
rgbernal@gmail.com

Roy E. Gereau

Assistant Curator and Tanzania Program
Director
Africa and Madagascar Department
Missouri Botanical Garden. Estados
Unidos de América
4344 Shaw Blvd.
St. Louis, MO 63110-2291. U.S.A.
Roy.Gereau@mobot.org

Stella de la Torre

Colegio de Ciencias Biológicas y
Ambientales, COCIBA
Universidad San Francisco de Quito
T: (+593) 2 297-1700 ext. 1798,
sdelatorre@usfq.edu.ec

Robbin Moran

Nathaniel Lord Britton Curator of
Botany
The New York Botanical Garden.
Estados Unidos de América
rmoran@nybg.org

Fernando Nicolalde-Morejón

Investigador Titular “C”
Investigador Nacional Nivel I
Instituto de Investigaciones Biológicas
Universidad Veracruzana
Xalapa, Ver., México
enicolalde@uv.mx

Jesús Rodrigo Botina P.

Mag. Ciencias-Biología
Docente Universidad del Pacifico
Buenaventura, Valle, Colombia.
rodrigo.botina@gmail.com

Bruce Holst

Botanist at Marie Selby Botanical
Garden
University of California, Davis. Estados
Unidos de América
bholst@selby.org

José Luis Fernández-Alonso

Real Jardín Botánico de Madrid
Universidad de Salamanca, España.
jlfernandeza@rjb.csic.es

Segundo Leiva González

Museo de Historia Natural,
Universidad Privada Antenor Orrego
Trujillo-Perú
cleivag@upao.edu.pe

Boris Stefan Villanueva Tamayo

Investigador del Grupo de investigación
en Biodiversidad y dinámica de
ecosistemas tropicales GIBDET
Universidad del Tolima. Colombia
bsvillanuevat@ut.edu.co

Xavier Cornejo

Herbario GUAY
Facultad de Ciencias Naturales
Universidad de Guayaquil
xcornejoguay@gmail.com

Gerardo A. Aymard C.

UNELLEZ-Guanare, Programa de
Ciencias del Agro y el Mar, Herbario
Universitario (PORT), Mesa de
Cavacas, estado Portuguesa 3350,
Venezuela; Compensation International
Progress S.A. Ciprogress–Greenlife,
Bogotá, D.C., Colombia.
cuyuni24@hotmail.com

Walter A. Palacios

Herbario Nacional del Ecuador (QCNE)-
Instituto Nacional de Biodiversidad,
Quito, Ecuador; walterpalacios326@
yahoo.com

P R E F A C I O

Los Congresos Botánicos y su Importancia

Tanto para estudiantes como profesionales, los congresos dejan información de las experiencias investigativas en el campo botánico, es una importante fuente de actualización y aprendizaje, por esta razón cualquier esfuerzo económico que se realice para asistir a ellos esta compensado, si bien por la agenda amplia que se presenta (charlas cortas, posters, conferencias, reuniones satélites, gremiales, cursos de especialidad, pre o post congreso, talleres), no todas están al alcance por el tiempo (3-5 días), o por las bases que puede no disponer para entender todo lo tratado, pero quedan memorias escritas, charlas grabadas, y la interrelación de botánicos de todo nivel, el poder interrelacionarse y personalmente preguntar, son oportunidades únicas para el crecimiento personal y profesional.

Comida, cultura, paisajes (campus universitarios, jardines botánicos, áreas protegidas estatales, cementerios, parques públicos), bibliografía (pdf, libros, videos), proyectos, metodologías, tendencias de investigación, consolidación de evidencias fitogeográficas, alianzas, amigos, sociedades.

En los países vecinos, compartimos similar geografía, similares problemas económicos, similares retos de conservación e investigación.

Con los países más lejanos si bien la botánica es universal, los avances científicos difieren en metodologías y tendencias investigativas, y eso es el aprendizaje, conocer paisajes que estaban en la mente bibliográficamente, también conocer las similares problemáticas en la estructura, manejo y financiación de los herbarios ligados a las universidades y al quehacer investigativo botánico.

En lo personal las ganancias que deja asistir a los varios Congresos, son: de lo local, Jornadas Nacionales de Biología, 47 años sin interrupción, en mi concepción el mejor evento académico ecuatoriano a nivel biológico y como parte de eso la Botánica (**Cuenca** 1992, 1999, **Guayaquil** 1986, 1991, 1997, 2001, 2004, 2007, 2009, **Loja** 2008, **Manta** 2005, **Otonga** 2022, **Portoviejo** 2023, **Quito** 1985, 1989, 1990, 1995, 1998, 2002, 2003, 2006, 2010, 2011, **Riobamba** 1987, **Santa Elena** 2018, **Yachay** 2019, Congresos Ecuatorianos de Botánica (**Loja** 2003, 2005, **Quito** 1993, 1995, 2000, 2018-Latinoamericano), al sur de Ecuador: **Argentina** (Mendoza 2017, Catamarca 2023), **Bolivia** (Sucre 2015), **Perú** (Ayacucho 2018, Cusco 2016, Madre de Dios 2008, Puno 2006, Tingo María 2010, Trujillo 2004, 2012), al norte: **Colombia** (Cali 2011, Cartagena 2002-Latinoamericano, Florencia 2019, Ibagué 2013, Manizales 2015, Pasto 2009, Tunja 2017, Villavicencio 2022), **República Dominicana** (Santo Domingo 2006-Latinoamericano), **México**: (Aguas Calientes 2019, ciudad de México 2017, Puebla 2022).

Otros congresos asistidos y relacionados con la Botánica, además de cursos y talleres impartidos y participados son: Botánica Económica, Etnomedicina, Etnobotánica, Etnoecología, además de cursos y talleres en Sistemática, Fitogeografía, Dendrología, Calentamiento Global, Legislación Ambiental, Código Internacional de Botánica, Hongos, Líquenes, Manejo de Herbario, Métodos de campo, Bioestadística, muy seguro redondean la personalidad, disciplina y experticia del botánico-investigador.

El número 19 de CINCHONIA, fiel a nuestra política y principios, incluimos artículos inéditos, tanto de nuestro país como nuestros vecinos con similitud geográfica, se caracterizan por ser de actualidad, en general bien ilustrados, revisados por pares académicos, y con la seguridad de seguir creciendo, minimizando errores y aportando al conocimiento botánico-ecológico.

Dr. Carlos Eduardo Cerón Martínez MSc.

DIRECTOR DEL HERBARIO ALFREDO PAREDES (QAP).

CONTENIDO / CONTENTS

Prefacio	Pág.
Inventario de las principales plantas de las zonas verdes de la Universidad del Pacífico, Sede El Triunfo, Buenaventura, Valle. Inventory of the main plants in the green areas of the University of the Pacific, Headquarters El Triunfo, Buenaventura, Valle. <i>J. Rodrigo Botina P., Carmen F. López G., Sandra M. López M.</i>	11
Caracterización florística del sendero Pumamaki, parroquia Natabuela, Imbabura – Ecuador Floristic characterisation of the Pumamaki trail, Natabuela parish, Imbabura - Ecuador <i>Carlos E. Cerón Martínez, Carmita I. Reyes Tello y Samya E. Lara Daza</i>	37
Inventario florístico de los Complejos Arqueológicos Cojitambo e Ingapirca, Cañar-Ecuador Floristic Inventory of the Archaeological Complexes of Cojitambo and Ingapirca, Cañar-Ecuador <i>Carlos Eduardo Cerón Martínez y Carmita Isabel Reyes Tello</i>	72
Las especies sudamericanas de <i>Agave</i> (Agavaceae, Asparagales) The South American species of <i>Agave</i> (Agavaceae, Asparagales) <i>Diego Giraldo-Cañas</i>	114
Las especies colombianas de <i>Furcraea</i> (Agavaceae, Asparagales) The Colombian species of <i>Furcraea</i> (Agavaceae, Asparagales) <i>Diego Giraldo-Cañas</i>	219
A new species of <i>Protium</i> (Burseraceae) from northwestern Ecuador Una nueva especie de <i>Protium</i> (Burseraceae) del noroeste de Ecuador <i>Walter A. Palacios</i>	289
A new species of <i>Pradosia</i> (Sapotaceae) of south Andean of Ecuador Una nueva especie de <i>Pradosia</i> (Sapotaceae) del sur andino de Ecuador <i>Walter A. Palacios</i>	296
Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre-Bolivia Plants of the Patrimonial Cemetery of Sucre-Bolivia <i>Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello</i>	303

Primeros registros de poblaciones silvestres de *Musa velutina* (Musaceae, Zingiberales) en Colombia

First records of wild populations of *Musa velutina* (Musaceae, Zingiberales) for Colombia

Diego Giraldo-Cañas..... 332

Inventario de las principales plantas de las zonas verdes de la Universidad del Pacífico, Sede El Triunfo, Buenaventura, Colombia.

Inventory of the main plants in the green areas of the Universidad del Pacífico, El Triunfo Campus, Buenaventura, Colombia.

¹J. Rodrigo Botina P., ²Carmen F. López G., ²Sandra M. López M.

<https://orcid.org/0009-0005-6483-966X>

¹Universidad del Pacífico

²Egresadas Universidad del Pacífico

jessrodrigob@yahoo.es

Recibido: 26-10-2023

Aprobado: 15-01-2024

Publicado: 29-02-2024

Artículo de investigación

RESUMEN

Con el propósito de conocer la riqueza y abundancia de las plantas existentes en las principales zonas verdes de la Universidad del Pacífico, sede El Triunfo, se realizó un inventario en aproximadamente 2 ha de los árboles, arbustos y hierbas sembrados o dejados de la vegetación natural entre los edificios. La determinación taxonómica se hizo en campo, y mediante el uso de claves taxonómicas y comparación de imágenes de herbarios virtuales con imágenes y colecciones de herbario realizadas; el origen de las especies se definió con base en revisión de literatura, en especial el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. La organización de las especies por familias se hizo siguiendo el sistema APG IV. Se registró un total de 756 individuos agrupados en 42 familias, 81 géneros y 91 especies; las familias con mayor número de géneros y especies fueron Arecaceae con 12 en cada categoría y

Fabaceae con 10 géneros y 11 especies, seguidas de Malvaceae con 7 géneros y especies, Araceae con 4 géneros y 6 especies y Rubiaceae con igual número de géneros y especies (4). Los géneros *Annona*, *Inga*, *Vismia*, *Ficus*, *Citrus* y *Zamia* tuvieron 2 especies cada uno. Las especies con mayor abundancia fueron *Ixora coccinea* (176 individuos, 24%), *Alternanthera brasiliana* (173, 24%), *Duranta erecta* (64, 9%), *Euterpe oleracea* (49, 7%) y *Dieffenbachia seguine* (47, 7%). El 62% de las especies son Eudicotiledóneas, 31% Monocotiledóneas, 4% Magnólidas y 3% Gimnospermas. En cuanto al hábito de crecimiento, el 56% son árboles, 24% arbustos y 20% hierbas terrestres. El 59% de las especies son nativas de Colombia y el 41% introducidas; de las introducidas, el 22% son originarias de Asia, 9% del neotrópico, 6% de África y el 4% de Oceanía. De las especies nativas, 5 son endémicas a Colombia: *Mauritiella macroclada*, *Jacaranda hesperia*, *Vismia rufa*, *Alibertia patinoi*

y *Tachigali colombiana*. Se encontraron 3 especies En Peligro (EN, *Mora oleifera*, *Cedrela odorata* y *Zamia chigua*) y 1 Vulnerable (VU, *Zamia roezlii*). Los resultados del estudio muestran que la proporción de especies nativas es superior que las introducidas, pero que las segundas no son las más abundantes. Las especies típicas del Pacífico vallecaucano están pobremente representadas en el campus universitario, excepto *Euterpe oleraceae*.

Palabras claves: Pacífico colombiano, zonas verdes urbanas, especies amenazadas, riqueza, abundancia.

ABSTRACT

To know the richness and abundance of the existing plants in the main green areas of the Universidad del Pacífico, campus El Triunfo, an inventory was carried out in approximately 2 ha of all the trees, shrubs and herbs planted or left from the natural vegetation between the buildings. The taxonomic determination was made in the field, and through the use of taxonomic keys and comparison of images of virtual herbaria with images and herbarium collections made. The origin of the species was defined based on literature review, especially the Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. The organization of the species by families was done following the APG IV system. A total of 756 individuals grouped into 42 families, 81 genera and 91 species were recorded; the families with the highest number of genera and species were Arecaceae with 12 in each category and Fabaceae with 10 genera and 11 species, followed by

Malvaceae with 7 genera and species, Araceae with 4 genera and 6 species, and Rubiaceae with equal number of genera and species (4). The genera *Annona*, *Inga*, *Vismia*, *Ficus*, *Citrus* and *Zamia* comprise 2 species each. The species with the highest abundance were *Ixora coccinea* (176 individuals, 24%), *Alternanthera brasiliana* (173, 24%), *Duranta erecta* (64, 9%), *Euterpe oleracea* (49, 7%) and *Dieffenbachia seguine* (47 individuals, 7%). 62% of the species were Eudicots, 31% Monocots, 4% Magnolids, and 3% Gymnosperms; regarding the habit, 56% were trees, 24% shrubs and 20% terrestrial herbs. 59% of the species are native to Colombia and 41% introduced; of those introduced, 22% are from Asia, 9% from the Neotropics, 6% from Africa and 4% from Oceania. Of the native species, 5 are endemic to Colombia: *Mauritiella macroclada*, *Jacaranda hesperia*, *Vismia rufa*, *Alibertia patinoi*, and *Tachigali colombiana*. Three Endangered species (EN, *Mora oleifera*, *Cedrela odorata*, and *Zamia chigua*), and one Vulnerable species (VU, *Zamia roezlii*), were found. The results of the study show that the proportion of native species is higher than the introduced ones, but that the latter are not the most abundant; it was also found that the typical species of the Valle del Cauca Pacific are poorly represented on the university campus, except for *Euterpe oleraceae*.

Keywords: Colombian Pacific, urban green areas, threatened species, richness, abundance.

INTRODUCCIÓN

Colombia, con 23.761 especies nativas o naturalizadas de plantas vasculares, incluidas en 289 familias y 2.740 géneros (Bernal, 2016), ocupa el segundo lugar en riqueza específica del continente americano después de Brasil, país que suma 33.161 especies (Ulloa *et al.*, 2017); así las cosas, de las 383.671 especies vasculares estimadas para el mundo (Lughadha *et al.*, 2016), nuestro país posee 24.530, incluidas 769 cultivadas (Bernal, 2016), lo que equivale al 6% de la riqueza mundial. A nivel nacional, las regiones con mayor diversidad de plantas vasculares nativas, naturalizadas y cultivadas son los Andes con 15.085 especies, Pacífico con 5.338 y Amazonia con 5.208; estas cifras consideran el límite entre los Andes y las tierras bajas la cota de los 500 m y que la Amazonia no incluye las formaciones del escudo Guayanés (Guayana y serranía de la Macarena), que normalmente se asignan a ésta (Bernal, 2016).

De acuerdo con la clasificación de coberturas de la tierra para Colombia del IDEAM (2010), basada en la metodología CORINE Land Cover, la cobertura del campus de la Universidad del Pacífico, sede El Triunfo, correspondería a la unidad Tejido urbano discontinuo. En general, Kabisch & Haase (2013), quienes emplearon la metodología CORINE Land Cover en el estudio de la dinámica de crecimiento de los espacios verdes de ciudades europeas, consideraron como zonas verdes urbanas, cualquier vegetación encontrada en ambientes

urbanos, incluyendo parques, espacios abiertos, jardines de residencias o árboles localizados en calles, que proveen beneficios ambientales importantes. El IDEAM (2010) precisa que entre las principales zonas o áreas verdes urbanas están los parques, parques cementerios, jardines botánicos, zoológicos, rondas hídricas, jardines ornamentales, áreas cubiertas por césped y áreas arboladas localizadas entre edificios. Otros espacios abiertos urbanos con vegetación, además de los anteriores, se consideran los bosques urbanos, calles, callejones, corredores, avenidas, parqueaderos, alamedas, espacios recreativos, fuentes de agua, ferrocarriles, azoteas, huertas urbanas y árboles aislados (Kabisch & Haase, 2013; Bolund & Hunhammar, 1999; Brander & Koetse, 2011). Para el caso del presente trabajo, consideramos de manera general las zonas verdes como las áreas cubiertas de vegetación continua o con individuos aislados, de diversas formas de vida, que se localizan dentro o al lado del tejido urbano.

No obstante, la notoria diversidad vegetal colombiana antes referida, las especies que normalmente conforman las zonas verdes urbanas de diferentes ciudades no reflejan esa diversidad. En general, los inventarios de especies arbóreas en zonas urbanas muestran mayores proporciones de especies introducidas que de especies nativas (Cárdenas *et al.*, 2004; Molina, 2007a; García *et al.*, 2010; Rojas, 2011; Esquivel, 2012).

Vistas las áreas verdes urbanas como ecosistemas transformados, al igual

que los sistemas naturales, éstas prestan los servicios ecosistémicos de soporte, aprovisionamiento, regulación y cultural, los cuales contribuyen de diferentes maneras al bienestar humano (MEA, 2005). Algunos de los servicios ecosistémicos de estas áreas señalados por la literatura son el filtro del aire, reducción de los gases de efecto invernadero, secuestro de carbono, reducción de ruido, regulación del microclima, drenaje de agua lluvia, tratamiento de aguas residuales, recreación y cultura, sombra, conservación de la biodiversidad, ornato, entre otros (Bolund y Hunhammar; 1999; Breuste et al., 2013; Constantinescu et al., 2019; Amorim et al., 2021; González et al., 2022). Aunque es indudable los beneficios para los habitantes de los centros urbanos y semiurbanos, también se han señalado algunos perjuicios de estos espacios verdes, como la generación de sustancias tóxicas e imagen negativa de las áreas por mala gestión ambiental (Lyytimäki y Sipilä, 2009).

El objetivo del estudio fue conocer la riqueza, composición y abundancia de las plantas en las zonas verdes del campus de la Universidad del Pacífico, sede El Triunfo, para disponer de una aproximación de la línea base del servicio ecosistémico de aprovisionamiento. Los resultados de este inventario servirán de apoyo al desarrollo de algunas asignaturas del Programa de Agronomía de la Universidad como la botánica taxonómica, y al futuro enriquecimiento del campus con especies nativas y de interés económico, cultural, científico y ambiental.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo entre el segundo semestre de 2018 y el primer semestre de 2019 en el campus de la Universidad del Pacífico, sede El Triunfo, localizado en el Distrito Especial de Buenaventura, Departamento del Valle del Cauca (Figura 1). La ubicación geográfica aproximada es 76°59' W y 3°49' N y la altitud 25 m, la superficie de trabajo fue de 2 ha. Los datos promedios anuales de precipitación son 6.898,2 mm, temperatura 26°C, brillo solar 1.177 horas, humedad relativa 89% y evaporación 926,7 mm (IDEAM, 2022). La cobertura de la tierra, de acuerdo con la clasificación del IDEAM (2010), corresponde a Tejido urbano discontinuo, mientras que el ecosistema, según la clasificación del IDEAM et al. (2017), es Territorio artificializado del Zonobioma húmedo tropical San Juan.

Trabajo de campo

En las zonas verdes y aledañas a los edificios de la Universidad del Pacífico, se registraron todos los individuos de árboles, arbustos y hierbas terrestres sembrados o de la vegetación natural, así como algunos individuos de hierbas y arbustos dispuestos en materas localizadas en los pasillos de los edificios. A cada individuo se registró su nombre común, el nombre científico y la familia. Para precisar la determinación taxonómica de algunas especies, se recolectaron especímenes de herbario, los cuales fueron secados en el laboratorio de suelos de la Universidad

del Pacífico y se depositaron en la colección de plantas de la Universidad. Se realizó un registro fotográfico de las plantas enteras, tronco, hojas, flores, frutos y semillas, dependiendo del hábito y estado fenológico de las plantas, con el fin de complementar la determinación taxonómica de las especies.

Determinación taxonómica

Esta fase se realizó utilizando la clave virtual del proyecto Neotropikey (<https://keys.lucidcentral.org/search/key-to-the-flowering-plant-families-of-the-neotropics/>), comparando los especímenes secos y fotos de plantas vivas con imágenes de especímenes de herbarios virtuales y bases de datos como Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/>), New York Botanical Garden (<http://sweetgum.nybg.org/>), Muséum National d'Histoire Naturelle (<https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/search>), Smithsonian National Museum of Natural History (<https://collections.nmnh.si.edu/search/botany/>), Global Plants (<https://plants.jstor.org/>) y herbario COL del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (<http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/search/plants/>), y con la ayuda de literatura especializada (Gentry, 1993; Galeano y Bernal, 2010; Bernal et al., 2016; Correa et al., 2005; Segovia et al., 2000; Cárdenas et al., 2004; Rojas, 2011; Arroyave et al., 2015; Sierra y Amarillo, 2014). La organización de las especies por familias se hizo siguiendo el sistema del APG (Stevens, 2001; APG IV, 2016), mientras que los nombres aceptados de las especies se corroboraron en el portal

International Plant Names Index (IPNI) (<https://www.ipni.org/>).

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Diversidad y abundancia

Se registraron 756 individuos pertenecientes a 42 familias, 81 géneros y 91 especies; dos familias (Zamiaceae, con 2 especies, y Cupressaceae, con 1) son Gimnospermas, y las demás Angiospermas. Las familias con mayor número de géneros y especies fueron Arecaceae (con 12 en cada categoría) y Fabaceae (10 géneros y 11 especies), seguidas por Malvaceae (7 géneros y especies), Araceae (4 géneros y 6 especies) y Rubiaceae (con 4 géneros y especies). Los géneros *Annona*, *Inga*, *Vismia*, *Ficus*, *Citrus* y *Zamia* tuvieron 2 especies cada uno, mientras que los restantes solo una especie. La mayoría de las familias (61%) presentaron 1 género y 1 especie (Figura 2, Anexo 1).

Los resultados de algunos inventarios que más coinciden con los obtenidos en la Universidad del Pacífico fueron los de la ciudad de Manizales y del campus de la Universidad de la Amazonia, donde las familias con mayor número de especies eran Fabaceae, Arecaceae, Rubiaceae y Malvaceae (Gallego et al., 2014; Correa et al., 2005). También coinciden con los de la ciudad de Bucaramanga donde la familia más rica en especies fue Arecaceae (Rojas, 2011), los del Ecoparque Río Pance, municipio de Cali, donde la más diversa fue Fabaceae (Botina y García, 2005).

El número de especies registrado en la Universidad del Pacífico es alto,

considerando su reducido espacio (ca. 2 ha), si se compara con las 214 especies reportadas en 4,3 ha del campus de la Universidad de la Amazonia, incluyendo los grupos taxonómicos de los helechos y las epífitas, lianas y hemiparásitas (Correa et al., 2005), grupos y hábitos de crecimiento que no se consideraron en nuestro inventario.

Tomando solo los árboles y arbustos, de los cuales registramos 73 especies, las cifras totales para algunas ciudades o sitios fluctuaron entre 92 y 280 especies (Tabla 1); situación similar sucede con el caso de las especies de árboles, de las cuales encontramos 51 en nuestro inventario.

Tabla 1. Comparación del inventario realizado en la Universidad del Pacífico con inventarios realizados en otras ciudades o sitios de Colombia.

Ciudades/sitios	N° total especies	Hábito	Nativas (%)	Introducidas (%)	Fuente
Univers. del Pacífico, Buenaventura	91	Árbol, arbusto, hierba	59	41	
Univers. de la Amazonia, Florencia, Caquetá	214	Árbol, arbusto, hierba, liana, epífita, hemiparásita	80	20	Correa <i>et al.</i> (2005)
Leticia, Amazonas	87	Árbol, arbusto	17	83	Cárdenas <i>et al.</i> (2004)
Medellín, Antioquia	251	Árboles	S.D.	S.D.	Varón y Morales (2016)
Ibagué, Tolima	280	Árbol, arbusto	43	57	Esquivel (2012)
Bucaramanga, Santander	92	Árbol, arbusto	47	53	Rojas (2011)
Ecoparque del Río Pance, Cali, Valle	190	Árbol, arbusto	63	37	Botina y García (2005)
Universidad del Valle, Cali	182	Árboles	S.D.	S.D.	Herrera (2009)
Pereira, Risaralda	106	Árbol	42,5	57,5	García <i>et al.</i> (2010)
Manizales, Caldas	112	Árbol, arbusto	51	49	Gallego <i>et al.</i> (2014)

S.D.: Sin datos

Las especies registradas en nuestro inventario se encuentran incluidas en cuatro grandes grupos de plantas, así: Eudicotiledóneas 56 especies (62%), Monocotiledóneas 28 (31%), Magnólidas (angiospermas basales) 4 (4%) y por último las Gimnospermas con 3 especies (3%) (Figura 3). Si se toman las especies de Angiospermas (Equisetopsida), que son 88, los porcentajes de Eudicotiledóneas, Monocotiledóneas y Magnólidas son 64%, 32% y 5% respectivamente; estos porcentajes difieren un poco de los hallados en el inventario de la Universidad de la Amazonia, las cuales fueron, en el orden antes anotado, de 68%, 26% y 6% respectivamente (Correa et al., 2005). En el estudio de árboles y arbustos de la ciudad de Leticia, Amazonas, se encontró que, de las Angiospermas, el 83% eran Eudicotiledóneas, 12% Monocotiledóneas y 5% Magnólidas (Cárdenas et al., 2004), porcentajes que difieren de los encontrados en la Universidad del Pacífico.

Con respecto al hábito de crecimiento, 51 especies (56%) son árboles, 22 (24%) arbustos y 18 (20%) hierbas terrestres (Figura 4); de las especies arbóreas 12 corresponden a palmas, de las cuales 9 son árboles y 3 arbustos. Los resultados del estudio de Correa et al. (2005) en el campus de la Universidad de la Amazonia, difieren de nuestros resultados ya que las hierbas eran las más diversas en especies (44%), seguidas de los árboles (25%) y arbustos (17%), diferencia debida a que los investigadores de dicha universidad consideraron hábitos adicionales como

epífitas, lianas y hemiparásitas (Correa et al., 2005).

Origen de las especies

El 59% de las especies (54) encontradas en la Universidad del Pacífico son nativas de Colombia y el 41% (37) introducidas; del porcentaje de especies introducidas, el 22% (20) es de Asia, 9% (8) introducidas del Neotrópico, 6% (5) de África y el 4% (4) de Oceanía (Tabla 1, Figura 5). De las especies nativas, 5 son endémicas a Colombia: *Mauritiella macroclada*, *Jacaranda hesperia*, *Vismia rufa*, *Alibertia patinoi* y *Tachigali colombiana*; 20 especies (22%) se pueden considerar representativas del Pacífico vallecaucano, incluidas las 5 endémicas a Colombia, las cuales son *Anthurium formosum*, *Cecropia virgusa*, *Euterpe oleracea*, *Oenocarpus minor*, *Calophyllum brasiliense*, *Buchenavia pallidovirens*, *Mora oleifera*, *Apeiba membranacea*, *Pachira aquatica*, *Bellucia pentamera*, *Cosmibuena macrocarpa*, *Isertia pittieri*, *Cespedesia spathulata*, *Zamia chigua* y *Z. roezlii*. *Cocos nucifera* se considera nativa ya que al parecer es pantropical (especie presente en todas las regiones intertropicales del mundo) (Galeano y Bernal, 2010).

Los resultados hallados en la Universidad del Pacífico, en el sentido que las especies nativas superan en porcentaje a las introducidas, conservan la misma tendencia de los encontrados en el campus de la Universidad de la Amazonia (Correa et al., 2005), Ecoparque Río Pance (Botina y García, 2005) y Manzales (Gallego et al.,

2014); los resultados de Florencia y Pance se pueden explicar porque los inventarios incluyeron un buen número de especies silvestres. Por otra parte, los resultados de nuestro estudio difieren de los encontrados en los trabajos realizados en las ciudades de Leticia, Ibagué, Bucaramanga y Pereira, donde las especies introducidas superan a las nativas (Tabla 1); Molina (2007a), también registró porcentajes superiores de especies introducidas (54%) en promedio frente a las especies nativas (46%) en seis ciudades colombianas de clima cálido (Bucaramanga, Cali, Cúcuta, Medellín, Palmira y Villavicencio).

Un número significativo de las especies registradas en la Universidad del Pacífico se comparte con algunas ciudades y sitios del país y del exterior, la mayoría, con climas diferentes al de Buenaventura (Tabla 2). Por ejemplo, con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Medellín y alrededores), clima templado seco, compartió el 56% de las especies de todas las formas de

crecimiento (Arroyave et al., 2015; Correa-F. y Palacios, 2010; Varón y Morales, 2016); con el campus de la Universidad de la Amazonia, clima cálido muy húmedo, compartió el 33% de las especies (Correa et al., 2005), e incluso con el área urbana de la ciudad de Bogotá, de clima frío seco, comparte el 16% (Infante et al, 2008; JBJCM y DANE, 2019; Sierra y Amarillo, 2014). Con otras áreas en el exterior, comparte el 33% de las especies con la ciudad de Guayaquil, Ecuador (Molina-M. et al., 2015; Cerón, 2018; Vásquez, 2018), en clima cálido seco, el 24% con el campus de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Melgar, 2015) y el 11% con la región Huasteca Potosina, en México (Arredondo et al., 2012). Considerando los árboles y palmas, se mantiene la tendencia de compartir el mayor número de especies con el Valle de Aburrá, mientras que las especies de árboles y arbustos se compartieron en mayor número con Ibagué, Palmira y el Ecoparque Río Pance.

Tabla 2. Especies de la Universidad del Pacífico compartidas con ciudades y sitios de Colombia y algunos países extranjeros.

Ciudades/sitios	Altitud (m) ¹	Clima (IDEAM et al. 2007) ²	Número de especies compartidas						Fuente	
			Árbo, arbu, hier, otros	% Árboles	% Árboles	Árboles+ arbust	% Palmas			
Univers. del Pacífico, Buenaventura	20	Cálido muy húmedo	91	51		73		12		
Leticia, Amazonas	84	Cálido muy húmedo	S.D.	S.D.		21	29	4	Cárdenas et al. (2004)	
Univers. de la Amazonia, Florencia, Caquetá	244	Cálido muy húmedo	30	33		S.D.		3	Correa et al. (2005)	
Barraquilla, Atlántico	2	Cálido muy seco	S.D.			11	15	4	Zea et al. (2015)	
Palмира y CIAT, Valle	961	Templado muy seco	S.D.			28	38	6	Segovia et al. (2000); Molina (2007b)	
Ibagué, Tolima	928	Templado seco	S.D.			34	47	7	Esquivel (2012)	
Cali, Valle	985	Templado seco	S.D.			22	43	5	Caldas (1975); Herrera (2009)	
Bucaramanga, Santander	1.018	Templado seco	S.D.			25	34	6	Molina y Vargas (2009); Rojas (2011)	
Ecoparque del Río Pance, Cali, Valle	1.185	Templado seco	S.D.			27	37	5	Botina y García (2005)	
Valle de Aburrá/Medellín, Antioquia	1.490	Templado seco	51	56	23; 32	45; 63	S.D.	10	Arroyave et al. (2015); Correa-F. y Palacios (2010); Varón y Morales (2016)	
Pereira, Risaralda	1.342	Templado húmedo	S.D.			17	33	7	García et al. (2010)	
Bogotá D.C.	2.547	Frío muy seco	16	18		S.D.	4	2	Sierra y Amarillo (2014); Molina et al. (1995); BJCM y DANE (2019)	
Manizales, Caldas	2.058	Frío seco	S.D.			14	27	4	Gallego et al. (2014)	
Guayaquil, Ecuador	10	Cálido seco	30	33	14	27	10	14	5	Molina-M. et al. (2015); Vásquez (2018); Cerón (2018)
Univers. San Carlos de Guatemala	1.491	Templado seco	22	24		S.D.		3	Melgar (2015)	
San Luis Potosí, México	1.870	Frío árido	10	11		S.D.		2	Arredondo et al. (2012)	

S.D.: Sin datos.

¹ Para Colombia la altitud se tomó con base en IDEAM (2022) y para las ciudades o sitios del exterior se usó la aplicación Google Earth.² El clima corresponde al sistema de Caldas-Lang, en el que se usa la altitud y la precipitación; los datos de lluvia de Colombia se tomaron del IDEAM (2022) y en el caso de las ciudades o sitios extranjeros con base en revisión de literatura.

Tomando las 15 ciudades y sitios de referencia, se observó que, de las especies presentes en la Universidad del Pacífico, 21 se encontraron en 8 a 14 lugares (Tabla 2); de estas especies 16 son introducidas y 5 nativas. La palma *Dyopsis lutescens*, originaria de África, estaba presente en 14 lugares; esta especie también se registró en Cúcuta, Norte de Santander y Villavicencio, Meta (Molina, 2007a). A esta especie le siguieron *Persea americana* y *Ficus benjamina*, ambas introducidas, que estuvieron en 13 lugares. De las especies nativas, la que se encontró en mayor

número de ciudades o lugares (11) fue *Cocos nucifera*, seguida de *Quararibea cordata*, que se registró en 10 lugares (Tabla 3).

Las especies con mayor abundancia en la Universidad del Pacífico fueron *Ixora coccinea* con 176 individuos (24%), *Alternanthera brasiliana* 173 (24%), *Duranta erecta* 64 (9%), *Euterpe oleracea* 49 (7%) y *Dieffenbachia seguine* con 47 individuos (7%) (Figura 6); *I. coccinea* y *D. erecta* son arbustos, la palma *E. oleracea* es árbol y las demás hierbas.

Tabla 3. Especies registradas en la Universidad del Pacífico, que se encontraron en mayor número de ciudades o sitios de Colombia.

Nombre científico	Nº ciudades/sitios	Origen
<i>Dyopsis lutescens</i>	14	Introducida
<i>Persea americana</i>	13	Introducida
<i>Ficus benjamina</i>	13	Introducida
<i>Mangifera indica</i>	12	Introducida
<i>Leucaena leucocephala</i>	12	Introducida
<i>Cocos nucifera</i>	11	Nativa
<i>Gliricidia sepium</i>	11	Introducida
<i>Roystonea regia</i>	10	Introducida
<i>Quararibea cordata</i>	10	Nativa
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	10	Introducida
<i>Artocarpus altilis</i>	10	Introducida
<i>Syzygium malaccense</i>	10	Introducida
<i>Ixora coccinea</i>	10	Introducida
<i>Citrus</i> spp.	10	Introducida
<i>Elaeis guineensis</i>	9	Introducida
<i>Phoenix roebelenii</i>	9	Introducida
<i>Pritchardia pacifica</i>	9	Introducida
<i>Ochroma pyramidale</i>	9	Nativa
<i>Platycladus orientalis</i>	8	Introducida
<i>Inga edulis</i>	8	Nativa
<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	Nativa

Excepto *I. coccinea*, que es introducida de Asia, las demás especies se distribuyen de forma natural en Colombia. Como en este caso, se encuentra una marcada tendencia en las arborizaciones urbanas de las ciudades colombianas, donde el mayor número de individuos pertenecen a especies introducidas. En Villavicencio, Meta, el 88% de los individuos censados correspondían a 21 especies introducidas, frente al 12% de los individuos de igual número de especies nativas; solo el número de individuos de dos especies, *Ficus benjamina* y *Syzygium malaccense*, comprendían al 62% de los árboles plantados en la ciudad (Bernal, 2000, en Molina, 2007a).

Para el caso de Cúcuta y Bucaramanga, Molina (2007a) documentó que al menos el 28% de los árboles eran de *Licania tomentosa*, especie procedente de Brasil. En el campus de la Universidad del Valle sede Meléndez, el 16% de los árboles eran de *Mangifera indica*, especie introducida de Asia (Herrera, 2009). Correa et al. (2005) también hicieron notar que, en la ciudad de Florencia, Caquetá, como en otras ciudades colombianas, las zonas verdes estaban constituidas, en su mayor parte, por especies introducidas a la región ecuatorial. Otro ejemplo es la flora vascular de Bogotá D.C. (más del 70% es área rural), donde el 29% de las especies (863 de 3.017), son foráneas al distrito (Fajardo et al., 2021). Estos porcentajes de especies introducidas son altos, y las investigaciones realizadas sobre el tema deben contribuir a incrementar paulatinamente la representatividad de

especies nativas en las áreas urbanas, con lo cual se mejorarían los servicios ecosistémicos.

Estado de conservación de las especies

Considerando la clasificación de la IUCN (International Union for the Conservation of Nature) (Galeano et al., 2005; López-G., 2015; Montero et al., 2007; López-C. et al., 2007; Bernal et al., 2016) y la Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, en el campus de la Universidad del Pacífico se encontraron tres especies categorizadas como En Peligro - EN (*Mora oleifera*, *Cedrela odorata* y *Zamia chigua* y una como Vulnerable -VU (*Zamia roezlii*), las demás especies corresponden a las categorías Preocupación Menor – LC (22 spp., 24%) y No Evaluada - NE (65 spp., 72%) (Figura 7).

CONCLUSIONES

En el inventario realizado en aproximadamente 2 ha se encontró un número alto de especies (91), en comparación con resultados de inventarios realizados en varias ciudades y algunos sitios de Colombia. Sin embargo, a pesar de la alta diversidad de especies de Colombia en general y de la región Pacífico en particular (franja entre 0 y 1.000 m de altitud de la vertiente occidental de la cordillera Occidental), el inventario mostró que la proporción de especies nativas no es demasiado notoria frente a la proporción de las especies introducidas. Existe una tendencia generalizada de proporciones altas e incluso superiores de las especies

introducidas frente a las de las especies nativas en las zonas verdes urbanas del país.

Respecto de la abundancia, la especie con mayor número de individuos fue *Ixora coccinea*, introducida de Asia; esta tendencia es marcadamente observada en las arborizaciones urbanas de las ciudades colombianas, donde las especies introducidas son las que exhiben mayor número de individuos. Es de resaltar una buena representación de la palma *Euterpe oleracea* (naidí), especie de incuestionable promisoriedad económica y valor cultural en la región.

A pesar de un destacado número de especies de plantas amenazadas del Pacífico, sólo cuatro se encontraron escasamente representadas desde el punto de vista de la abundancia. Similar representación se observó en el caso de *Alibertia patinoi* (borojó), planta indiscutiblemente importante para la región. Especies promisorias y de interés etnobotánico como *Bactris gasipaes* Kunth (chontaduro), *Gustavia superva* (Kunth) O. Berg (pacó), *Eugenia victoriana* Cuatrec. (guayabilla), *Patinoa almirajo* Cuatrec. (almirajó) y *Attalea cuatrecasiana* (Dugand) A. J. Hend., Galeano & R. Bernal (táparo), no se registraron en las zonas verdes del campus de la Universidad del Pacífico, sede El Triunfo, y deberían introducirse, junto con otras igualmente interesantes, como una estrategia para su conocimiento y conservación.

Para resaltar la diversidad vegetal silvestre y cultivada del Pacífico colombiano, es importante aumentar la

representatividad en las áreas verdes urbanas introduciendo especies nativas, en especial las amenazadas y vedadas, y las que tengan algún interés económico, cultural, científico o ambiental.

Bibliografía Citada

Amorim, J.H., Engardt, M., Johansson, C., Ribeiro, I. & Sannebro, M. (2021). Regulating and Cultural Ecosystem Services of Urban Green Infrastructure in the Nordic Countries: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 1219. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031219>

APG IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181, 1–20. doi: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

Arredondo G., A., Ávila A., R. y Muñoz G., L. (2012). *Fichas descriptivas de 52 plantas ornamentales que se comercializan en la Huasteca Potosina*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Recuperado de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/904.pdf>

Arroyave, M., Morales, L. y Moreno, F. (2015). Establecimiento de la vegetación leñosa en espacios verdes urbanos. En F. Moreno H. y C. H. Hoyos E. (eds.). *Guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá* (pp. 153-213). Impresos Guslafo.

- Bernal, R. (2016). La flora de Colombia en cifras. En R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis (eds.). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia* vol. 1 (pp. 115-137). Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Bernal, R., Gradstein, S. R. y Celis, M. (2016). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Bolund, P. & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29, 293–301. doi: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00013-0).
- Botina P., J. R. y García S., L. (2005). Árboles y arbustos del *Ecoparque Río Pance*. Editorial Sepia Ltda.
- Breuste, J., Schnellinger, J., Qureshi, S. & Faggi, A. (2013). Urban Ecosystem Services on the Local Level: Urban Green Spaces as Providers. *Ekológia (Bratislava)*, 32(3), p. 290 – 304. doi:10.2478/eko-2013-0026
- Caldas, L. (1975). La flora ornamental tropical y el espacio urbano. *Cespedesia*, 4(14), 56-182.
- Cárdenas L., D., Arias G., J. C. y López C., R. (2004). Árboles y arbustos de la ciudad de Leticia. Editorial Equilátero.
- Cerón M., C. E. (2018). *Plantas del Cementerio Patrimonial de Guayaquil*. Guía fotográfica de campo N° 977. Field Museum of Natural History. Recuperado de https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/977_ecuador_plantas_del_cementerio_guayaquil.pdf
- Constantinescu, M., Orindaru, A., Caescu, S. & Pachitanu, A. (2019). Sustainable Development of Urban Green Areas for Quality of Life Improvement—Argument for Increased Citizen Participation. *Sustainability*, 11, 4868. doi:10.3390/su11184868
- Correa M., M. A., Trujillo T., E. y Frausin B., G. (2005). Inventario de la flora del campus de la Universidad de la Amazonía, municipio de Florencia (Caquetá – Colombia). *Momentos de Ciencia*, 2(2), 107-115.
- Correa F., L. y Palacios H., C. (2010). *Manual para jardineros*. Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe y Alcaldía de Medellín. Recuperado de <https://www.botanicomedellin.org/servicios/ciencia-y-biodiversidad/silvicultura-y-paisajismo/>
- Esquivel, H. E. (2012). *Flora arbórea de la ciudad de Ibagué*. Imprenta Tolima.
- Fajardo-Gutiérrez, F., Moreno, D., Medellín-Zabala, D., Rodríguez-Calderón, A., Urbano-Apráez, S., Vargas, C.A., Orejuela, A., Muñoz, J.A., Aguirre-Santorio, J., Jara-Muñoz, O.A., Rivera-Díaz, O., Ávila, F., Valencia-D., J., Marín, C., Montoya, A.M., Rivera-Daza, Y.A., Cabrera-Amaya, D.M., Calbi, M., Brokamp, G.....Celis, M. (2021). Inventario de la flora vascular de Bogotá D.C., Colombia. *Revista Pérez Arbelaezia*, 21(1): 17-49.
- Galeano, G., Bernal, R., Calderón, E., García, N., Cogollo, A. e Idárraga, A. (2005). Zamias. En E. Calderón,

- G. Galeano y N. García (eds.), *Libro rojo de plantas de Colombia; palmas, frailejones y zamias* vol. 2 (pp. 387-439). Panamericana Formas e Impresos S.A.
- Galeano, G. y Bernal, R. (2010). *Palmas de Colombia: guía de campo*. Universidad Nacional de Colombia.
- Gallego, J. H., Tabares, A. A., Hernández, L. E. y Sierra-Giraldo, J. A. (2014). *Manual de Silvicultura Urbana para Manizales*. CHEC, Alcaldía de Manizales, CORPOCALDAS y Universidad de Caldas.
- García S., J. H., Ruiz P., D., Ospina M., N. E. y Echeverry D., M. A. (2010). *Manual de Silvicultura Urbana de Pereira*. Publiprint Ltda.
- Gentry, A. H. (1993). *Woody plants of Northwest South America*. Conservation International.
- González, B., Enríquez, L. & Vlassova, L. (2022). Ecosystem services of urban green spaces: Multicriteria spatial analysis model. *NeuroQuantology*, 20(6), 1678-1684. DOI: 10.14704/nq.2022.20.6.NQ22165
- Herrera H., S. (2009). Árboles de la Universidad del Valle. Programa Editorial Universidad del Valle.
- Infante B., J., Jara M., A. y Rivera D., O. (2008). Árboles y arbustos más frecuentes de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Unibiblos.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra; Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Editorial Scripto Ltda.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (22 de octubre de 2022). Promedios climatológicos 1981-2010. Recuperado de <http://www.Ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/clima>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Instituto Humboldt), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés (Invemar) e Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2017). *Memoria técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000*. Comunicaciones y Prensa Ideam.
- Jardín Botánico José Celestino Mutis (JBJCM) y Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (septiembre 15 de 2019). *Manual del censista y auxiliar censo del árbol urbano de Bogotá D.C.* Santafé de Bogotá. Recuperado de <https://isahispana.com/portals/0/docs/treecare/Manual%20del%20censista%20y%20auxiliar%20-%20censo%20del%20%C3%A1rbol%20urbano%20de%20Bogot%C3%A1%20DC.pdf> Consulta 15 septiembre 2022.
- Kabisch, N. & Haase, D. (2013). Green spaces of European cities revisited for 1990–2006. *Landscape and Urban Planning*, 110, 113–122.

- doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.10.017>
- López-C., R., Montero, I. y Salinas, N.R. (2007). *Nato Mora oleifera* Ducke. En D. Cárdenas L. y N.R. Salinas (eds.), *Libro rojo de plantas de Colombia; especies maderables amenazadas, primera parte* vol. 4 (pp. 157-161). Panamericana Formas e Impresos S.A.
- López G., C. (2015). *Plan de acción para la conservación de las zamias de Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia y Universidad de Antioquia.
- Lughadha, E. N., Govaerts, R., Belyaeva, I., Black, N., Lindon, H., Allkin, R., Magill, R. E. & Nicolson, N. (2016). Counting counts: revised estimates of numbers of accepted species of flowering plants, seed plants, vascular plants and land plants with a review of other recent estimates. *Phytotaxa*, 272(1), 82–88. doi: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.272.1.5>
- Luke M. Brander, L. M. & Koetse, M. J. (2011). The value of urban open space: Meta-analyses of contingent valuation and hedonic pricing results. *Journal of Environmental Management*, 92, 2763-2773. doi: 10.1016/j.jenvman.2011.06.019.
- Lyytimäki, J. & Sipilä, M. (2009). Hopping on one leg – The challenge of ecosystem disservices for urban green management. *Urban Forestry & Urban Greening*, 8, 309–315. DOI:10.1016/j.ufug.2009.09.003
- Melgar R., A. A. (2015). *Guía informativa de identificación taxonómica de las principales especies vegetales del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Editorial de la Dirección General de Investigaciones, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press. Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Molina P., L. F. (2007a). Arborizaciones urbanas en clima cálido. *Revista Nodo*, 1(2), 13-24.
- Molina P., L.F. (2007b). Árboles para Palmira: especies que fortalecen la estructura ecológica principal. *Revista Nodo*, 2(3), 69-84.
- Molina P., L. F., Sánchez J., G.J. y González G., M. (1995). *Guía de árboles Santafé de Bogotá*. DAMA y Corporación La Candelaria.
- Molina P., L.F. y Vargas G., B. (2009). Árboles para Bucaramanga: especies que fortalecen la estructura ecológica principal. Universidad Antonio Nariño y Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.
- Molina M., N., Lavayen T., J. y Fabara S., M. (2015). *Árboles de Guayaquil*. UEES University Press.
- Montero, I., López-C., R., Cárdenas, D. y Salinas, N.R. (2007). Cedro *Cedrela odorata* L. En D. Cárdenas L. y N.R. Salinas (eds.), *Libro rojo de plantas*

- de Colombia; especies maderables amenazadas, primera parte* vol. 4 (pp. 127-132). Panamericana Formas e Impresos S.A.
- Rojas, A. (2011). *Flora urbana Área Metropolitana de Bucaramanga*. Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.
- Segovia, R. J., Sedano, R., Reina, G., López, G. y van Schoonhoven, A. (2000). Árboles, arbustos y aves en el *agrosistema del CIAT*. Feriva S.A.
- Sierra G., M. C. y Amarillo S., A. R. (2014). Catálogo de la vegetación en jardines domésticos de Bogotá, Colombia. *Biota Colombiana*, 15(1), 10-46.
- Stevens, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since]. Recuperado de <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.
- Ulloa U., C., Acevedo R., P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, M., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yáñez, S., Magill, R. E., Neil, D. A., Nee, M., Raven, P. H., Stimmel, H., Strong, M. T., Villaseñor, J. L., Zarucchi, J. L., Zuloaga, F. O. & Jørgensen, P.M. (2017). An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. *Science*, 358, 1614–1617. doi: 10.1126/science.aaa0398
- Varón P., T. y Morales S., L. (2016). Árboles en la ciudad de Medellín. Panamericana Formas e impresos S.A.
- Vásquez H., V. S. (2018). *Composición florística de árboles y arbustos de diez parques urbanos de la ciudad de Guayaquil* [tesis de pregrado]. Universidad de Guayaquil.
- Zea C., J., Fonseca C., R. y Balseiro R., E. (2015). *Manual de silvicultura urbana para Barranquilla*. Fondo Editorial Jardín Botánico de Medellín.

Anexo 1. Especies de plantas registradas en el campus de la Universidad del Pacífico, sede El Triunfo

Familia / Nombre científico	Origen	Hábito	Estado de conservación
Acanthaceae			
<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Neotrópico: nativa	Árbol, arbolito	Preocupación menor
Amaranthaceae			
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Neotrópico: nativa	Hierba terrestre	No evaluada
Anacardiaceae			
<i>Mangifera indica</i> L.	Asia	Árbol	No evaluada
Annonaceae			
<i>Annona glabra</i> L.	Neotrópico: nativa	Árbol	No evaluada
<i>Annona montana</i> Macfad.	Neotrópico: nativa	Árbol	No evaluada
Araceae			
<i>Anthurium andraeanum</i> Linden	Neotrópico: nativa	Hierba terrestre	No evaluada
<i>Anthurium formosum</i> Schott	Neotrópico: nativa	Hierba, Trepadora, Epífita	Preocupación menor
<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Neotrópico: nativa	Hierba terrestre	No evaluada
<i>Dieffenbachia</i> sp.	Neotrópico: nativa	Hierba terrestre	No evaluada
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.	Neotrópico: Brasil y Paraguay	Hierba terrestre	No se sabe
<i>Syngonium</i> aff. <i>podophyllum</i> Schott	Neotrópico: nativa	Hierba, Trepadora, Epífita, Hemiepífita	No evaluada
Araliaceae			
<i>Polyscias scutellaria</i> (Burm.f.) Fosberg	Asia: Malasia	Arbusto	No evaluada
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	Asia: Taiwán	Arbusto	No evaluada
Arecaceae			
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Asia: Filipinas	Arbusto, palma	No evaluada
<i>Archontophoenix alexandrae</i> (F. Muell.) H. Wendl. & Drude	Oceanía	Árbol, Palma solitaria	No evaluada

<i>Cocos nucifera</i> L.	Pantropical: nativa	Árbol, Palma solitaria	No evaluada
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	África: Madagascar	Arbusto, palma	No evaluada
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	África tropical	Árbol, Palma solitaria	No evaluada
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Neotrópico: nativa	Árbol, Palma cespitosa	Preocupación menor
<i>Mauritiella macroclada</i> (Burret) Burret	Colombia, endémica	Árbol, Palma cespitosa	Preocupación menor
<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	Neotrópico: nativa	Árbol, Palma cespitosa	Preocupación menor
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien.	Asia: China a Indochina	Arbusto, Palma solitaria	No evaluada
<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	Oceanía: Pacífico	Árbol, Palma solitaria	No evaluada
<i>Roystonea regia</i> Kunth & O.F. Cook.	Neotrópico: Cuba	Árbol, Palma solitaria	No evaluada
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	Neotrópico: nativa	Árbol, Palma solitaria	Preocupación menor
Asparagaceae			
<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev.	Asia, Oceanía	Arbusto	No evaluada
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	África	Arbusto	No evaluada
<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	África	Hierba terrestre	No evaluada
Bigoniaceae			
<i>Jacaranda hesperia</i> Dugand	Colombia, endémica.	Arbolito, Árbol	No evaluada
Cactaceae			
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Neotrópico: México	Arbusto	No Evaluada
Calophyllaceae			
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Neotrópico: nativa	Arbolito, Árbol	Preocupación menor
Caricaceae			
<i>Carica papaya</i> L.	Neotrópico: nativa	Arbolito, Árbol	Preocupación menor
Clusiaceae			

<i>Garcinia magnifolia</i> (Pit-tier) Hammel	Neotrópico: nativa	Árbol	No evaluada
Combretaceae			
<i>Buchenavia pallidovirens</i> Cuatrec.	Neotrópico: nativa	Árbol	Preocupación menor
Cupressaceae			
<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	Asia: China, Corea, E. Rusia	Árbol	No evaluada
Cyperaceae			
<i>Cyperus alternifolius</i> L.	África: Madagascar	Hierba terrestre	No evaluada
Elaeocarpaceae			
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Neotrópico: nativa	Árbol	Preocupación menor
Euphorbiaceae			
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A. Juss.	Oceanía: Malasia a SO Pacífico	Arbusto	No Evaluada
Fabaceae			
<i>Arachis pintoii</i> Krapov. & W.C. Greg.	Neotrópico: Brasil	Hierba terrestre	No Evaluada
<i>Bauhinia picta</i> (Kunth) DC.	Neotrópico: nativa	Árbol	No Evaluada
<i>Brownea grandiceps</i> Jacq.	Neotrópico: nativa	Árbol, arbusto	Preocupación menor
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Neotrópico: Centroamérica	Árbol, arbusto	No Evaluada
<i>Inga edulis</i> Mart.	Neotrópico: nativa	Árbol	Preocupación menor
<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Neotrópico: nativa	Árbol	Preocupación menor
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Neotrópico: Centroamérica y Antillas	Arbusto, arbolito	Preocupación menor
<i>Mimosa tarda</i> Barneby	Neotrópico: nativa	Arbusto	No evaluada
<i>Mora oleifera</i> (Hemsl.) Ducke	Neotrópico: nativa	Árbol	En Peligro
<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby	Neotrópico: nativa	Arbusto, arbolito	Preocupación menor

<i>Tachigali colombiana</i> Dwyer	Colombia, endémica	Árbol	No Evaluada
Goupiaceae			
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Neotrópico: nativa	Árbol	No Evaluada
Heliconiaceae			
<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Neotrópico: nativa	Hierba terrestre	Preocupación Menor
Hypericaceae			
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	Neotrópico: nativa	Arbolito, Árbol	Preocupación Menor
Hypericaceae			
<i>Vismia rufa</i> Cuatrec.	Colombia, endémica	Arbolito, Árbol	No Evaluada
Lamiaceae			
<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R. Br.	Asia	Hierba terrestre	No Evaluada
Lauraceae			
<i>Persea americana</i> Mill.	Neotrópico: Centroamérica	Árbol	No Evaluada
Malvaceae			
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	Neotrópico: nativa	Arbolito, Árbol	No Evaluada
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Neotrópico: nativa	Arbusto, Árbol	Preocupación Menor
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Neotrópico: nativa	Árbol	No Evaluada
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Neotrópico: nativa	Árbol	No Evaluada
<i>Quararibea cordata</i> (Bonpl.) Vischer	Neotrópico: nativa	Árbol	No Evaluada
<i>Theobroma bicolor</i> Humb. & Bonpl.	Neotrópico: nativa	Árbol	No Evaluada
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Asia	Arbusto	No Evaluada
Melastomataceae			
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	Neotrópico: nativa	Arbolito, Árbol	No Evaluada
Meliaceae			
<i>Cedrela odorata</i> L.	Neotrópico: nativa	Árbol	En Peligro, CITES Apend. III

Moraceae			
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson ex. F.A. Zorn) Fosberg	Oceanía: Malasia y Pacífico	Árbol	No Evaluada
<i>Ficus aff. pertusa</i> L.F.	Neotrópico: nativa	Arbolito	No Evaluada
<i>Ficus benjamina</i> L.	Asia	Árbol	No Evaluada
Musaceae			
<i>Musa velutina</i> H. Wendl. & Drude.	Asia	Hierba terrestre	No Evaluada
Myrtaceae			
<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	Neotrópico: Amazonia peruana	Arbusto, Árbol	No Evaluada
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M. Perry	Asia: región Indo-Malaya	Árbol	No Evaluada
Ochnaceae			
<i>Cespedesia spathulata</i> (Ruiz & Pav.) Planch.	Neotrópico: nativa	Árbol	No Evaluada
Orchidaceae			
<i>Arundina graminifolia</i> (D. Don) Hochr.	Asia	Hierba terrestre	No Evaluada
Piperaceae			
<i>Piper aduncum</i> L.	Neotrópico: nativa	Arbusto	Preocupación Menor
Poaceae			
<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle	Asia: India y Sri-lanka	Hierba terrestre	No Evaluada
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Asia: India y Sri-lanka	Hierba terrestre	No evaluada
Rubiaceae			
<i>Alibertia patinoi</i> (Cuatrec.) Delprete & C.H. Perss.	Colombia, endémica	Árbol	No Evaluada
<i>Cosmibuena macrocarpa</i> (Benth.) Klotzsch ex Walp.	Neotrópico: nativa	Árbol, arbusto	No Evaluada
<i>Isertia pittieri</i> (Standl.) Standl.	Neotrópico: nativa	Arbolito, Árbol	No Evaluada
<i>Ixora coccinea</i> L.	Asia	Arbusto	No Evaluada
Rutaceae			

<i>Citrus</i> sp.1	Asia	Arbolito	No Evaluada
<i>Citrus</i> sp.2	Asia	Arbolito	No Evaluada
Sapindaceae			
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Neotrópico: nativa	Arbolito, Árbol	No Evaluada
Solanaceae			
<i>Solanum jamaicense</i> Mill.	Neotrópico: nativa	Subarbusto,	Preocupación Menor
Urticaceae			
<i>Cecropia</i> sp.	Neotrópico: nativa	Árbol	No Evaluada
<i>Cecropia virgusa</i> Cuatrec.	Neotrópico: nativa	Árbol	No Evaluada
Verbenaceae			
<i>Duranta erecta</i> L.	Neotrópico: nativa	Arbusto	Preocupación Menor
<i>Lantana camara</i> L.	Neotrópico: nativa	Arbusto, Trepadora	Preocupación Menor
Zamiaceae			
<i>Zamia chigua</i> Seem.	Neotrópico: nativa	Arbusto	En Peligro. CITES Apénd. II
<i>Zamia roezlii</i> Linden	Neotrópico: nativa	Arbusto	Vulnerable. CITES Apend. II
Zingiberaceae			
<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R.M. Sm.	Asia: Malasia	Hierba terrestre	No Evaluada
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	Asia	Hierba terrestre	No Evaluada

Figuras

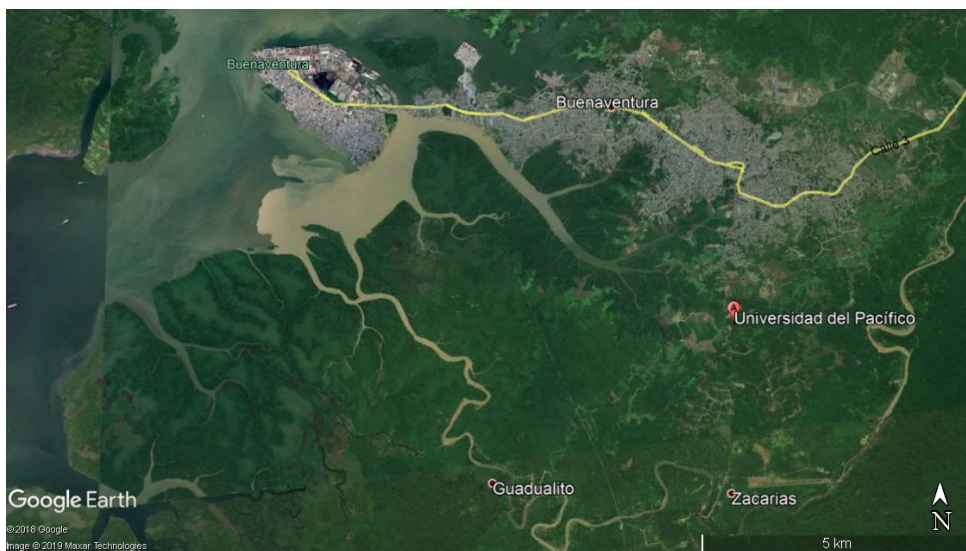


Figura 1. Ubicación de la Universidad del Pacífico, Sede El Triunfo, donde se desarrolló la investigación (Fuente: Google Earth, 2019).

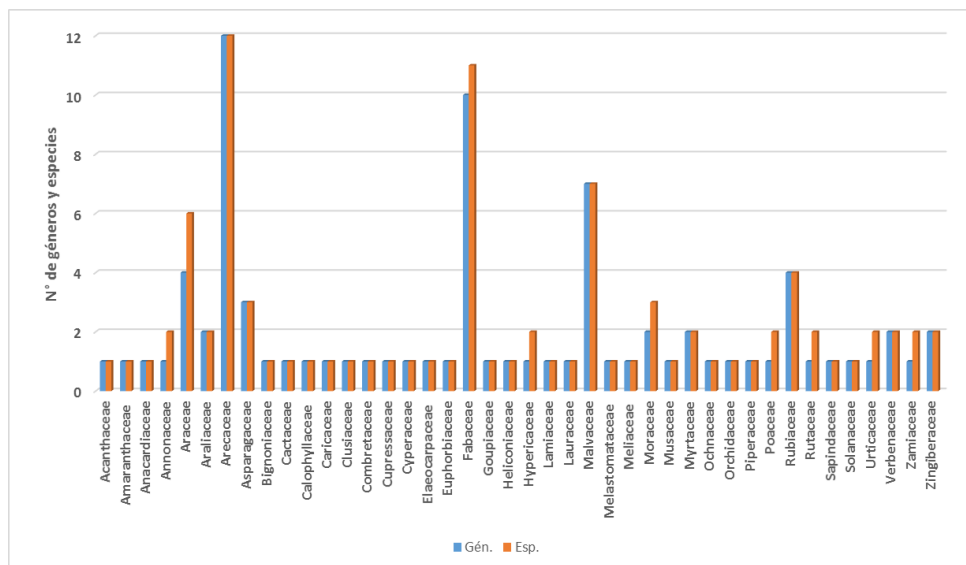


Figura 2. Riqueza de géneros y especies por familia en el campus de la Universidad del Pacífico, sede El Triunfo.

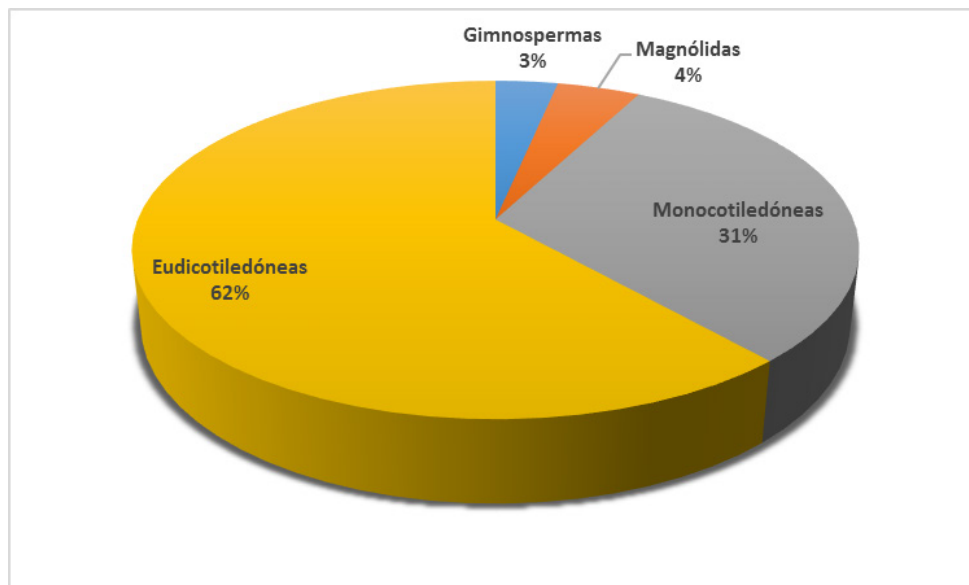


Figura 3. Distribución por grupos taxonómicos de las especies de plantas del campus de la Universidad del Pacífico

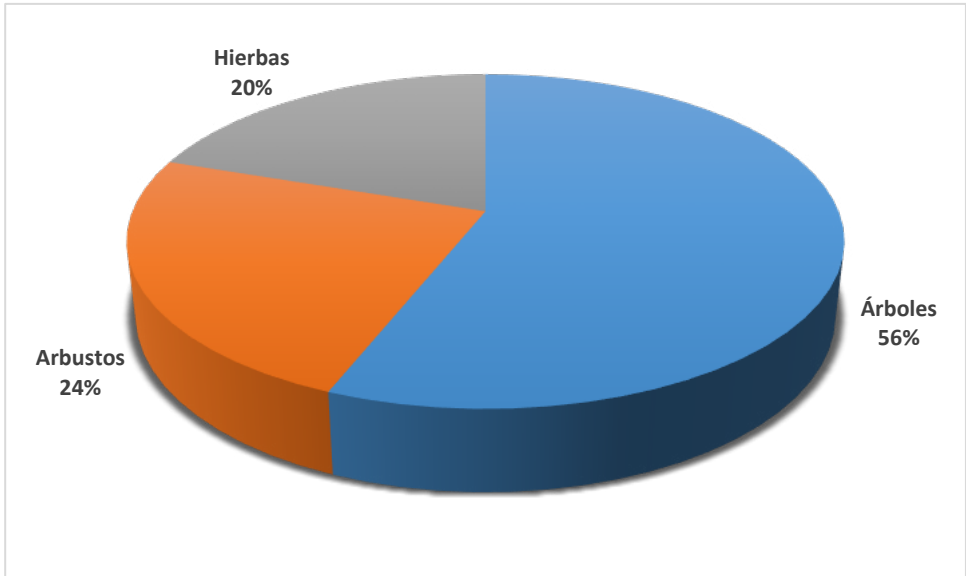


Figura 4. Formas de vida de las especies registradas en el campus de la Universidad del Pacífico

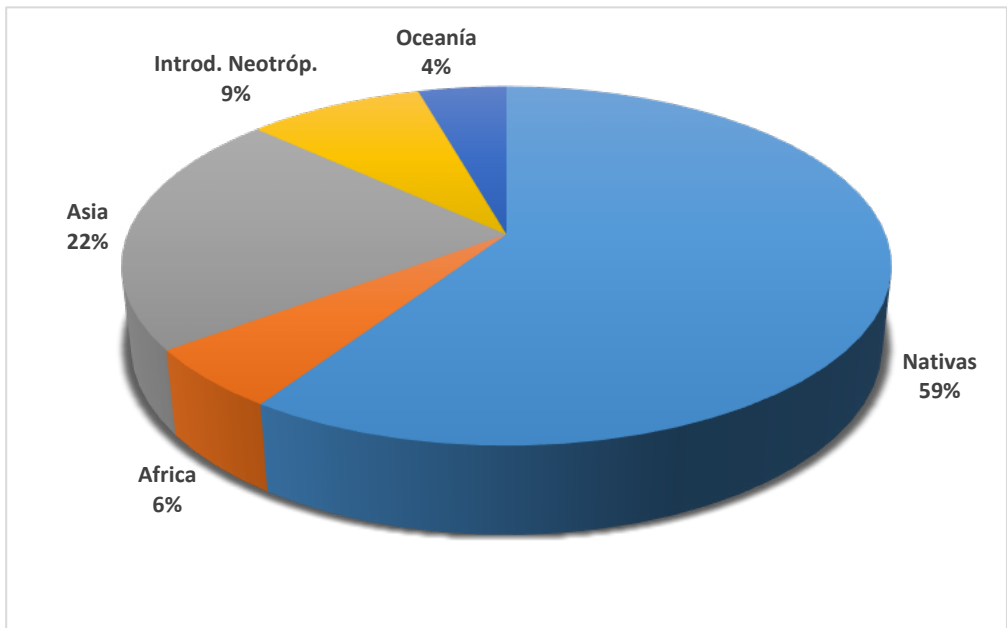


Figura 5. Origen de las especies inventariadas en el campus de la Universidad del Pacífico

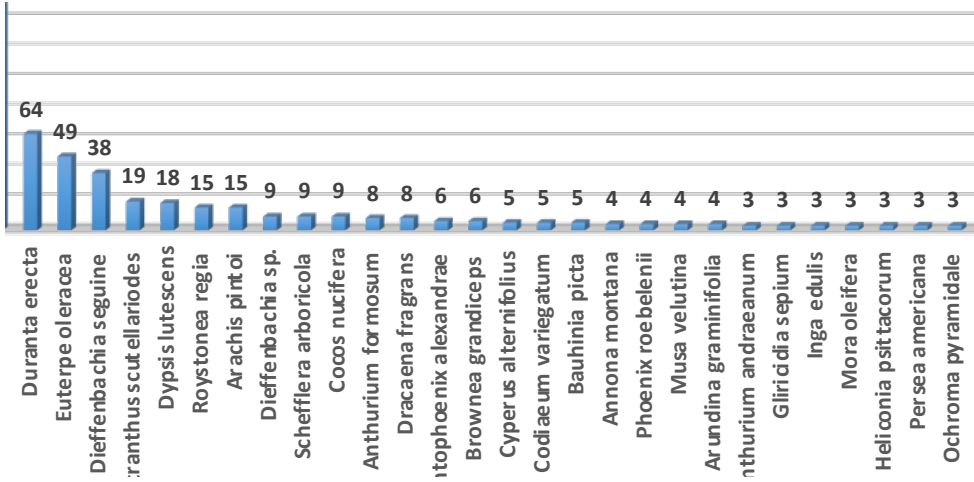


Figura 6. Abundancia de las especies registradas en el campus de la Universidad del Pacífico, sede El Triunfo.

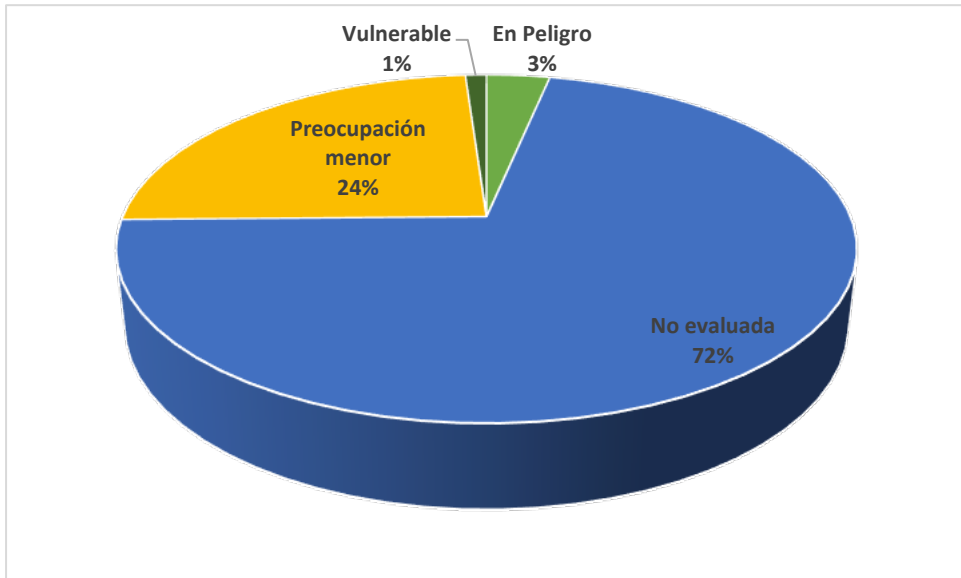


Figura 7. Estado de conservación de las especies registradas en el campus de la Universidad del Pacífico

**Caracterización florística del sendero Pumamaki,
parroquia Natabuela, Imbabura – Ecuador**

**Floristic characterisation of the Pumamaki trail,
Natabuela parish, Imbabura - Ecuador**

¹**Carlos E. Cerón Martínez**

<https://orcid.org/0000-0001-7054-3930>

^{1,2}**Carmita I. Reyes Tello**

<https://orcid.org/0000-0003-0033-6543>

³**Samya E. Lara Daza**

<https://orcid.org/0009-0000-2032-2793>

Universidad Central del Ecuador

¹Herbario Alfredo Paredes (QAP)

²Facultad de Ciencias Químicas

³Investigadora asociada Herbario Alfredo Paredes (QAP)

cireyes@uce.edu.ec, cirt87@hotmail.com

ceceron@uce.edu.ec, carlosceron57@hotmail.com

samyalara99@gmail.com

Recibido: 5-10-2023

Aprobado: 6-02-2024

Publicado: 29-02-2024

Artículo de investigación

Resumen

Los senderos en remanentes de bosque, sean en áreas protegidas por el estado o particulares, cada vez son importantes en el desarrollo del ecoturismo, más aún en la provincia de Imbabura conocida como de los lagos, también ofrece una diversidad de opciones, algunas de ellas en el volcán del mismo nombre. El sendero Pumamaki, se localiza en el lado occidental del volcán Imbabura, su recorrido de ida y vuelta dura aproximadamente 4 horas, pertenece a la

parroquia San Francisco de Natabuela, cantón Antonio Ante (Atuntaqui), provincia de Imbabura, coordenadas 00°17.11' N – 78°10.53' W, altitud 3214 m., formación vegetal: Bosque siempreverde montano alto. Con el objetivo de fotografiar y herborizar especímenes botánicos del sendero, en octubre y diciembre del 2021 se realizó la fase de campo, una vez identificados taxonómicamente los especímenes se depositaron en el herbario QAP, series: Cerón et al. 89487-89584 y 89784-89827. Se registraron 162 especies,

136 géneros, 73 familias. 4 divisiones: 3 Lycopodiophyta, 1 Equisetophyta, 14 Polypodiophyta y 144 Magnoliophyta: 9 hábitos: 58 hierbas, 31 arbustos, 22 árboles, 12 venas, 22 epífitas, 8 subarbustos, 5 lianas y 2 parásitas: 3 estatus: 145 nativas, 4 introducidas y 13 endémicas (8,02 %); las familias frecuentes son: Asteraceae (24 especies), Orchidaceae (19), Polypodiaceae (8), Rubiaceae (6) y Fabaceae (5), y el resto con cifras menores hasta 1. De acuerdo con las categorías de la UICN, las especies endémicas se agrupan en: 1 EN (*Casearia mexiae*), 3 VU (*Achyrocline hallii*, *Cronquistianthus niveus*, *Pentacalia floribunda*), 4 NT (*Jungia mitis*, *Geissanthus pichincae*, *Daphnopsis macrophylla*, *Gomphichis crassilabia*) y 5 LC (*Polypodium segregatum*, *Gynoxys acostae*, *Macleania loeseneriana*, *Miconia papillosa* y *Oreopanax ecuadorensis*); la última endémica conocida como Pumamaki, la que le da el nombre al sendero. El volcán Imbabura a pesar de tener una fuerte acción antrópica, aún mantienen remanentes de bosque y atractivos naturales que el turismo ecológico aprovecha, es el caso de este sendero, interesante en su recorrido, gracias a su rica flora, endemismo, cobertura, longevidad y un tamaño imponente del Pumamaki que en su cobertura alberga muchas epífitas entre ellas: orquídeas, bromelias, helechos, bryophytes, etc.

Palabras clave: Flora, Imbabura, Natabuela, Pumamaki.

Abstract

Trails in forest remnants, whether in state-protected or private areas, are becoming increasingly important in the development of ecotourism, especially in the province of Imbabura, known as the province of the lakes, which also offers a diversity of options, some of them on the volcano of the same name. With the aim of photographing and herborising botanical specimens from the trail, the field phase was carried out in October and December 2021. Once taxonomically identified, the specimens were deposited in the QAP herbarium, series: Cerón et al. 89487-89584 and 89784-89827. 162 species, 136 genera, 73 families were recorded. 4 divisions: 3 Lycopodiophyta, 1 Equisetophyta, 14 Polypodiophyta and 144 Magnoliophyta: 9 habits: 58 herbs, 31 shrubs, 22 trees, 12 vines, 22 epiphytes, 8 subshrubs, 5 lianas and 2 parasites: 3 status: 145 native, 4 introduced and 13 endemic (8.02 %); frequent families are: Asteraceae (24 species), Orchidaceae (19), Polypodiaceae (8), Rubiaceae (6) and Fabaceae (5), and the rest with lower numbers up to 1. According to the IUCN categories, endemic species are grouped into: 1 EN (*Casearia mexiae*), 3 VU (*Achyrocline hallii*, *Cronquistianthus niveus*, *Pentacalia floribunda*), 4 NT (*Jungia mitis*, *Geissanthus pichincae*, *Daphnopsis macrophylla*, *Gomphichis crassilabia*) and 5 LC (*Polypodium segregatum*, *Gynoxys acostae*, *Macleania loeseneriana*, *Miconia papillosa* and *Oreopanax ecuadorensis*); the last endemic known as Pumamaki, which gives the trail its

name. The Imbabura volcano, in spite of having a strong anthropic action, still maintains remnants of forest and natural attractions that ecological tourism takes advantage of. This is the case of this path, interesting in its route, thanks to its rich flora, endemism, coverage, longevity and an imposing size of the Pumamaki, which in its coverage shelters many epiphytes among them: orchids, bromeliads, ferns, bryophytes, etc.

Key words: Flora, Imbabura, Natabuela, Pumamaki

Introducción

El Imbabura es un tipo de edificio volcánico conocido como “estrato-volcán compuesto”, y se caracteriza por presentar un gran edificio principal de forma cónica alrededor del cual han ido desarrollándose otros edificios más pequeños. En el caso del Imbabura, el edificio principal es conocido con el nombre de Taita Imbabura, y los dos subsiguientes edificios más pequeños se los conoce como Loma Artezón (al norte) y Huarmi Imbabura (al sur). La cumbre del Taita Imbabura se encuentra a 4621 msnm (Instituto Geográfico 2023).

El sendero natural procura acercar al caminante a los atractivos paisajísticos y culturales más llamativos del sector por donde atraviesa, así como también, procura mostrar una síntesis de los diversos ambientes, ecosistemas, regiones a que pertenece”(Indera, 1995).

Los senderos cumplen varias funciones, tales como: servir de acceso y paseo

para los visitantes; ser un medio para el desarrollo de actividades educativas y para los propósitos administrativos del área protegida. (Tacón y Firmani, 2004).

Los senderos han sido considerados como recursos didácticos (Luigi et al., 2000), como elemento recreativo (Abreu, 1996), como servicio turístico y como elementos para el manejo de visitantes (Machado y Aranguren, 2000).

El turismo es un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales. Estas personas se denominan visitantes (que pueden ser turistas o excursionistas; residentes o no residentes) y el turismo tiene que ver con sus actividades, de las cuales algunas implican un gasto turístico (Córdova, 2006).

Los bosques desempeñan una importante función de aula abierta, entendida como un recurso educativo didáctico que despierta el interés, motiva y estimula la utilización de los sentidos, facilita el aprendizaje y la educación, y ofrecen excelentes condiciones para realizar actividades de campo para cualquier especialidad que lo demande, como por ejemplo: Biología, Ciencias de la Tierra o Turismo, y para actividades de escuelas, liceos y otras instituciones educativas (Baruch y Yerena, 2008).

El sendero Pumamaki, surgió como iniciativa de la familia Guevara Tixilima y se considera como un aporte a la conservación, educación para

el turismo sustentable, destinado a conocer aspectos naturales del paisaje andino, el objetivo del presente estudio fue registrar las especies vegetales que se encuentran a lo largo del sendero Pumamaki y la elaboración de una guía fotográfica.

Como antecedente es importante mencionar que se presentó un resumen de la investigación en el XI Congreso Colombiano de Botánica, realizado en el 2022, en la Universidad de los Llanos “Unillanos” en la ciudad de Villavicencio.

Materiales y Métodos

Área de Estudio

El área de estudio, corresponde al sendero Pumamaki lado occidental del volcán Imbabura, parroquia San Francisco de Natabuela, cantón Antonio Ante (Atuntaqui) provincia de Imbabura, coordenadas $00^{\circ}17.11' N -$

$78^{\circ}10.53' W$, altitud 3214 m., formación vegetal: Bosque siempreverde montano alto (Valencia et al., 1999); Bosque siempreverde montano alto de la Cordillera Occidental de los Andes (Galeas et al., 2013); ecológicamente corresponden a las zonas de vida: Bosque húmedo Montano (con un promedio de precipitación pluvial entre los 500 y 1.000 milímetros), Bosque pluvial Montano (con precipitaciones medias anuales superiores a los 2000) (Cañadas - Cruz 1983).

Los bosques del lado occidental del volcán Imbabura han sido destruidos como consecuencia del avance de la frontera agrícola, donde se puede observar cultivos de (patatas y maíz), estas actividades han provocado que la vegetación natural desaparezca quedando únicamente en las quebradas y en el sendero Pumamaki, así como también algunas especies introducidas utilizados como cercas vivas.



Figura 1. Mapa de la localidad, tomado de Google / Copernicus, Imágenes @ 2023

Métodos

Se realizó dos visitas en los meses de octubre y diciembre del 2021, se recorrió el sendero evaluando aproximadamente un metro a cada lado del sendero en toda su extensión, se contabilizaron todas las especies sin importar sus diámetros o altura, se fotografiaron las especies vegetales e identificadas taxonómicamente *in situ* y otras fueron herborizadas, detalles de la metodología se puede ver en Cerón Martínez (2005, 2015).

Las colecciones botánicas, se secaron en la estufa eléctrica del Herbario QAP, posteriormente se montaron en cartulina acorde a la metodología descrita en Balslev (1988) y Cerón Martínez (2005, 2015), inmediatamente se realizó la identificación taxonómica en los herbarios QAP y Nacional QCNE, mediante la comparación de muestras ya determinadas por especialistas en los diferentes grupos taxonómicos y también utilizando bibliografía especializada, para la ubicación en las familias taxonómicas y la escritura de los nombres científicos, se consultaron en el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador y sus anexos (Jørgensen

& León-Yáñez 1999, Ulloa & Neill 2005, Neill & Ulloa 2011) y la página web Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Las especies endémicas se revisaron con el libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011).

Resultados y Discusión

Diversidad y composición florística

El sendero Pumamaki conserva una riqueza florística de 162 especies vegetales, agrupadas filogenéticamente en Lycopodiophyta (3 especies), Equisetophyta (1), Polypodiophyta (14) y Magnoliophyta (144). De las familias botánicas registradas (73), aquellas que presentan un porcentaje más alto corresponden a: Asteraceae (24), Orchidaceae (19), Polypodiaceae (8), Rubiaceae (6), Fabaceae, Ericaceae y Melastomataceae (5), el resto con cifras menores hasta una especie; siendo que, el número total de géneros se ubica en 136. Sumado a ello y a partir de su hábito 58 son hierbas, 31 arbustos, 22 árboles y epífitas, 12 venas, 8 subarbustos, 5 lianas y 2 parásitas. Finalmente, el estatus de las mismas se sitúa en 145 nativas, 4 introducidas y 13 endémicas (ver Tabla 1).

Tabla 1. Lista de las especies registradas en el Sendero Pumamaki

División	Familia	Hábito	Estatus	Colección
Clase				
Especie				
LYCOPODIOPHYTA				
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	LYCOPODIACEAE	Hierba	Nativa	89902
<i>Lycopodium complanatum</i> L.	LYCOPODIACEAE	Hierba	Nativa	89538
<i>Lycopodium thyoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	LYCOPODIACEAE	Hierba	Nativa	89828
EQUISETOPHYTA				
<i>Equisetum bogotense</i> Kunth	EQUISETACEAE	Hierba	Nativa	89876
POLYPODIOPHYTA				
<i>Parablechnum cordatum</i> (Desv.) Gasper & Salino	BLECHNACEAE	Hierba	Nativa	89907
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	DENNSTAEDTIACEAE	Subarbusto	Nativa	89545
<i>Elaphoglossum cuspidatum</i> (Wild.) T. Moore	DRYOPTERIDACEAE	Hierba	Nativa	89517
<i>Elaphoglossum engelii</i> (H. Karst.) Christ	DRYOPTERIDACEAE	Epífita	Nativa	89835
<i>Polystichum orbiculatum</i> (Desv.) J. Rémy & Fée	DRYOPTERIDACEAE	Hierba	Nativa	89863
<i>Campyloneurum cochense</i> (Hieron.) Ching	POLYPODIACEAE	Hierba	Nativa	89910
<i>Niphidium albopunctatissimum</i> Lellinger	POLYPODIACEAE	Hierba	Nativa	89557
<i>Niphidium longifolium</i> (Cav.) C.V. Morton & Lellinger	POLYPODIACEAE	Hierba	Nativa	89559
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	POLYPODIACEAE	Epífita	Nativa	89583
<i>Pleopeltis murorum</i> (Hook) A.R. Sm. & Tajero	POLYPODIACEAE	Epífita	Nativa	89885
<i>Polypodium segregatum</i> Baker	POLYPODIACEAE	Epífita	Endémica	89526, 89837
<i>Serpocaulon sessilifolium</i> (Desv.) A.R. Sm.	POLYPODIACEAE	Epífita	Nativa	89584, 89900
<i>Terpsichore pichinchense</i> (Hieron.) A.R. Sm.	POLYPODIACEAE	Epífita	Nativa	89836, 89852

<i>Amauropelta rudiformis</i> (C. Chr.) Sodiro & T.E. Almeida	THELYPTERIDACEAE	Hierba	Nativa	89858
MAGNOLIOPHYTA				
MAGNOLIOPSIDA				
<i>Saurauia bullosa</i> Wawra	ACTINIDIACEAE	Árbol	Nativa	89547
<i>Arracacia moschata</i> (Kunth) DC.	APIACEAE	Hierba	Nativa	89503
<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.	APIACEAE	Hierba	Nativa	89831
<i>Ottoa oenanthoides</i> Kunth	APIACEAE	Hierba	Nativa	89535
<i>Ilex andicola</i> Loes.	AQUIFOLIACEAE	Árbol	Nativa	89519, 89859
<i>Hydrocotyle</i> aff. <i>pusilla</i> A. Rich.	ARALIACEAE	Hierba	Nativa	89896
<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	ARALIACEAE	Árbol	Endémica	89522
<i>Achyrocline hallii</i> Hieron.	ASTERACEAE	Hierba	Endémica	89886
<i>Ageratina pseudochilca</i> (Benth.) R.M. King & H. Rob.	ASTERACEAE	Arbusto	Nativa	89497
<i>Ageratina parviceps</i> H. Rob.	ASTERACEAE	Hierba	Nativa	89877
<i>Aristeguietia lamifolia</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	ASTERACEAE	Subarbusto	Nativa	89555
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	ASTERACEAE	Arbusto	Nativa	89848
<i>Baccharis teindalensis</i> Kunth	ASTERACEAE	Arbusto	Nativa	89539
<i>Bidens andicola</i> Benth.	ASTERACEAE	Hierba	Nativa	89855
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	ASTERACEAE	Hierba	Introducida	89845
<i>Cronquistianthus niveus</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob	ASTERACEAE	Vena	Endémica	89498
<i>Dorobaea pimpinellifolia</i> (Kunth) B. Nord.	ASTERACEAE	Hierba	Nativa	89861
<i>Erigeron ecuadoriensis</i> Hieron.	ASTERACEAE	Hierba	Nativa	89909
<i>Gynoxys acostae</i> Cuatrec.	ASTERACEAE	Árbol	Endémica	89500, 89841
<i>Hieracium frigidum</i> Wedd.	ASTERACEAE	Hierba	Nativa	89893
<i>Hypochaeris echegarayi</i> Hieron.	ASTERACEAE	Hierba	Nativa	89486
<i>Jungia mitis</i> Benoist	ASTERACEAE	Liana	Endémica	89872

<i>Liabum igniarium</i> (Bonpl.) Less	ASTERACEAE	Vena	Nativa	89570
<i>Mikania multinervia</i> Turcz.	ASTERACEAE	Liana	Nativa	89888
<i>Mikania rufa</i> Benth.	ASTERACEAE	Liana	Nativa	89487
<i>Munnozia senecionidis</i> Benth.	ASTERACEAE	Vena	Nativa	89550
<i>Oligactis coriacea</i> (Hieron.) H. Rob. & Brettell	ASTERACEAE	Vena	Nativa	89512
<i>Pentacalia floribunda</i> Cuatrec.	ASTERACEAE	Vena	Endémica	89577
<i>Sigesbeckia jorullensis</i> Kunth	ASTERACEAE	Hierba	Nativa	89846
<i>Verbesina</i> aff. <i>peruviana</i> Sagast.	ASTERACEAE	Arbusto	Nativa	89491
<i>Viguiera quitensis</i> (Benth.) S.F. Blake	ASTERACEAE	Arbusto	Nativa	89484
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	BETULACEAE	Árbol	Nativa	89904
<i>Calceolaria crenata</i> Lam.	CALCEOLARIACEAE	Hierba	Nativa	89832
<i>Calceolaria hyssopifolia</i> Kunth	CALCEOLARIACEAE	Hierba	Nativa	89843
<i>Lobelia tenera</i> Kunth	CAMPANULACEAE	Hierba	Nativa	89528
<i>Siphocampylus giganteus</i> (Cav.) G. Don	CAMPANULACEAE	Arbusto	Nativa	89879
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	CAPRIFOLIACEAE	Vena	Nativa	89571
<i>Valeriana microphylla</i> Kunth	CAPRIFOLIACEAE	Subarbusto	Nativa	89534
<i>Cerastium mollissimum</i> Poir.	CARYOPHYLLACEAE	Hierba	Nativa	89862
<i>Maytenus verticillata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	CELASTRACEAE	Arbusto	Nativa	89581
<i>Hedyosmum cumbalense</i> H. Karst.	CHLORANTHACEAE	Árbol	Nativa	89518
<i>Hedyosmum luteynii</i> Todzia	CHLORANTHACEAE	Árbol	Nativa	89542
<i>Columellia oblonga</i> Ruiz & Pav.	COLUMELLIACEAE	Arbusto	Nativa	89495
<i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris	CONVOLVULACEAE	Hierba	Nativa	89895
<i>Coriaria ruscifolia</i> subsp. <i>microphylla</i> (Poir.) L.E. Skog	CORIARIACEAE	Arbusto	Nativa	89884
<i>Weinmannia pinnata</i> L.	CUNONIACEAE	Árbol	Nativa	89502
<i>Cuscuta foetida</i> Kunth	CUSCUTACEAE	Parásita	Nativa	89552
<i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.	ESCALLONIACEAE	Árbol	Nativa	89493

<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J. St. Hil.) Hoerold	ERICACEAE	Arbusto	Nativa	89537
<i>Gaultheria glomerata</i> (Cav.) Sleumer	ERICACEAE	Arbusto	Nativa	89531, 89875
<i>Macleania loeseneriana</i> Hoerold	ERICACEAE	Arbusto	Endémica	89536
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.	ERICACEAE	Frútice	Nativa	89541
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	ERICACEAE	Subarbusto	Nativa	89530
<i>Lupinus pubescens</i> Benth.	FABACEAE	Subarbusto	Nativa	89881
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	FABACEAE	Arbusto	Nativa	89561
<i>Otholobium mexicanum</i> (L. f.) J.W. Grimes	FABACEAE	Arbusto	Nativa	89578
<i>Vicia faba</i> L.	FABACEAE	Hierba	Introducida	89842
<i>Vicia setifolia</i> Kunth	FABACEAE	Vena	Nativa	89878
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg	GENTIANACEAE	Hierba	Nativa	89857
<i>Geranium diffusum</i> Kunth	GERANIACEAE	Hierba	Nativa	89854, 89908
<i>Heppiella ulmifolia</i> (Kunth) Hanst.	GESNERIACEAE	Hierba	Nativa	89546
<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth	HELIOTROPIACEAE	Arbusto	Nativa	89564
<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	HYPERICACEAE	Subarbusto	Nativa	89544
<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	LORANTHACEAE	Árbol	Nativa	89532
<i>Byttneria ovata</i> Lam.	MALVACEAE	Arbusto	Nativa	89563
<i>Axinaea quitensis</i> Benoist	MELASTOMATACEAE	Árbol	Nativa	89856
<i>Brachyotum ledifolium</i> (Desr.) Triana	MELASTOMATACEAE	Arbusto	Nativa	89579
<i>Leandra subseriata</i> (Naudin) Cogn.	MELASTOMATACEAE	Arbusto	Nativa	89566
<i>Miconia ochracea</i> Triana	MELASTOMATACEAE	Árbol	Nativa	89523
<i>Miconia papillosa</i> (Desr.) Naudin	MELASTOMATACEAE	Arbusto	Endémica	89529
<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	MYRICACEAE	Arbusto	Nativa	89515, 89582
<i>Myrcianthes alaternifolia</i> (Benth.) Grifo ex B. Holst & M.L. Kawas.	MYRTACEAE	Árbol	Nativa	89576

<i>Fuchsia dependens</i> Hook.	ONAGRACEAE	Arbusto	Nativa	89494
<i>Bartsia laticrenata</i> Benth.	OROBANCHACEAE	Hierba	Nativa	89868
<i>Oxalis phaeotricha</i> Diels	OXALIDACEAE	Hierba	Nativa	89891
<i>Oxalis spiralis</i> Ruiz & Pav. ex G. Don	OXALIDACEAE	Hierba	Nativa	89580
<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	PAPAVERACEAE	Arbusto	Nativa	89847
<i>Passiflora andreana</i> Mast.	PASSIFLORACEAE	Vena	Nativa	89575
<i>Passiflora mixta</i> L.f.	PASSIFLORACEAE	Vena	Nativa	89504
<i>Hyeronima macrocarpa</i> Müll. Arg.	PHYLLANTHACEAE	Árbol	Nativa	89549
<i>Phytolacca bogotensis</i> Kunth	PHYTOLACCACEAE	Hierba	Nativa	89569
<i>Peperomia fruticetorum</i> C. DC.	PIPERACEAE	Hierba	Nativa	89556
<i>Piper barbatum</i> Kunth	PIPERACEAE	Árbol	Nativa	89829
<i>Piper nubigenum</i> Kunth	PIPERACEAE	Árbol	Nativa	89488
<i>Plantago linearis</i> Kunth	PLANTAGINACEAE	Hierba	Nativa	89892
<i>Polygonum nepalense</i> Meisn.	POLYGONACEAE	Hierba	Introducida	89838
<i>Geissanthus pichincae</i> Mez	PRIMULACEAE	Árbol	Endémica	89848
<i>Geissanthus quindiensis</i> Mez	PRIMULACEAE	Árbol	Nativa	89520, 89540
<i>Roupala pachypoda</i> Cuatrec.	PROTEACEAE	Árbol	Nativa	89524
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	RANUNCULACEAE	Hierba	Nativa	89481
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	ROSACEAE	Arbusto	Nativa	89501
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb.	ROSACEAE	Hierba	Nativa	89853
<i>Rubus adenotrichos</i> Schldtl.	ROSACEAE	Arbusto	Nativa	89574
<i>Arcytophyllum thymifolium</i> (Ruiz & Pav.) Standl.	RUBIACEAE	Frútice	Nativa	89490
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	RUBIACEAE	Epífita	Nativa	89870
<i>Leptostigma pilosum</i> (Benth.) Fosberg	RUBIACEAE	Hierba	Nativa	89890
<i>Manettia alba</i> (Aubl.) Wernham	RUBIACEAE	Vena	Nativa	89903
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	RUBIACEAE	Arbusto	Nativa	89527, 89551, 89901
<i>Palicourea pasti</i> Werham	RUBIACEAE	Arbusto	Nativa	89554

<i>Casearia mexiae</i> Sandwith	SALICACEAE	Árbol	Endémica	89839
<i>Dendrophthora clavata</i> (Benth.) Urb.	SANTALACEAE	Parásita	Nativa	89516
<i>Micranthemum umbrosum</i> (J.F. Gmel.) S.F. Blake	LINDERNIACEAE	Hierba	Nativa	89889
<i>Siparuna echinata</i> (Kunth) A. DC.	SIPARUNACEAE	Arbusto	Nativa	89558
<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.	SOLANACEAE	Arbusto	Nativa	89565
<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	STAPHYLEACEAE	Árbol	Nativa	89543
<i>Daphnopsis macrophylla</i> (Kunth) Gilg	THYMELAEACEAE	Árbol	Endémica	89562
<i>Pilea myriantha</i> (Dunn) C.J. Chen	URTICACEAE	Hierba	Nativa	89572
<i>Viburnum hallii</i> (Oerst.) Killip & A.C. Sm.	VIBURNACEAE	Arbusto	Nativa	89525, 89567
<i>Hybanthus parviflorus</i> (L. f.) Baill.	VIOLACEAE	Hierba	Nativa	89851
MAGNOLIOPHYTA				
LILIOPSIDA				
<i>Bomarea hirsuta</i> (Kunth) Herb.	ALSTROEMERIACEAE	Vena	Nativa	89485, 89496
<i>Stenomesson aurantiacum</i> (Kunth) Herb.	AMARYLLIDACEAE	Hierba	Nativa	89866
<i>Anthurium oxybelium</i> Schott	ARACEAE	Hierba	Nativa	89548
<i>Pitcairnia pungens</i> Kunth	BROMELIACEAE	Hierba	Nativa	89511
<i>Puya asplundii</i> L.B. Sm.	BROMELIACEAE	Arbusto	Nativa	89553
<i>Tillandsia ultima</i> L.B. Sm.	BROMELIACEAE	Epífita	Nativa	89521, 89887
<i>Rhynchospora ruiziana</i> Boeckeler	CYPERACEAE	Hierba	Nativa	89568
<i>Dioscorea coriacea</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	DIOSCOREACEAE	Liana	Nativa	89844
<i>Dioscorea</i> aff. <i>sulcata</i> R. Knuth	DIOSCOREACEAE	Vena	Nativa	89830
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	HYPOXIDACEAE	Hierba	Nativa	89894
<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker	IRIDACEAE	Hierba	Nativa	89513

<i>Andinia</i> aff. <i>pensilis</i> (Schltr.) Luer	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89497, 89898
<i>Elleanthus myrosomatis</i> (Rchb. f.) Rchb. f.	ORCHIDACEAE	Subarbusto	Nativa	89492
<i>Elleanthus scopula</i> Schltr.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89507, 89864
<i>Elleanthus smithii</i> Schltr.	ORCHIDACEAE	Subarbusto	Nativa	89880
<i>Epidendrum suaveolens</i> Ames	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89860, 89905
<i>Gomphichis crassilabia</i> Garay	ORCHIDACEAE	Hierba	Endémica	89514, 89883
<i>Lepanthes alticola</i> C. Schweinf.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89897
<i>Lepanthes biloba</i> Lindl.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89510
<i>Masdevallia bonplandii</i> Rchb. f.	ORCHIDACEAE	Hierba	Nativa	89911
<i>Oncidium cucullatum</i> Lindl.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89508, 89906
<i>Platystele alucitae</i> Luer	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89899
<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89509, 89867
<i>Pleurothallis grandiflora</i> Lindl.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89505
<i>Pleurothallis patula</i> Schltr.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89875
<i>Pleurothallis sclerophylla</i> Lindl.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89834
<i>Stelis bicornis</i> Lindl.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89882
<i>Stelis hallii</i> Lindl.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89506
<i>Stelis jamesonii</i> Lindl.	ORCHIDACEAE	Epífita	Nativa	89833, 89871
<i>Stenorrhynchos millei</i> Schltr.	ORCHIDACEAE	Hierba	Nativa	89840
<i>Andropogon bicornis</i> L.	POACEAE	Arbusto	Nativa	89850
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl.) Steud.	POACEAE	Hierba	Nativa	89865, 89873
<i>Chusquea scandens</i> Kunth	POACEAE	Hierba	Nativa	89560
<i>Holcus lanatus</i> L.	POACEAE	Hierba	Introducida	89869
<i>Smilax domingensis</i> Willd.	SMILACACEAE	Liana	Nativa	89573

Discusión: el valor de los estudios florísticos realizados a lo largo de senderos ecológicos o de importancia histórica, sean estos de corto o largo recorrido, locales o urbanos (Ministerio del Ambiente, 2016), constituyen una herramienta fundamental en la toma de decisiones políticas y administrativas de una localidad o región (Cerón et al., 2021a) y (Cerón y Fiallos, 2017). Así, en estudios realizados por Cerón y Bayancela (2021), en cuyo caso, su investigación giró en torno a la caracterización florística del sendero Mañosca-Antenas, Volcán Pichincha del Distrito Metropolitano de Quito, registran un total de 130 especies, 53 familias y 105 géneros. Dado que, a partir de un inventario florístico en áreas de interés científico, académico o recreativo, como lo son los senderos, conjugar diferentes metodologías y técnicas de investigación botánica (abundancia de las especies, diversidad alfa y beta o etnobotánica, entre otros), se promueven y sientan las bases para el desarrollo de estrategias de

conservación (Cerón et al., 2021b) y (Reyes y Cerón, 2023). Este último, en cuyo caso el aprovechamiento exitoso del conocimiento botánico, las interrelaciones ecológicas y la conservación del sendero trascienden la investigación, con un registro 11.908 individuos, correspondientes a 308 especies, cuyo Índice de Diversidad en los cinco senderos (Qhapaq Ñan - Red Vial Prehispánica, Carchi – Ecuador) se interpreta como una diversidad baja y un sendero como una diversidad cerca a la diversidad media y un Índice de Similitud para los seis senderos oscilado alrededor del 50% de parecido.

Especies endémicas

El endemismo de las 13 especies registradas en el sendero a partir del inventario florístico se categoriza de acuerdo a la IUCN: En peligro “EN” (1 especie); Vulnerable “VU” (3); Casi amenazada “NT” (4); y, Preocupación menor “LC” (5); tal como se presenta en la siguiente tabla (Tabla 2).

Tabla 2. Especies endémicas registradas en el Sendero Pumamaki

Especies	Familia	Categoría IUCN
<i>Casearia mexiae</i> Sandwith	Salicaceae	EN
<i>Achyrocline hallii</i> Hieron.	Asteraceae	VU
<i>Cronquistianthus niveus</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Asteraceae	
<i>Pentacalia floribunda</i> Cuatrec.	Asteraceae	
<i>Jungia mitis</i> Benoist	Asteraceae	NT
<i>Geissanthus pichinchae</i> Mez	Primulaceae	
<i>Daphnopsis macrophylla</i> (Kunth) Gilg	Thymelaeaceae	
<i>Gomphichis crassilabia</i> Garay	Orchidaceae	
<i>Polypodium segregatum</i> Baker	Polypodiaceae	LC
<i>Gynoxys acostae</i> Cuatrec.	Asteraceae	
<i>Macleania loeseneriana</i> Hoerold	Ericaceae	
<i>Miconia papillosa</i> (Desr.) Naudin	Melastomataceae	
<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	Araliaceae	

Discusión: La relación porcentual entre las familias botánicas registradas (73 especies) en el inventario florístico del sendero frente a aquellas que presentan endemismo (9: 12,32%), denota que Asteraceae desempeñan un papel protagónico; contrario a lo que sucede con la familia Orchidaceae (1 endémica). Tal como lo establecen Cerón et al., (2021a) el bajo porcentaje de endemismo registrado en los estudios de caracterización de senderos o remanentes de bosques en relación a los altos registros de diversidad y endemismo que presenta la zona andina (León-Yañez et al., 2011) es producto de factores que favorecen la pérdida de los ecosistemas a corto y largo plazo, como: expansión agrícola acelerada, colonización, turismo, incendios, etc. (Cerón y Fiallos, 2017; Cerón et al., 2021b; Reyes y Cerón, 2023).

Si bien, las áreas aledañas a las “faldas” del volcán o “taita” Imbabura, ícono de la provincia del mismo nombre o provincia de Los Lagos (García y Mena, 2021), declaradas algunas de ellas desde el 7 de septiembre del 2021 dentro de Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SNAP con un total de 3.717,48 hectáreas, han presentado un cambio brusco y acelerado en su cobertura vegetal (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021). Los ecosistemas de páramos convertidos actualmente en pajonales, denotan en su gran mayoría evidentes señales de intervención por actividades humanas y son pocas las áreas que permanecen realmente en estado de conservación (Cerón, 1985; Hofstede et al., 2002).

Conclusiones y Recomendaciones

- La presencia humana en los ecosistemas andinos ha incrementado la pérdida de la biodiversidad florística, sin embargo en este estudio se registro 145 especies nativas, 4 introducidas y 13 endémicas. Se recomienda la restauración ecológica del sendero.
- Las familias más representativas fueron Asteraceae, Orchidaceae, Polypodiaceae, Rubiaceae y Fabaceae, familias representativas de los andes ecuatorianos. Se recomienda el manejo adecuado del sendero como de los sitios aledaños para que no se siga expandiendo la frontera agrícola.
- En la presente investigación se restringió al entorno inmediato del sendero en estudiado, no se tomo cuenta la parte interior de los pequeños parches de bosques y quebradas. Se recomienda realizar estudios cuanti y cualitativos que puedan integrarse con monitoreos sistemáticos de vegetación.
- Los dueños de esta área se encuentran permanentemente buscando, formas para ampliar su contacto con la sociedad, especialmente con el senderismo. Por lo que se recomienda realizar un estudio de capacidad de carga e impacto ambiental del sendero.
- El Sendero Pumamaki es un sendero de ecoturismo, donde las actividades son de observación, y recreación en medio de la naturaleza de una manera sostenible, donde las visitas desarrolla un turismo vivencial.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la familia Guevara Tixilema dueños del sendero Pumamaqui, por permitirnos visitar y recolectar la información botánica, al personal del Herbario Nacional (QCNE), por las facilidades prestadas para la identificación de las especies. De igual forma a los revisores anónimos por las observaciones que contribuyeron a mejorar sustantivamente el artículo.

Bibliografía Citada

Baruch, Z. y E. Yerena. 2008. La conservación y manejo de los espacios naturales y plantaciones forestales de la Universidad Simón Bolívar en el Valle de Sartenejas, Baruta, Estado Miranda. Trabajo no publicado. Universidad Simón Bolívar. Caracas.

Balslev, H. 1988. Distribution pattern of Ecuadorean plant species. *Taxon* 37: 567-577.

Cañadas - Cruz, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG – PRONAREG y Banco Central del Ecuador, Quito.

Cerón Martínez, C.E. 2005. Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de estudio en el Ecuador. Herbario “Alfredo Paredes” QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Edit. Universitaria, Quito.

Cerón Martínez C.E. 2015. Bases para el estudio de la flora ecuatoriana. Edit. Universitaria, Quito.

- Cerón, C.E., y M. Fiallos. 2017. La flora del cerro Guayabillas, Ibarra-Imbabura. *CINCHONIA*, 15(1), 17-46.
- Cerón, C.E., y S. Bayancela. 2021. Plantas del sendero Mañosca-Antenas, Volcán Pichincha, Quito DM. *Polo del Conocimiento*, 6(12), 1370-1385. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i12.3445>
- Cerón, C.E., C. Reyes T., y R. Cabezas. 2021a. Guía florística del sendero en: Cóndor Machay y Molinuco, río Pita, Quito DM. *CINCHONIA*, 16(1).
- Cerón, C.E., C. Reyes T., y W. Simbaña. 2021b. Contribución al conocimiento de la diversidad biológica, florística y etnobotánica del Volcán Ilaló, Quito DM, Pichincha – Ecuador. *CINCHONIA*, 16(1), 13-121.
- Córdova, P. 2006. Generalidades del turismo. En P. Córdova, Generalidades del turismo (pág. 40). Valderobles.
- Galeas, R., J.E., Guevara, B., Medina-Torres, M.A., Chinchero y X., Herrera. (Eds.). 2013. Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. (MAE, Quito).
- Hofstede, R., R., Coppus, P., Mena, P., Segarra, J. Wolf, y J., Sevink. 2002. El estado de conservación de los páramos de pajonal en el Ecuador. *ECOTROPICOS* 15(1), 3-18.
- Indera, J. 1995. Senderos turísticos. Barcelona: Trillas.
- Instituto Geográfico. 2023. Imbabura. <https://www.igepn.edu.ec/imbabura>. Recuperado 22-junio-2023.
- Jørgensen, P.M. & S. León-Yanez. 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Ann. Missouri Botanical Garden 75: 1-1191.
- León-Yáñez S.; R. Valencia; N. Pitman; L. Endara; C. Ulloa & H. Navarrete. 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Luigi, M., J.A. Moncada y J. Aranguren. 2000. ¿... Y como hacemos para vivir en el agua?. Visita escolar al Parque del Este “Rómulo Betancourt” para la enseñanza del tema adaptaciones. *Revista de Investigación* 46, 89-104.
- Machado, W. y J. Aranguren. 2000. Modelo didáctico para la Interpretación Ambiental en el Parque Nacional Laguna de la Restinga, Estado Nueva Esparta. *Revista de Investigación* 46, 105-126
- Mapa tomado de https://www.google.com/search?q=qhapaq+%C3%B1an+ecuador+mapa&rlz=-1C1ASUM_enEC837EC837&sxsrf=ALeKk00gXeGCjnOD6MoflPa4g-7cyQgY5Fw:1610573353401&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiRq_Sk7ZnuAhX-JxlkKHflpDd8Q_AUoAXoECBM-QAw&biw=1280&bih=560#imgrec=PKAJIMcUvbBOJM (recuperado 13 de enero 2023).
- Ministerio de Ambiente (2016). *Diseño e Planificación de Senderos para apoyar al Turismo como medida de*

Adaptación al Cambio Climático en la microcuenca Papallacta. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Dise%C3%B1o-y-Planificaci%C3%B3n-de-Senderos>.

Neill D.A. & C. Ulloa Ulloa. 2011. Adiciones a la Flora del Ecuador. Segundo Suplemento, 2005-2010. RG. Grafistas, Quito.

Reyes Tello, C.I. y Cerón, C.E. 2023. La flora del Qhapaq Ñan - Red Vial Prehispánica, Carchi - Ecuador. *CINCHONIA*, 18(1), 13-45.

Tacón, A. & C. Firmani. 2004. Manual de senderos y uso público. Proyecto CIPMA-FMAM “Ecorregión Valdiviana: Mecanismos Público-Privados para la Conservación de la Biodiversidad en la Décima Región”. Valdivia - Chile.

Ulloa Ulloa C. & D.A. Neill. 2005. Cinco años de adiciones a la flora del Ecuador 1999-2004. Edt. UTPL, Loja-Ecuador.

Valencia, R.; C.E. Cerón; W. Palacios & R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Sierra del Ecuador. Pp. 79-108. En: R. Sierra (ed.). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.

Conflicto de Interés

Declaramos que esta investigación y publicación no tiene conflictos de interés.










Lamina 1. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

1 <i>Lycopodium clavatum</i> LYCOPODIACEAE	2 <i>Lycopodium complanatum</i> LYCOPODIACEAE	3 <i>Lycopodium thuyoides</i> LYCOPODIACEAE
4 <i>Equisetum bogotense</i> EQUISETACEAE	5 <i>Parablechnum cordatum</i> BLECHNACEAE	6 <i>Pteridium arachnoideum</i> DENNSTAEDTIACEAE
7 <i>Elaphoglossum cuspidatum</i> DRYOPTERIDACEAE	8 <i>Elaphoglossum engelii</i> DRYOPTERIDACEAE	9 <i>Polystichum orbiculatum</i> DRYOPTERIDACEAE










Lamina 2. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
10 <i>Campyloneurum cochense</i> POLYPODIACEAE	11 <i>Niphidium albopunctatissimum</i> POLYPODIACEAE	12 <i>Niphidium longifolium</i> POLYPODIACEAE
		
13 <i>Pleopeltis macrocarpa</i> POLYPODIACEAE	14 <i>Pleopeltis murorum</i> POLYPODIACEAE	15 <i>Polypodium segragatum</i> POLYPODIACEAE
		
16 <i>Serpocaulon sessilifolium</i> POLYPODIACEAE	17 <i>Terpsichore pichinchense</i> POLYPODIACEAE	18 <i>Amauropelta rudiformis</i> THELYPTERIDACEAE








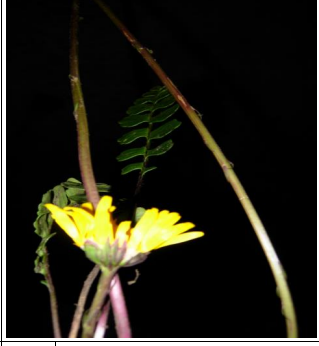

Lamina 3. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
19 <i>Saurauia bullosa</i> ACTINIDIACEAE	20 <i>Arracacia moschata</i> APIACEAE	21 <i>Daucus montanus</i> APIACEAE
		
22 <i>Ottoa oenanthoides</i> APIACEAE	23 <i>Ilex andicola</i> AQUIFOLIACEAE	24 <i>Hydrocotyle</i> aff. <i>pusilla</i> ARALIACEAE
		
25 <i>Oreopanax ecuadorensis</i> ARALIACEAE	26 <i>Achyrocline hallii</i> ASTERACEAE	27 <i>Ageratina pseudochilca</i> ASTERACEAE










Lamina 4. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
28 <i>Ageratina parviceps</i> ASTERACEAE	29 <i>Aristeguietia lamiiifolia</i> ASTERACEAE	30 <i>Baccharis latifolia</i> ASTERACEAE
		
31 <i>Baccharis teindalensis</i> ASTERACEAE	32 <i>Bidens andicola</i> ASTERACEAE	33 <i>Cirsium vulgare</i> ASTERACEAE
		
34 <i>Cronquistianthus niveus</i> ASTERACEAE	35 <i>Dorobaea pimpinellifolia</i> ASTERACEAE	36 <i>Erigeron ecuadoriensis</i> ASTERACEAE










Lamina 5. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

					
37	<i>Gynoxys acostae</i> ASTERACEAE	38	<i>Hieracium frigidum</i> ASTERACEAE	39	<i>Hypochaeris echegarayi</i> ASTERACEAE
					
40	<i>Jungia mitis</i> ASTERACEAE	41	<i>Liabum igniarium</i> ASTERACEAE	42	<i>Mikania multinervia</i> ASTERACEAE
					
43	<i>Mikania rufa</i> ASTERACEAE	44	<i>Munnozia senecionidis</i> ASTERACEAE	45	<i>Oligactis coriacea</i> ASTERACEAE










Lamina 6. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
46 <i>Pentacalia floribunda</i> ASTERACEAE	47 <i>Sigesbeckia jorullensis</i> ASTERACEAE	48 <i>Verbesina</i> aff. <i>peruviana</i> ASTERACEAE
		
49 <i>Vigiera quitensis</i> ASTERACEAE	50 <i>Alnus acuminata</i> BETULACEAE	51 <i>Calceolaria crenata</i> CALCEOLARIACEAE
		
52 <i>Calceolaria hyssopifolia</i> CALCEOLARIACEAE	53 <i>Lobelia tenera</i> CAMPANULACEAE	54 <i>Siphocampylus giganteus</i> CAMPANULACEAE










Lamina 7. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

					
55	<i>Lonicera caprifolium</i> CAPRIFOLIACEAE	56	<i>Valeriana microphylla</i> CAPRIFOLIACEAE	57	<i>Cerastium mollissimum</i> CARYOPHYLLACEAE
					
58	<i>Maytenus verticillata</i> CELASTRACEAE	59	<i>Hedyosmum cumbalense</i> CHLORANTHACEAE	60	<i>Hedyosmum lutey nii</i> CHLORANTHACEAE
					
61	<i>Columellia oblonga</i> COLUMELLIACEAE	62	<i>Dichondra microcalyx</i> CONVOLVULACEAE	63	<i>Coriaria ruscifolia</i> CORIARIACEAE










Lamina 8. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
64 <i>Weinmannia pinnata</i> CUNONIACEAE	65 <i>Cuscuta foetida</i> CUSCUTACEAE	66 <i>Escallonia myrtilloides</i> ESCALLONIACEAE
		
67 <i>Cavendishia bracteata</i> ERICACEAE	68 <i>Gaultheria glomerata</i> ERICACEAE	69 <i>Macleania loeseneriana</i> ERICACEAE
		
70 <i>Pernettya prostrata</i> ERICACEAE	71 <i>Vaccinium floribundum</i> ERICACEAE	72 <i>Lupinus pubescens</i> FABACEAE




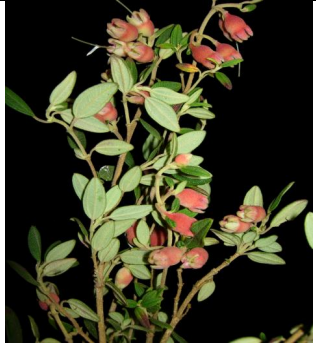





Lamina 9. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

					
73	<i>Mimosa albida</i> FABACEAE	74	<i>Otholobium mexicanum</i> FABACEAE	75	<i>Vicia faba</i> FABACEAE
					
76	<i>Visia setifolia</i> FABACEAE	77	<i>Halenia weddelliana</i> ERICACEAE	78	<i>Geranium diffusum</i> GERANIACEAE
					
79	<i>Heppiella ulmifolia</i> GESNERIACEAE	80	<i>Tournefortia fuliginosa</i> HELIOTROPIACEAE	81	<i>Hypericum laricifolium</i> HYPERICACEAE










Lamina 10. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
82 <i>Gaillardotia punctatum</i> LORANTHACEAE	83 <i>Byttneria ovata</i> MALVACEAE	84 <i>Axinaea quitensis</i> MELASTOMATACEAE
		
85 <i>Brachyotum ledifolium</i> MELASTOMATACEAE	86 <i>Leandra subseriata</i> MELASTOMATACEAE	87 <i>Miconia ochracea</i> MELASTOMATACEAE
		
88 <i>Miconia papillosa</i> MELASTOMATACEAE	89 <i>Morella pubescens</i> MYRICACEAE	90 <i>Myrcianthes alaternifolia</i> MYRTACEAE



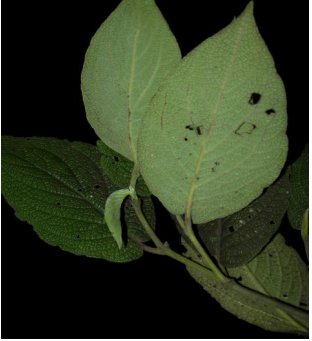






Lamina 11. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
91	92	93
<i>Fuchsia dependens</i> ONAGRACEAE	<i>Bartsia laticrenata</i> OROBANCHACEAE	<i>Oxalis phaeotricha</i> OXALIDACEAE
		
94	95	96
<i>Oxalis spiralis</i> OXALIDACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i> PAPAVERACEAE	<i>Passiflora andreana</i> PASSIFLORACEAE
		
97	98	99
<i>Passiflora mixta</i> PASSIFLORACEAE	<i>Hyeronima macrocarpa</i> PHYLLANTHACEAE	<i>Phytolacca bogotensis</i> PHYTOLACCACEAE










Lamina 12. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
100 <i>Peperomia fruticetorum</i> PIPERACEAE	101 <i>Piper barbatum</i> PIPERACEAE	102 <i>Piper nubigenum</i> PIPERACEAE
		
103 <i>Plantago liniaris</i> PLANTAGINACEAE	104 <i>Polygonum nepalense</i> POLYGONACEAE	105 <i>Geissanthus pichincha</i> PRIMULACEAE
		
106 <i>Geissanthus quindiensis</i> PRIMULACEAE	107 <i>Roupala pachypoda</i> PROTEACEAE	108 <i>Ranunculus praemorsus</i> RANUNCULACEAE

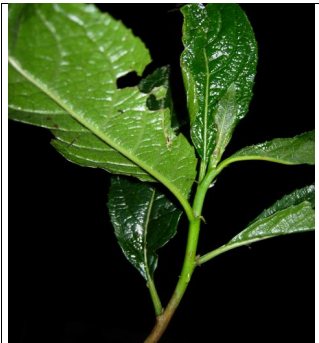








Lamina 13. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
109 <i>Hesperomeles obtusifolia</i> ROSACEAE	110 <i>Lachemilla orbiculata</i> ROSACEAE	111 <i>Rubus adenotrichos</i> ROSACEAE
		
112 <i>Arcythophyllum thymifolium</i> RUBIACEAE	113 <i>Galium hypocarpicum</i> RUBIACEAE	114 <i>Leptostigma pilosum</i> RUBIACEAE
		
115 <i>Manettia alba</i> RUBIACEAE	116 <i>Palicourea amethystina</i> RUBIACEAE	117 <i>Palicourea pastii</i> RUBIACEAE










Lamina 14. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

					
118	<i>Casearia mexiae</i> SALICACEAE	119	<i>Dendrophthora clavata</i> SANTALACEAE	120	<i>Micranthemum umbrosum</i> LINDERNIACEAE
					
121	<i>Siparuna echinata</i> SIPARUNACEAE	122	<i>Cestrum tomentosum</i> SOLANACEAE	123	<i>Turpinia occidentalis</i> STAPHYLEACEAE
					
124	<i>Daphnopsis macrophylla</i> THYMELAEACEAE	125	<i>Pilea myriantha</i> URTICACEAE	126	<i>Viburnum hallii</i> VIBURNACEAE










Lamina 15. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
127 <i>Hibanthus parviflorus</i> VIOLACEAE	128 <i>Bomarea hirsuta</i> ALSTROEMERACEAE	129 <i>Stenomesson aurantiacum</i> AMARYLLIDACEAE
		
130 <i>Anthurium oxybelium</i> ARACEAE	131 <i>Pitcairnia pungens</i> BROMELIACEAE	132 <i>Puya asplundii</i> BROMELIACEAE
		
133 <i>Tillandsia ultima</i> BROMELIACEAE	134 <i>Rhynchospora ruiziana</i> CYPERACEAE	135 <i>Dioscorea coriacea</i> DIOSCOREACEAE










Lamina 16. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
136 <i>Dioscorea</i> aff. <i>sulcata</i> DIOSCOREACEAE	137 <i>Hypoxis</i> <i>decumbens</i> HYPOXIDACEAE	138 <i>Orthrosanthus</i> <i>chimboracensis</i> IRIDACEAE
		
139 <i>Andinia</i> aff. <i>pensilis</i> ORCHIDACEAE	140 <i>Elleanthus</i> <i>myrosomatis</i> ORCHIDACEAE	141 <i>Elleanthus</i> <i>scopula</i> ORCHIDACEAE
		
142 <i>Elleanthus</i> <i>smithii</i> ORCHIDACEAE	143 <i>Epidendrum</i> <i>suaveolens</i> ORCHIDACEAE	144 <i>Gomphichis</i> <i>crassilabia</i> ORCHIDACEAE










Lamina 17. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

		
145 <i>Lepanthes alticola</i> ORCHIDACEAE	146 <i>Lepanthes biloba</i> ORCHIDACEAE	147 <i>Masdevallia bonplandii</i> ORCHIDACEAE
		
148 <i>Oncidium cucullatum</i> ORCHIDACEAE	149 <i>Platystele alucitae</i> ORCHIDACEAE	150 <i>Pleurothallis bivalvis</i> ORCHIDACEAE
		
151 <i>Pleurothallis grandiflora</i> ORCHIDACEAE	152 <i>Pleurothallis patula</i> ORCHIDACEAE	153 <i>Pleurothallis sclerophylla</i> ORCHIDACEAE

Lamina 18. Especies vegetales del Sendero Pumamaki, Imbabura - Ecuador

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito

					
154	<i>Stelis bicornis</i> ORCHIDACEAE	155	<i>Stelis hallii</i> ORCHIDACEAE	156	<i>Stelis jamesonii</i> ORCHIDACEAE
					
157	<i>Stenorrhynchos millei</i> ORCHIDACEAE	158	<i>Andropogon bicornis</i> POACEAE	159	<i>Calamagrostis intermedia</i> POACEAE
					
160	<i>Chusquea scandens</i> POACEAE	161	<i>Holcus lanatus</i> POACEAE	162	<i>Smilax dominguensis</i> SMILACACEAE

**Inventario florístico de los Complejos Arqueológicos
Cojitambo e Ingapirca, Cañar-Ecuador**

**Floristic Inventory of the Archaeological Complexes of
Cojitambo and Ingapirca, Cañar-Ecuador**

¹Carlos Eduardo Cerón Martínez

<https://orcid.org/0000-0001-7054-3930>

²Carmita Isabel Reyes Tello

<https://orcid.org/0000-0003-0033-6543>

Universidad Central del Ecuador

¹Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

²Facultad de Ciencias Químicas

^{1,2}Herbario Alfredo Paredes (QAP)

ceceron@uce.edu.ec, carlosceron57@hotmail.com

cireyes@uce.edu.ec, cirt87@hotmail.com

Recibido: 30-10-2023

Aprobado: 26-01-2024

Publicado: 29-02-2024

Artículo de investigación

Resumen

Los Complejos Arqueológicos Cojitambo e Ingapirca, provincia del Cañar, en línea recta están separados aproximadamente por 25.5 Km². Cojitambo es un cerro, formado por un extenso complejo de ruinas, de ocupación incaica en los años 1500, constituido de bloques canteados en roca andesita, seguramente de carácter militar y religioso, se localiza en las coordenadas 02°45.41'S-78°53.16'W, 2982 m., formación vegetal Matorral húmedo montano, a 9 Km del cantón Azogues en la vía a Delec; mientras que Ingapirca, es una construcción Inca-Cañari, significa "Pared Inca", levantada a principios del siglo XVI, se presume

pudo ser un sitio de adoración al sol el máximo dios Inca, tiene una extensión de cuatro hectáreas, se localiza en las coordenadas 02°32.26'S-78°52.20'W, 3026 m, formación vegetal Matorral húmedo montano y Matorral seco montano, a 11 Km del cantón Azogues. Con el objetivo de identificar y conocer la flora de los complejos arqueológicos, en diciembre del 2019 y marzo de 2020, se realizó un barrido de la flora y fotografías in situ, los especímenes botánicos previamente prensados, y preservados en alcohol industrial fueron trasladados a Quito para el proceso posterior de secado, catalogado e identificación taxonómica en los herbarios QAP y QCNE; se calculó el Índice de Similitud

de Sorensen. La diversidad beta de los dos complejos arqueológicos, suma 170 especies vegetales, y su similitud corresponde al 28% de parecido. En Cojitambo, se registraron 106 especies, 96 géneros, 51 familias, 3 divisiones: 1 Lycopodiophyta, 4 Polypodiophyta y 101 Magnoliophyta; 5 hábitos: 61 hierbas, 34 arbustos, 5 árboles, 2 subarbustos y 4 venas; 3 estatus: 4 introducidas, 86 nativas y 16 endémicas (15%); las familias más frecuentes son: Asteraceae (23 especies), Orchidaceae (9), Bromeliaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae y Solanaceae con 4 especies cada una, el resto de familias tienen entre 1 y 2 especies. Asteraceae es la más frecuente y con el mayor número de endémicas. En Ingapirca, se registraron 94 especies vasculares, correspondiente a 80 géneros, 43 familias, 3 divisiones: 4 Polypodiophyta, una Pinophyta, 70 Magnoliophyta; 7 hábitos: 59 hierbas, 17 arbustos, cinco árboles, cuatro subarbustos, cinco enredaderas, tres epífitas y un frúctice. De las especies halladas 19 son introducidas, 66 nativas y 9 endémicas (10%); las familias más frecuentes son: Asteraceae (15 especies), Solanaceae (15), Poaceae (6), Fabaceae, Orchidaceae (5), Lamiaceae (4), y el resto entre 1 y 2 especies, 9 endémicas. Estos resultados aportan a la conservación y protección de plantas nativas y endémicas, y como apoyo al turismo arqueológico-ecológico de los dos complejos.

Palabras clave: Arqueología, Cojitambo, Ingapirca, Plantas.

Abstract

The Cojitambo and Ingapirca Archaeological Complexes, in the province of Cañar, are separated in a straight line by approximately 25.5 km². Cojitambo is a hill, formed by an extensive complex of ruins, of Inca occupation in the 1500s, made up of canted blocks in andesite rock, probably of military and religious character, it is located at the coordinates 02°45.41'S-78°53.16'W, 2982 m.

The Ingapirca is an Inca-Cañari construction, meaning "Inca Wall", built at the beginning of the XVI century, it is presumed to have been a place of worship to the sun, the maximum Inca god, it has an extension of four hectares, it is located in the coordinates 02°32.26'S-78°52.20'W, 3026 m, vegetation formation Matorral húmedo montano and Matorral seco montano, 11 Km from the Azogues canton. In order to identify and know the flora of the archaeological complexes, in December 2019 and March 2020, a sweep of the flora and photographs were taken in situ, the botanical specimens previously pressed and preserved in industrial alcohol were transferred to Quito for the subsequent process of drying, cataloguing and taxonomic identification in the QAP and QCNE herbaria; Sorensen's Similarity Index was calculated. The beta diversity of the two archaeological complexes totals 170 plant species, and their similarity corresponds to 28% of resemblance. In Cojitambo, 106 species, 96 genera, 51 families, 3 divisions: 1 Lycopodiophyta, 4 Polypodiophyta and 101 Magnoliophyta; 5 habits: 61

herbs, 34 shrubs, 5 trees, 2 sub-shrubs and 4 vines; 3 status: 4 introduced, 86 native and 16 endemic (15%); the most frequent families are: Asteraceae (23 species), Orchidaceae (9), Bromeliaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae and Solanaceae with 4 species each, the rest of the families have between 1 and 2 species. Asteraceae is the most frequent and has the highest number of endemics. In Ingapirca, 94 vascular species were recorded, corresponding to 80 genera, 43 families, 3 divisions: 4 Polypodiophyta, one Pinophyta, 70 Magnoliophyta; 7 habits: 59 herbs, 17 shrubs, five trees, four subshrubs, five vines, three epiphytes and one fruit tree. Of the species found 19 are introduced, 66 are native and 9 are endemic (10%); the most frequent families are: Asteraceae (15 species), Solanaceae (15), Poaceae (6), Fabaceae, Orchidaceae (5), Lamiaceae (4), and the rest between 1 and 2 species, 9 endemic. These results contribute to the conservation and protection of native and endemic plants, and support archaeological-ecological tourism in the two complexes.

Keywords: Archaeology, Cojitambo, Ingapirca, Plants.

Introducción

La Arqueología y los sitios arqueológicos, hacen posible que podamos viajar en el tiempo para conocer las huellas que dejó a través del tiempo la humanidad (entre algunas: líneas de Nazca, El Tesoro de Tutankamón, Machu Picchu, Papiros de Herculano, Teotihuacán, Tihuanaco) (National Geographic, 2024), algunos

catalogados como “Maravillas” entre otros, y si observamos las imágenes disponibles, encontraremos que los sitios arqueológicos se encuentran compartiendo con el componente biótico, y entre ellos las plantas.

Entre los años 400 y 1500 d.C., correspondiente al Período de Integración, la cultura Cañari, ocupó territorialmente la Sierra sur, principalmente las provincias de Cañar y Azuay (Almeida Reyes, 2007); se sugiere que los edificios de Ingapirca fueron centros administrativos y ceremoniales construidos por los incas sobre ruinas de un templo cañari (Almeida Reyes, 2024); la confederación cañari dejó muestras prehispánicas de un gran desarrollo orfebre, evidencias como los objetos de oro (Ortiz, 1981). El cerro Cojitambo durante el dominio incásico, los mitimae habrían utilizado este como fortaleza y lugar de descanso, razón del nombre “asiento dichoso o de holgura y de descanso” o Cojitambo (Bedoya Maruri, A.N., 1978). Territorio dentro de los recursos turísticos de la Provincia de Cañar, además de varios se incluye el cerro Cojitambo, ubicado cerca y al suroccidente de la ciudad de Azogues. El significado de la palabra Cojitambo, sería: cuji = maíz y tampu = hostería; mientras que Ingapirca significaría: inca = soberano y pirca = pared (Pérez T., A.R., 1978). La región andina austral es diferente del norte, a causa de las condiciones geológicas y tectónicas, estratificada por sedimentos del Mioceno, ausente del paisaje volcánico cuaternario y glaciaciones pleistocénicas; en el caso

de Cojitambo el modelado se debería a su composición nuclear de lavas de andecita hornblendica, mientras que Ingapirca está constituido de arenisca blanda de color claro poco amarillento con aureola de hidróxido de hierro (Sauer, 1965).

La mayor riqueza florística de nuestro país, tanto en diversidad como en endemismo, es la región Sierra o Andina a pesar de su evidente deforestación (Jørgensen & León-Yáñez, 1999; León-Yáñez et al., 2011, Ulloa Ulloa y Jørgensen, 1995).

La provincia del Cañar, mencionado como “mágico rincón del Austro ecuatoriano” mediante redes sociales, ofrecen y promocionan los Complejos Arqueológicos de Cojitambo e Ingapirca, así como el Tren Tambo-Coyoctor, para visitar (<https://www.turismo.gob.ec/visita-canar-un-magico-rincon-del-austro-ecuadorian/>).

Probablemente el Complejo de Ingapirca, es el más promocionado, se señala que son Ruinas incas del Ecuador, donde puede observarse atractivos dentro del Complejo como, el templo del sol, cara del inca, casas cercanas en medio de las ruinas (<https://www.ecuadorhop.com/es/complejo-arqueologico-ingapirca/>).

El componente biótico está en relación directa con el arqueológico, en algunos de los sitios de nuestro país hay un vacío de información florística, siendo el objetivo de este aporte, contribuir con este conocimiento, un resumen de los resultados de los inventarios florísticos

en los complejos arqueológicos Cojitambo e Ingapirca, se dieron a conocer en los Congresos Botánicos de Colombia y México (Reyes Tello y Cerón Martínez, 2022a, 2022b).

Área de Estudio

Cojitambo, es un sitio arqueológico, en el cerro del mismo nombre, se extiende en 52 hectáreas, formado por un complejo de ruinas, de ocupación incaica en los años 1500, constituido de bloques canteados en roca andesita, seguramente de carácter militar y religioso, a 7 Km del cantón Azogues en la vía a Delec, provincia del Cañar, morfológicamente según de donde se lo mire, puede deducirse que se asemeja a un león dormido (norte), como un galgo sentado en sus patas traseras (oriente), o como un gallardo e importante de forma piramidal (sur) (García Castillo y Paida Cajas, 2011); se localiza en las coordenadas 02°45.41'S - 78°53.16'W, 2982 m, formación vegetal matorral húmedo montano (Valencia et al., 1999), Arbustal húmedo montano (Galeas et al., 2013).

Ingapirca, es un complejo arqueológico construido por Incas-Cañaris, significa “Pared Inca”, levantada a principios del siglo XVI, se presume pudo ser un sitio de adoración al sol el máximo dios Inca, a 11 Km del cantón Azogues y 17 de Cañar, provincia del Cañar, tiene una extensión de siete hectáreas, tanto sus calles, como los atractivos arqueológicos predominan a base de piedra (Calle Romero, 2007), se localiza en las coordenadas 02°32.26'S -

78°52.20'W, 3026 m, formación vegetal Matorral húmedo montano y Matorral seco montano (Valencia et al., 1999),

Arbustal húmedo montano y Arbustal seco montano (Galeas et al., 2013).



Mapa tomado de la Prefectura del Cañar, Mapa vial.

Métodos

Con el objetivo de identificar y conocer la flora de los complejos arqueológicos Cojitambo e Ingapirca, en diciembre del 2019 y marzo del 2020, se realizó un recorrido de los sitios fotografiando *in*

situ y procesando los especímenes para herbario, antes de trasladarlos a la ciudad de Quito para el proceso de secado en el herbario QAP, se preservaron en alcohol industrial. La identificación taxonómica se complementó en el herbario QCNE, mediante la comparación de especímenes

previamente curados, apoyo de bibliografía especializada, plataformas virtuales, ayuda de taxónomos: Ihsan Al-Shehbaz (Brassicaceae), Walter Till (Bromeliaceae), Robbin Morán (Helechos), Francisco Tobar (Orchidaceae), Diego Giraldo-Cañas (Poaceae), página JSTOR Global Plants (2024); los nombres científicos se verificaron mediante la página TROPICOS del Missouri Botanical Garden (2024), las familias acorde al APG IV (2016), las divisiones y

familias a base de Cronquist et al., (1966), Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador y sus anexos (Jørgensen & León Yáñez, 1999; Ulloa Ulloa y Neill, 2005; Neill y Ulloa Ulloa, 2011), plantas endémicas según el libro rojo (León-Yáñez et al., 2011). Se calculó el Índice de Similitud de Sorensen, con las fórmulas señaladas, en: Magurran (1988).

Resultados y Discusión

Tabla 1

Plantas de los Complejos Arqueológicos Cojitambo e Ingapirca, Cañar-Ecuador

División Clase Familia Especie	Hábito	Estatus	Colección	Coji- tambo	Inga- pirca
LYCOPODIOPHYTA					
LYCOPODIACEAE					
<i>Lycopodium thyoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Hierba	Nativa	86573	X	
POLYPODIOPHYTA					
ASPLENIACEAE					
<i>Asplenium aethiopicum</i> (Burm. f.) Bech.	Hierba	Nativa	86614	X	
<i>Asplenium monanthes</i> L.	Hierba	Nativa	86231		X
WOODSIACEAE					
<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron.	Hierba	Nativa	86206		X
POLYPODIACEAE					
<i>Campyloneurum solutum</i> (Klotzsch) Feé	Hierba	Nativa	86208, 86616	X	X

<i>Polypodium remotum</i> Desv.	Epífita	Nativa	86210, 86216, 86563, 86576	X	X
<i>Polypodium segregatum</i> Baker	Epífita	Nativa	86223		X
PTERIDACEAE					
<i>Cheilanthes myriophylla</i> Desv.	Hierba	Nativa	86607	X	
<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link	Hierba	Nativa	86213		X
PINOPHYTA					
CUPRESSACEAE					
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw. ex Gordon	Árbol	Introducida	R. Fot.		X
MAGNOLIOPHYTA-MAGNOLIOPSIDA					
ACANTHACEAE					
<i>Justicia sericea</i> Ruiz & Pav.	Arbusto	Nativa	86536	X	
AMARANTHACEAE					
<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze	Hierba	Nativa	86228, 86558	X	X
APIACEAE					
<i>Arracacia elata</i> H. Wolff	Hierba	Nativa	86586	X	
<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.	Hierba	Nativa	86201		X
ARALIACEAE					
<i>Oreopanax avicenniifolius</i> (Kunth) Decne. & Planch.	Arbusto	Endémica	86568	X	
ASCLEPIADACEAE					
<i>Cynanchum</i> aff. <i>serpyllifolium</i> Kunth	Enredadera	Nativa	86533	X	
ASTERACEAE					
<i>Achillea millefolium</i> L.	Hierba	Introducida	R. Fot.		X
<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	Hierba	Nativa	86551	X	

<i>Ageratina azangaroensis</i> (Sch. Bip. ex Wedd.) R.M. King & H. Rob.	Hierba	Nativa	86535	X	
<i>Ageratina fastigiata</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Arbusto	Nativa	86605	X	
<i>Ambrosia arborescens</i> Mill.	Arbusto	Nativa	R. Fot.	X	X
<i>Aristeguietia buddleifolia</i> (Benth.) R.M. King & H. Rob.	Arbusto	Nativa	86542	X	
<i>Baccharis alaternoides</i> Kunth	Arbusto	Nativa	86224		X
<i>Baccharis emarginata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Abusto	Nativa	86590	X	
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Arbusto	Nativa	R. Fot.	X	X
<i>Barnadesia arborea</i> Kunth	Arbusto	Nativa	R. Fot.	X	X
<i>Bidens andicola</i> Kunth	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
<i>Calendula officinalis</i> L.	Hierba	Introducida	R. Fot.		X
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Hierba	Introducida	R. Fot.	X	
<i>Conyza cardaminifolia</i> Kunth	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
<i>Conyza coronopifolia</i> Kunth	Hierba	Nativa	86194		X
<i>Cronquistianthus chamaedrifolius</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Arbusto	Nativa	86541	X	
<i>Dorobaea pinpinellifolia</i> (Kunth) B. Nord.	Hierba	Nativa	86593	X	
<i>Guevaria alvaroi</i> R.M. King & H. Rob.	Hierba	Endémica	86588	X	
<i>Gynoxys campi</i> Cuatrec.	Arbusto	Endémica	86547	X	
<i>Heliopsis oppositifolia</i> (L.) Druce	Hierba	Nativa	86610	X	
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Hierba	Nativa	R. Fot.	X	X
<i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth	Hierba	Nativa	R. Fot.	X	
<i>Monactis holwayae</i> (S.F. Blake) H. Rob.	Arbusto	Endémica	86548	X	
<i>Monactis kingii</i> H. Rob.	Arbusto	Endémica	86195, 86597	X	X

<i>Pappobolus argenteus</i> (Kunth) Panero	Hierba	Endémica	86205		X
<i>Pappobolus lehmannii</i> (Hieron.) Panero	Arbus- to	Endémica	86602	X	
<i>Stevia andina</i> B.L. Rob.	Hierba	Nativa	86554	X	
<i>Tagetes zypaquirensis</i> Bonpl.	Hierba	Nativa	R. Fot.	X	X
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Hierba	Introduci- da	R. Fot.		X
<i>Tridax sodiroi</i> Hieron.	Hierba	Nativa	86584	X	
<i>Verbesina kingii</i> H. Rob.	Arbus- to	Endémica	86594	X	
BASELLACEAE					
<i>Anredera diffusa</i> (Moq.) Sperling	Enre- dadera	Nativa	86214, 86606	X	X
BERBERIDACEAE					
<i>Berberis multiflora</i> Benth.	Arbus- to	Nativa	86530	X	
BRASSICACEAE					
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Me- dik.	Hierba	Nativa	86202		X
<i>Draba</i> aff. <i>confertifolia</i> Turcz.	Hierba	Nativa	86565	X	
<i>Lepidium bipinnatifidum</i> Desv.	Hierba	Nativa	86203		X
<i>Polypsecadium solidagineum</i> (Triana & Planch.) Al-Shehbaz	Hierba	Nativa	86565	X	
CACTACEAE					
<i>Echinopsis pachanoi</i> (Britton & Rose) Friedrich & G.D. Rowley	Arbus- to	Nativa	R. Fot.		X
CALCEOLARIACEAE					
<i>Calceolaria comosa</i> Pennell	Hierba	Nativa	86611	X	
<i>Calceolaria lavandulifolia</i> Kunth	Hierba	Endémica	86579	X	
<i>Calceolaria microbefaria</i> Kraenzl.	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
<i>Calceolaria rosmarinifolia</i> Lam.	Hierba	Endémica	86240		X
CAMPANULACEAE					

<i>Siphocampylus giganteus</i> (Cav.) G. Don	Arbus- to	Nativa	86570	X	
CAPRIFOLIACEAE					
<i>Valeriana tomentosa</i> Kunth	Hierba	Nativa	86204, 86532	X	X
CARYOPHYLLACEAE					
<i>Cardionema congestum</i> (Benth.) A. Nelson & J.F. Macbr.	Hierba	Endémica	R. Fot.		X
<i>Cerastium kunthii</i> Briq.	Hierba	Nativa	86229		X
<i>Drymaria stellarioides</i> Willd. ex Schult.	Hierba	Endémica	86540, 86582b	X	
<i>Scleranthus annuus</i> L.	Hierba	Introduci- da	R. Fot.	X	
CELASTRACEAE					
<i>Maytenus verticillata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Arbus- to	Nativa	86534	X	
CONVOLVULACEAE					
<i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris	Hierba	Nativa	R. Fot.	X	X
CRASSULACEAE					
<i>Echeveria cojitambensis</i> Pino & K. Montesinos	Hierba	Nativa	86555	X	
<i>Echeveria quitensis</i> (Kunth) Lindl.	Hierba	Nativa	86253		X
ELAEOCARPACEAE					
<i>Vallea stipularis</i> L. f.	Árbol	Nativa	R. Fot.	X	
ERICACEAE					
<i>Gaultheria tomentosa</i> Kunth	Arbus- to	Nativa	86576	X	
EUPHORBIACEAE					
<i>Croton abutiloides</i> Kunth	Arbus- to	Nativa	86526	X	
<i>Euphorbia fraseri</i> Boiss.	Hierba	Nativa	86561	X	
<i>Euphorbia orbiculata</i> Kunth	Hierba	Nativa	R. Fot.		X

FABACEAE					
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	Árbol	Introducida	R. Fot.	X	
<i>Dalea coerulea</i> (L. f.) Schinz & Thell.	Subarbusto	Nativa	R. Fot.	X	X
<i>Otholobium mexicanum</i> (L. f.) J.W. Grimes	Arbusto	Nativa	86612	X	X
<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby	Arbusto	Nativa	R. Fot.	X	
<i>Senna versicolor</i> (Meyen ex Vogel) H.S. Irwin & Barneby	Arbusto	Introducida	86227		X
<i>Spartium junceum</i> L.	Arbusto	Introducida	R. Fot.		X
<i>Trifolium repens</i> L.	Hierba	Introducida	R. Fot.		X
GENTIANACEAE					
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn.	Hierba	Nativa	86582a	X	
GERANIACEAE					
<i>Geranium chilloense</i> Willd. ex Kunth	Hierba	Nativa	86198, 86598	X	X
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
HELIOTROPIACEAE					
<i>Tournefortia ramosissima</i> K. Krause	Arbusto	Endémica	86226		X
LAMIACEAE					
<i>Clinopodium mutabile</i> (Epling) Harley	Arbusto	Endémica	86525	X	
<i>Minthostachys mollis</i> Griseb.	Subarbusto	Nativa	86221	X	X
<i>Salvia corrugata</i> Vahl	Arbusto	Nativa	86220, 86527	X	X
<i>Salvia macrophylla</i> Benth.	Arbusto	Nativa	R. Fot.		X
<i>Salvia microphylla</i> Kunth	Subarbusto	Introducida	R. Fot.		X
MALVACEAE					
<i>Malva pusilla</i> Sm.	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
MELASTOMATACEAE					

<i>Miconia aspergillar</i> (Bonpl.) Naudin	Arbus- to	Nativa	86529	X	
NYCTAGINACEAE					
<i>Colignonia parviflora</i> (Kunth) Choisy	Hierba	Nativa	86600	X	
ONAGRACEAE					
<i>Fuchsia hybrida</i> hort. ex Siebert & Voss	Arbus- to	Introduci- da	R. Fot.		X
OROBANCHACEAE					
<i>Castilleja fissifolia</i> L. f.	Hierba	Nativa	86557	X	
<i>Lamourouxia virgata</i> Kunth	Hierba	Nativa	R. Fot.	X	X
OXALIDACEAE					
<i>Oxalis pedunculata</i> (Chodat & Wilczek) Lourteig	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
<i>Oxalis phaeotricha</i> Diels	Hierba	Nativa	86569	X	
<i>Oxalis spiralis</i> Ruiz & Pav. ex G. Don	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
PAPAVERACEAE					
<i>Papaver somniferum</i> L.	Hierba	Introduci- da	R. Fot.		X
PASSIFLORACEAE					
<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollissi- ma</i> (Kunth) Holm-Niels. & P. Jørg.	Vena	Nativa	86199		X
PIPERACEAE					
<i>Peperomia galioides</i> Kunth	Hierba	Nativa	86212, 86215, 86546	X	X
PLANTAGINACEAE					
<i>Plantago sericea</i> Ruiz & Pav.	Hierba	Nativa	86583	X	
POLYGALACEAE					
<i>Monnina ligustrina</i> (Bonpl.) B. Eriksen	Hierba	Nativa	86197, 86552	X	X
POLYGONACEAE					

<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meisn.	Enredadera	Nativa	86587	X	X
<i>Rumex acetosella</i> L.	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
PRIMULACEAE					
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	Árbol	Nativa	86604	X	
RANUNCULACEAE					
<i>Clematis populifolia</i> Turcz.	Enredadera	Nativa	86567	X	
ROSACEAE					
<i>Hesperomeles ferruginea</i> (Pers.) Benth.	Arbusto	Nativa	86553	X	
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	Arbusto	Nativa	R. Fot.	X	
<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Introducida	R. Fot.		X
<i>Rubus floribundus</i> Kunth	Enredadera	Nativa	86200, 86531	X	X
<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav.	Árbol	Introducida	R. Fot.	X	
RUBIACEAE					
<i>Arcytophyllum rivetii</i> Danguy & Cherm.	Subarbusto	Nativa	86551	X	
<i>Galium corymbosum</i> Ruiz & Pav.	Hierba	Nativa	86196		X
<i>Hedyotis thymifolia</i> Ruiz & Pav.	Frútice	Nativa	86222		X
SOLANACEAE					
<i>Brugmansia arborea</i> (L.) Lagerh.	Árbol	Nativa	R. Fot.		X
<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Arbusto	Nativa	R. Fot.		X
<i>Brugmansia vulcanicola</i> (A.S. Barclay) R.E. Schult.	Árbol	Nativa	R. Fot.		X
<i>Ichroma fuchsoides</i> (Bonpl.) Miers	Arbusto	Nativa	86617	X	X
<i>Salpichroa tristis</i> Miers	Hierba	Nativa	86566	X	

<i>Salpichroa weberbauerii</i> Dammer	Hierba	Nativa	86225		X
<i>Solanum caripense</i> Dunal	Vena	Nativa	86219		X
<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Hierba	Nativa	86211, 86609	X	X
<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	Arbus- to	Nativa	R. Fot.	X	
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
<i>Streptosolen jamesonii</i> (Benth.) Miers	Arbus- to	Nativa	R. Fot.		X
URTICACEAE					
<i>Boehmeria ramiflora</i> Jacq.	Subar- busto	Nativa	86608	X	
<i>Pilea serpyllacea</i> (Kunth) Liebm.	Hierba	Nativa	86528	X	
VERBENACEAE					
<i>Citharexylum ilicifolium</i> Kunth	Arbus- to	Nativa	R. Fot.	X	
<i>Verbena litoralis</i> Kunth	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
VIBURNACEAE					
<i>Sambucus nigra</i> L.	Árbol	Introduci- da	R. Fot.		X
<i>Viburnum</i> aff. <i>hallii</i> (Oerst.) Kil- lip & A.C. Sm.	Árbol	Nativa	86595	X	
VIOLACEAE					
<i>Viola arguta</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Hierba	Nativa	86574	X	
<i>Viola tricolor</i> L.	Hierba	Introduci- da	R. Fot.		X
MAGNOLIOPHYTA					
LILIOPSIDA					
AMARYLLIDACEAE					
<i>Phaedranassa cuencana</i> Minga, C. Ulloa & Oleas	Hierba	Endémica	86217, 86591	X	X
ANTHERICACEAE					
<i>Phalangium latifolium</i> Kunth	Hierba	Nativa	86592	X	
ASPARAGACEAE					

<i>Agave americana</i> L.	Hierba	Nativa	R. Fot.		X
BROMELIACEAE					
<i>Pitcairnia pungens</i> Kunth	Hierba	Nativa	86565	X	
<i>Puya asplundii</i> L.B. Sm.	Arbusto	Endémica	R. Fot.		X
<i>Puya</i> aff. <i>navarroana</i> Manzan. & W. Till	Arbusto	Endémica	86577	X	
<i>Tillandsia</i> aff. <i>denudata</i> André	Hierba	Nativa	86578	X	
<i>Tillandsia incarnata</i> Kunth	Epífita	Nativa	86218		X
<i>Vriesea wuelfinghoffii</i> Rauh & E. Gross	Hierba	Endémica	86545	X	
CYPERACEAE					
<i>Cyperus manimae</i> Kunth	Hierba	Nativa	86589	X	
<i>Rhynchospora kunthii</i> Nees ex Kunth	Hierba	Nativa	86572	X	
IRIDACEAE					
<i>Gladiolus</i> × <i>hybridus</i> C. Morren	Hierba	Introducida	R. Fot.		X
JUNCACEAE					
<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	Hierba	Nativa	86613	X	X
ORCHIDACEAE					
<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	Subarbusto	Nativa	86234, 86544, 86599	X	X
<i>Epidendrum maculatum</i> Aubl.	Hierba	Nativa	86543	X	
<i>Epidendrum</i> aff. <i>secundum</i> Jacq.	Hierba	Nativa	86559	X	
<i>Malaxis andicola</i> (Ridl.) Kuntze	Hierba	Nativa	86907		X
<i>Pleurothallis</i> aff. <i>jamesonii</i> Lindl.	Hierba	Endémica	86560	X	
<i>Pleurothallis</i> aff. <i>jungyloides</i> Luer					
<i>Pleurothallis macrorhiza</i> Lindl.	Hierba	Nativa	R. Fot.		X

<i>Pleurothallis spiralis</i> (Ruiz & Pav.) Lindl.	Hierba	Nativa	86232, 86524, 86575	X	X
<i>Pterichis triloba</i> (Lindl.) Schtr.	Hierba	Nativa	86581	X	
<i>Stelis jamesonii</i> Lindl.	Hierba	Nativa	86539, 86562	X	
<i>Trichoceros muralis</i> Lindl.	Hierba	Endémica	86230, 86538, 86601	X	X
POACEAE					
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Hierba	Introducida	R. Fot.		X
<i>Bromus pitensis</i> Kunth	Hierba	Nativa	86696	X	
<i>Cortaderia jubata</i> (Lemoine) Stapf	Hierba	Nativa	86549	X	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Hierba	Introducida	R. Fot.		X
<i>Eragrostis condensata</i> (J. Presl) Steud.	Hierba	Endémica	86580	X	
<i>Holcus lanatus</i> L.	Hierba	Introducida	R. Fot.		X
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Hierba	Introducida	R. Fot.		X
<i>Phalaris aquatica</i> L.	Hierba	Introducida	86209		X
<i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	Hierba	Nativa	86556	X	X

Leyenda: R. Fot.= referencia fotográfica.

Discusión:

En Cojitambo, se registraron 106 especies vasculares, correspondiente a 96 géneros, 51 familias, 3 divisiones: 1 Lycopodiophyta, 4 Polypodiophyta y 101 Magnoliophyta; 5 hábitos: 61 hierbas, 34 arbustos, 5 árboles, 2 subarbustos y 4 enredaderas; 3 estatus: 4 introducidas, 86 nativas y 16 endémicas (15%); las familias más frecuentes son: Asteraceae (23 especies = 21.7%), Orchidaceae (9), Bromeliaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae y Solanaceae con 4 especies cada una, el resto de familias tienen

entre 1 y 2 especies. Asteraceae es la más frecuente y entre las nativas que se destacan: *Echeveria cojitambensis*, recientemente publicada (Pino y Montesinos, 2020), y *Euphorbia fraseri*, especie olvidada por más de 150 años (Cerón Martínez, 2023).

En Ingapirca, se registraron 94 especies vasculares, correspondiente a 80 géneros, 43 familias, 3 divisiones: 4 Polypodiophyta, una Pinophyta, 70 Magnoliophyta; 7 hábitos: 59 hierbas, 17 arbustos, cinco árboles, cuatro subarbustos, cinco enredaderas, tres

epífitas y un frútice. De las especies halladas 19 son introducidas, 66 nativas y 9 endémicas; las familias más frecuentes son: Asteraceae (15 especies), Solanaceae (15), Poaceae (6), Fabaceae, Orchidaceae (5), Lamiaceae (4), y el resto entre 1 y 2 especies, las nativas más evidentes: *Epidendrum excisum*, *Rubus floribundus*, *Valeriana tomentosa*, *Minthostachys mollis*, *Echinopsis pachanoi*, *Malaxis andicola*. De acuerdo con los resultados obtenidos, Asteraceae, Solanaceae y Poaceae son de origen nativo, siendo las responsables de la heterogeneidad del paisaje, la capacidad de colonización de estas familias, asegura la extensión eficaz y rápida de la flora nativa en áreas no intervenidas.

Las cifras de diversidad alfa de cada sitio arqueológico, tanto en nuestro país como en otros países latinoamericanos, es variable dependiendo de la extensión geográfica, también del tipo de formación vegetal y altitud sobre el nivel del mar, así como la conservación de los mismos, se encuentran en un rango de 78 y 1376 especies (Cerón Martínez, 2014; 2018a, 2019b; Cerón Martínez y Reyes Tello, 2022; Cerón Martínez y Rodríguez Rodríguez, 2022; EK Rodríguez y Ancona, 2018; Leiva et al., 2018, 2019, 2021; Montesinos-Tubée, 2020; Ochoa y Andrade, 2003; Reyes Tello y Cerón Martínez, 2023; Torres Soria, 2001).

Tanto en Cojitambo, como Ingapirca, el hábito herbáceo, como el estatus nativo y la familia Asteraceae son los más frecuentes, algo similar sucede en Teotihuacán-México (Torres Soria, 2001), esto se debería a que, en áreas abiertas, las Asteraceae en su mayoría, herbáceas, arvenses y ruderales aprovechan su oportunismo para colonizar, sin embargo dependiendo del estado de conservación y ubicación geográfica varía, como es el caso de Calakmul, Campeche-México donde la familia más común es Fabaceae (Gutiérrez-Báez y Zamora-Crescencio 2022). De tal manera que los estudios de inventario y posterior monitoreo son importantes para la restauración y mantenimiento de los monumentos; los estudios en Mesoamérica, al estar las áreas arqueológicas ligado a las culturas ancestrales como los Mayas, también se registran los conocimientos etnobotánicos (Reyes Magaña e Hinojosa De la Garza, 2020).

La diversidad beta de los dos complejos arqueológicos, suma 170 especies vegetales, 21 endémicas, la similitud según el índice de Sorensen, corresponde al 28%. Tanto la diversidad, similitud y endemismo diferente entre los complejos arqueológicos, posiblemente se debe al diferente estado de conservación de la vegetación, Cojitambo con su topografía agreste conserva mejor e incluye un parche de bosque en buen estado.

Tabla 2**Plantas endémicas de los Complejos Arqueológicos Cojitambo e Ingapirca, Cañar-Ecuador**

Especie	Familia	Cojitambo	Ingapirca	Categoría IUCN
<i>Oreopanax avicenniifolius</i> (Kunth) Decne. & Planch.	Araliaceae	X		LC
<i>Guevaria alvaroi</i> R.M. King & H. Rob.	Asteraceae	X		VU
<i>Gynoxys campi</i> Cuatrec.	Asteraceae	X		EN
<i>Monactis holwayae</i> (S.F. Blake) H. Rob.	Asteraceae	X		VU
<i>Monactis kingii</i> H. Rob.	Asteraceae	X	X	VU
<i>Pappobolus argenteus</i> (Kunth) Panero	Asteraceae		X	EN
<i>Pappobolus lehmannii</i> (Hieron.) Panero	Asteraceae	X		NT
<i>Verbesina kingii</i> H. Rob.	Asteraceae	X		VU
<i>Calceolaria lavandulifolia</i> Kunth	Calceolariaceae	X		EN
<i>Calceolaria rosmarinifolia</i> Lam.	Calceolariaceae		X	NT
<i>Cardionema congestum</i> (Benth.) A. Nelson & J.F. Macbr.	Caryophyllaceae		X	VU
<i>Drymaria stellarioides</i> Willd. ex Schult.	Caryophyllaceae	X		NT
<i>Tournefortia ramosissima</i> K. Krause	Heliotropiaceae		X	NT
<i>Clinopodium mutabile</i> (Epling) Harley	Lamiaceae	X		NT
<i>Phaedranassa cuencana</i> Minga, C. Ulloa & Oleas	Amaryllidaceae	X	X	EN
<i>Puya asplundii</i> L.B. Sm.	Bromeliaceae		X	LC
<i>Puya</i> aff. <i>navarroana</i> Manzan. & W. Till	Bromeliaceae	X		LC
<i>Vriesea wuelfinghoffii</i> Rauh & E. Gross	Bromeliaceae	X		VU
<i>Pleurothallis</i> aff. <i>jamesonii</i> Lindl.	Orchidaceae	X		LC

<i>Trichoceros muralis</i> Lindl.	Orchidaceae	X	X	NT
<i>Eragrostis condensata</i> (J. Presl) Steud.	Poaceae	X		LC

Discusión:

El complejo arqueológico Cojitambo, incluye más especies endémicas (16), mientras que Ingapirca (9), entre los dos complejos suman 21, según la categoría IUCN (León-Yáñez et al., 2011), 6 están catalogadas como Casi Amenazado (NT), 6 Vulnerable (VU), 5 Preocupación Menor (LC) y los 4 restantes, En Peligro (EN), 3 comparten las dos localidades: *Trichoceros muralis*, *Monactis kingii* y *Phaedranassa cuencana*, esta última, en peligro de extinción (EN) (Minga et al., 2015). La familia Asteraceae incluye la mayor cantidad de especies endémicas (7), seguido de Bromeliaceae (3). Las cifras de endemismo en otras localidades como México y Perú, al igual que las nuestras varían dependiendo de su extensión territorial, localización geográfica y el estado de conservación de las mismas, en Calakmul, Campeche-México, 10.8% de endemismo (Gutiérrez-Báez, 2022), en Marcahuamachuco, considerado uno de las 7 maravillas del Perú, 14 especies (Rodríguez Rodríguez et al., 2014), La Bóveda-Perú, 19% de endemismo (Montesinos-Tubée, 2020). *Echeveria cojitambensis*, publicado recientemente (Pino et al., 2020), podría también ser endémica y restringido solo al Complejo Cojitambo.

Conclusiones y Recomendaciones

- Los complejos arqueológicos Cojitambo e Ingapirca, ubicados en la provincia de Cañar, tienen cifras de diversidad similares, aunque su composición vegetal es diferente en el 72 %. Se recomienda que el componente biótico sea integrado al arqueológico en la planificación de las actividades ecoturísticas, por ser un componente relevante.
- La flora asociada a los sitios arqueológicos como Cojitambo e Ingapirca en Ecuador, es similar en Perú y México, el estado de conservación y la ubicación geográfica de estos, pueden estar asociados con las especies colonizadoras, nativas e introducidas, pero también con las endémicas. Por lo que es necesario documentar este tipo de información florística para que las gestiones arqueológicas sean lo suficientemente sustentadas en la toma de decisiones.
- Los complejos arqueológicos son importantes áreas de resguardo de las especies vegetales; en especial para las que están en alguna categoría de amenaza. Los inventarios y monitoreos, se expresarán en listas y cifras para la conservación de estos bienes patrimoniales.

Bibliografía Citada

- Almeida Reyes, E. (2007) *Culturas Prehispánicas del Ecuador*, PP Impresores, Quito.
- Almeida Reyes, E. (2014) *Ecuador diverso y milenario, ensayos sobre la Cultura Andina Equinoccial*. Impresiones Santa Rita, Quito.
- Bedoya Maruri, A.N. (1978) *La Arqueología en la Región Interandina de Ecuador*. Edit. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Calle Romero, N. (2007) *Guía Turística del Complejo Arqueológico Ingapirca*. Tesis de Guía Superior de Turismo, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad del Azuay, Cuenca-Ecuador.
- Cerón Martínez, C.E. (2014) *Flora Vascular del Parque Arqueológico Ecológico Rumipamba*, Quito DM, CINCHONIA 13(1): 101-133.
- Cerón Martínez, C.E. (2018a) *San Antonio de Pichincha*, Quito DM, Ecuador. *Plantas de la ciudad Mitad del Mundo*. Guía 1037, Field Museum de Chicago, U.S.A.
- Cerón Martínez, C.E. (2018b) *Parroquia Cochasqui, cantón Tabacundo, Pichincha, Ecuador*. *Plantas del Parque Arqueológico Cochasquí*. Guía 1069, Field Museum de Chicago, U.S.A.
- Cerón Martínez, C.E. y C.I. Reyes Tello (2022) *Flora del río Monjas, entre el Pucara de Rumicucho y el río Guayllabamba*, Quito DM. CINCHONIA 17 (1): 109-116.
- Cerón Martínez, C.E. y E.F. Rodríguez Rodríguez (2022) *Plantas del Complejo Arqueológico Cumbemayo, Cajamarca-Perú*. CINCHONIA 17 (1): 138-143.
- Cerón Martínez, C.E. (2023) *Euphorbia fraseri* Boiss., especie olvidada por más de siglo y medio en el Ecuador. CINCHONIA 18 (1): 195-202.
- Cronquist, A., A. Takhtajan y W. Zimmermann (1966) *On the higher taxa of Embryobionta*. Taxon 55(4): 129-134.
- EK Rodríguez, I.L. y J.J. Ancona (2018) *Diversidad florística en las zonas arqueológicas de México: una propuesta para su conservación*. Poster del XXI Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación. Giies-UNAM, México. C:/ (PDF) *Diversidad florística en las zonas arqueológicas de México: Una propuesta para su conservación* (researchgate.net) (Recuperado 23-enero-2023).
- Galeas, R., J.E. Guevara, B. Medina-Torres, M.A. Chinchero y X. Herrera (Eds.) (2013) *Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*. Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), Quito.
- García Castillo, W.P. y Z.C. Paidá Cajas (2011) *Las Ruinas de Cojitambo, herencia Cañari-Inca que se ofrece al turismo*. Tesis de Licenciatura en Historia y Geografía, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador.

- Gutiérrez-Báez, C. y P. Zamora-Crescencio (2022) Listado florístico de la zona arqueológica de Calakmul, Campeche, México. *Foresta Veracruzana* 24(1): 1-7.
- Jørgensen, P.M. & S. León-Yáñez (Eds.) (1999) Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-1181.
- Leiva González, S., E. F. Rodríguez Rodríguez, L.E. Pollack Velásquez, G. Gayoso Bazán, L. Chang y J. Briceño Rosario (2018) Diversidad natural y cultural del complejo arqueológico Shamana, Salpo, Otuzco, La Libertad, Perú. *Arnaldoa* 25(2): 703-756.
- Leiva González, S., E. F. Rodríguez Rodríguez, L.E. Pollack Velásquez, A.M. Guerrero Padilla, J. Briceño Rosario, G. Gayoso Bazán y L. Chang Chávez (2019) Diversidad natural y cultural del sitio arqueológico de Cerro Salcha, caserío San Isidro, distrito Carabamba, provincia Julcán, región, La Libertad, Perú. *Arnaldoa* 26(2): 485-554.
- Leiva González, S., E. F. Rodríguez Rodríguez, J. Briceño Rosario, L.E. Pollack Velásquez, E. Avitez Izquierdo y G. Gayoso Bazán (2021) Diversidad natural y cultural del sitio arqueológico Birulí (Virú, La Libertad, Perú): Quebrada Birulí y “la otra banda” del río Huacapongo. *Arnaldoa* 28(3): 459-522.
- León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa y H. Navarrete (eds.) (2011) Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. 2da. Edición: Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Magurran, A. (1988) *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, U.S.A.
- Minga, D., C. Ulloa Ulloa, N. Oleas y A. Verduga (2015) A new species of *Phaedranassa* (Amaryllidaceae) from Ecuador. *Phytotaxa* 192(1): 050-053.
- Montesinos-Tubée, D.B. (2020) Diversidad florística en el complejo arqueológico La Bóveda, en el sur del departamento Amazonas, Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)* 8(1): 31-52.
- Neill, D.A., y C. Ulloa Ulloa (2011) Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo Suplemento, 2005-2010. RG Grafistas, Quito.
- Ochoa, J.G. y G.I. Andrade (2003) Flora introducida en el Santuario Histórico de Machu Picchu: Inventario y prioridades de manejo para la conservación de la biodiversidad. *Ecología-Bolivia* 39(2): 141-160.
- Ortiz (1981) *Pasado Antiguo del Ecuador, Evolución Social*. Ediciones Consejo Provincial de Pichincha, Quito.
- Pérez T., A.R. (1978). *Los Cañaris*. Edit. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito.
- Pino, G., K. Montesinos González, G.A. Salazar Chávez & S. Novoa Sheppard (2020) “The Echeverias of Ecuador and a New Species from Its Border Perú”, *Cactus and Succulent Journal* 92(1): 20-34.

- Reyes Magaña, D.J. y K.M. Hinojosa De la Garza (2020) La vegetación en la evolución del paisaje patrimonial maya de Oxmal en Yucatán, CUESTIÓN DE DISEÑO 9(13): 37-50.
- Reyes Tello, C.I. y C.E. Cerón Martínez (2022a) Flora del Complejo Arqueológico Ingapirca, Cañar-Ecuador. Resumen del XI Congreso Colombiano de Botánica, Universidad de los Llanos, Villavicencio-Colombia.
- Reyes Tello, C.I. y C.E. Cerón Martínez (2022b) Flora del Complejo Arqueológico Cojitambo, Cañar-Ecuador. Resumen del XXII Congreso Mexicano de Botánica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla-México.
- Reyes Tello, C.I. y C.E. Cerón Martínez (2023) Flora del Qhapaq Ñan-Red Vial Prehispánica, Carchi-Ecuador. CINCHONIA 18(1): 13-45.
- Rodríguez Rodríguez, E.F., S. Arroyo Alfaro, M. Mora Costilla, B. Martínez Torres, K. Monzón Licera, V. Liza Trujillo y M. Morillo Horna (2014) Flora Vasculare Endémica del Complejo Arqueológico Marcahuamachuco, provincia Sánchez Carrión, departamento La Libertad, Perú. Pág. 95, en: Resúmenes del Congreso Universitario de Investigación Científica Tecnológica e Innovación, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo-Perú.
- Sauer, W. (1965) Geología del Ecuador. Edit. Ministerio de Educación, Quito.
- Torres Soria, P. (2001) Flora Fanerógamica de la zona Arqueológica de Teotihuacán, Estado de México. POLIBOTÁNICA 12: 57-83.
- The Angiosperm Phylogeny Group (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Bot. J. Lin. Soc.; 181; 1-20.
- Ulloa Ulloa, C. y P.M. Jørgensen (1995) Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador. Ediciones ABYA-YALA, Quito.
- Ulloa Ulloa, C. y D.A. Neill (2005) Cinco adiciones en la Flora del Ecuador. 1999-2004. Edit, UTPL. Universidad Particular de Loja, Loja-Ecuador.
- Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Sierra (199) Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador. Pp. 79-108. En: R. Sierra (ed.) Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Páginas Web:**
- <https://www.turismo.gob.ec/visita-canar-un-magico-rincon-del-austro-ecuadorian/>(Consultado, 13-enero-2024).
- <https://www.ecuadorhop.com/es/complejo-arqueologico-ingapirca/>(Consultado, 13-enero-2024).
- Prefectura del Cañar, Mapa vial. http://www.gobiernodelcanar.gob.ec/public_html/paginas/mapa-vial.61. (Consultado, 2-febrero-2024).

TROPICOS.org. Missouri Botanical Garden. <https://tropicos.org> (Consultado, 10-enero-2024).

JSTOR. <https://plants.jstor.org/search?plantName> (Consultado, 10-enero-2024).

Historia National Geographic, https://historia.nationalgeographic.com.es/temas/arqueologia#google_vignette (Consultado, 26-enero-2024).

Agradecimientos

Agradecemos al Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) por el acceso a la colección, a los revisores anónimos de la presente contribución, sus comentarios y sugerencias, son un aporte valioso para el presente artículo.

Conflicto de Interes

Declaramos que esta investigación y publicación no tiene conflictos de interés.

Lámina 1. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
1	Complejo Arqueológico Cojitambo	2	Complejo Arqueológico Ingapirca	3	<i>Lycopodium thyoides</i> LYCOPODIACEAE
					
4	<i>Asplenium aethiopicum</i> ASPLENIACEAE	5	<i>Asplenium monanthes</i> ASPLENIACEAE	6	<i>Campyloneurum solutum</i> POLYPODIACEAE
					
7	<i>Polypodium remotum</i> POLYPODIACEAE	8	<i>Polypodium segregatum</i> POLYPODIACEAE	9	<i>Cheilanthes myriophylla</i> PTERIDACEAE

Lámina 2. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










		
10 i	11 i	12 i
<i>Pellaea ternifolia</i> PTERIDACEAE	<i>Woodsia montevidensis</i> WOODSIACEAE	<i>Cupressus macrocarpa</i> CUPRESSACEAE
		
13 c	14 c-i	15 c
<i>Justicia sericea</i> ACANTHACEAE	<i>Alternanthera porrigens</i> AMARANTHACEAE	<i>Arracacia elata</i> APIACEAE
		
16 i	17 c	18 c
<i>Daucus montanus</i> APIACEAE	<i>Oreopanax avicenniifolius</i> ARALIACEAE	<i>Cynanchum</i> aff. <i>serpillifolium</i> ASCLEPIADACEAE

Lámina 3. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
19 i	<i>Achillea millefolium</i> ASTERACEAE	20 c	<i>Achyrocline alata</i> ASTERACEAE	21 c	<i>Ageratina azangaroensis</i> ASTERACEAE
					
22 c	<i>Ageratina fastigiata</i> ASTERACEAE	23 c-i	<i>Ambrosia arborescens</i> ASTERACEAE	24 c	<i>Aristeguetia buddleifolia</i> ASTERACEAE
					
25 i	<i>Baccharis alaternoides</i> ASTERACEAE	26 c	<i>Baccharis emarginata</i> ASTERACEAE	27 c-i	<i>Baccharis latifolia</i> ASTERACEAE

Lámina 4. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










		
28 c-i	29 i	30 i
<i>Barnadesia arborea</i> ASTERACEAE	<i>Bidens andicola</i> ASTERACEAE	<i>Calendula officinalis</i> ASTERACEAE
		
31 i	32 c	33 i
<i>Conyza bonariensis</i> ASTERACEAE	<i>Conyza canadensis</i> ASTERACEAE	<i>Conyza cardaminifolia</i> ASTERACEAE
		
34 i	35 c	36 c
<i>Conyza coronopifolia</i> ASTERACEAE	<i>Cronquistianthus chamaedrifolius</i> ASTERACEAE	<i>Dorobaea pinpinellifolia</i> ASTERACEAE

Lámina 5. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Camita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
37 c	<i>Guevaria alvaroi</i> ASTERACEAE	38 c	<i>Gynoxys campi</i> ASTERACEAE	39 c	<i>Heliopsis oppositifolia</i> ASTERACEAE
					
40 c-i	<i>Hypochaeris radicata</i> ASTERACEAE	41 c	<i>Hypochaeris sessiliflora</i> ASTERACEAE	42 c	<i>Monactis hobwayae</i> ASTERACEAE
					
43 c-i	<i>Monactis kingii</i> ASTERACEAE	44 i	<i>Pappobolus argenteus</i> ASTERACEAE	45 c	<i>Pappobolus lehmannii</i> ASTERACEAE

Lámina 6. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
46 c	<i>Stevia andina</i> ASTERACEAE	47 c-i	<i>Tagetes zypaquirensis</i> ASTERACEAE	48 i	<i>Taraxacum officinale</i> ASTERACEAE
					
49 c	<i>Tridax sodiroi</i> ASTERACEAE	50 c	<i>Verbesina kingii</i> ASTERACEAE	51 c-i	<i>Anredera diffusa</i> BASELLACEAE
					
52 c	<i>Berberis multiflora</i> BERBERIDACEAE	53 i	<i>Capsella bursa-pastoris</i> BRASSICACEAE	54 c	<i>Draba aff. confertiflora</i> BRASSICACEAE

Lámina 7. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










		
55 i <i>Lepidium bipinnatifidum</i> BRASSICACEAE	56 c <i>Polypsecadium solidagineum</i> BRASSICACEAE	57 i <i>Echinopsis pachanoi</i> CACTACEAE
		
58 c <i>Calceolaria comosa</i> CALCEOLARIACEAE	59 c <i>Calceolaria lavandulifolia</i> CALCEOLARIACEAE	60 i <i>Calceolaria microbefaria</i> CALCEOLARIACEAE
		
61 i <i>Calceolaria rosmarinifolia</i> CALCEOLARIACEAE	62 c <i>Siphocampylus giganteus</i> CAMPANULACEAE	63 c-i <i>Valeriana tomentosa</i> CAPRIFOLIACEAE

Lámina 8. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
64 i	<i>Cardionema congestum</i> CARYOPHYLLACEAE	65 i	<i>Cerastium kunthii</i> CARYOPHYLLACEAE	66 c	<i>Drymaria stellarioides</i> CARYOPHYLLACEAE
					
67 c	<i>Scleranthus annuus</i> CARYOPHYLLACEAE	68 c	<i>Maytenus verticillata</i> CELASTRACEAE	69 c-i	<i>Dichondra microcalyx</i> CONVOLVULACEAE
					
70 c	<i>Echeveria cojitambensis</i> CRASSULACEAE	71 i	<i>Echeveria quitensis</i> CRASSULACEAE	72 c	<i>Vallea stipularis</i> ELAEOCARPACEAE

Lámina 9. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










		
73 c <i>Gaultheria tomentosa</i> ERICACEAE	74 c <i>Croton abutiloides</i> EUPHORBIACEAE	75 c <i>Euphorbia fraseri</i> EUPHORBIACEAE
		
76 i <i>Euphorbia orbiculata</i> EUPHORBIACEAE	77 c <i>Acacia melanoxylon</i> FABACEAE	78 c-i <i>Dalea coerulea</i> FABACEAE
		
79 c-i <i>Otholobium mexicanum</i> FABACEAE	80 c <i>Senna multiglandulosa</i> FABACEAE	81 i <i>Senna versicolor</i> FABACEAE

Lámina 10. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










		
82 i	83 i	84 c
<i>Spartium junceum</i> FABACEAE	<i>Trifolium repens</i> FABACEAE	<i>Centaurium erythraea</i> GENTIANACEAE
		
85 c-i	86 i	87 i
<i>Geranium chilloense</i> GERANIACEAE	<i>Erodium cicutarium</i> GERANIACEAE	<i>Tournefortia ramosissima</i> HELIOTROPIACEAE
		
88 c	89 c-i	90 c-i
<i>Clinopodium mutabile</i> LAMIACEAE	<i>Minthostachys mollis</i> LAMIACEAE	<i>Salvia corrugata</i> LAMIACEAE

Lámina 11. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Camita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
91 i	<i>Malva pusilla</i> MALVACEAE	92 c	<i>Miconia aspergillaris</i> MELASTOMATACEAE	93 c	<i>Colignonia parviflora</i> NYCTAGINACEAE
					
94 i	<i>Fuchsia hybrida</i> ONAGRACEAE	95 c	<i>Castilleja fissifolia</i> OROBANCHACEAE	96 c-i	<i>Lamourouxia virgata</i> ONAGRACEAE
					
97 i	<i>Oxalis pedunculata</i> OXALIDACEAE	98 c	<i>Oxalis phaeotricha</i> OXALIDACEAE	99 i	<i>Oxalis spiralis</i> OXALIDACEAE

Lámina 12. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










		
100 i <i>Papaver somniferum</i> PAPAVERACEAE	101 i <i>Passiflora mixta</i> var. <i>mollissima</i> PASSIFLORACEAE	102 c-i <i>Peperomia galioides</i> PIPERACEAE
		
103 c <i>Plantago sericea</i> PLANTAGINACEAE	104 c-i <i>Monnina ligustrina</i> POLYGALACEAE	105 c-i <i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> POLYGONACEAE
		
106 i <i>Rumex acetosella</i> POLYGONACEAE	107 i <i>Rumex obtusifolius</i> POLYGONACEAE	108 c <i>Myrsine andina</i> PRIMULACEAE

Lámina 13. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
109 c	<i>Clematis populifolia</i> RANUNCULACEAE	11 c	<i>Hesperomeles ferruginea</i> ROSACEAE	111 c	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> ROSACEAE
					
112 i	<i>Margyricarpus pinnatus</i> ROSACEAE	113 c-i	<i>Polylepis racemosa</i> ROSACEAE	114 c-i	<i>Rubus floribundus</i> ROSACEAE
					
115 c	<i>Arcytophyllum rivetii</i> RUBIACEAE	116 i	<i>Arcytophyllum thymifolia</i> RUBIACEAE	117 i	<i>Galium corymbosum</i> RUBIACEAE

Lámina 14. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
118 i	<i>Brugmansia arborea</i> SOLANACEAE	119 i	<i>Brugmansia sanguinea</i> SOLANACEAE	120 i	<i>Brugmansia vulcanicola</i> SOLANACEAE
					
121 c-i	<i>Iochroma fuchsoides</i> SOLANACEAE	122 c	<i>Salpichroa tristis</i> SOLANACEAE	123 i	<i>Salpichroa weberbauerii</i> SOLANACEAE
					
124 i	<i>Solanum caripense</i> SOLANACEAE	125 c-i	<i>Solanum nigrescens</i> SOLANACEAE	126 c	<i>Solanum oblongifolium</i> SOLANACEAE

Lámina 15. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
127 i	<i>Solanum tuberosum</i> SOLANACEAE	128 i	<i>Streptosolen jamesonii</i> SOLANACEAE	129 c	<i>Boehmeria ramiflora</i> URTICACEAE
					
130 c	<i>Pilea serpyllacea</i> URTICACEAE	131 c	<i>Citharexylum ilicifolium</i> VERBENACEAE	132 i	<i>Verbena litoralis</i> VERBENACEAE
					
133 i	<i>Sambucus nigra</i> VIBURNACEAE	134 c	<i>Viburnum</i> aff. <i>hallii</i> VIBURNACEAE	135 c	<i>Viola arguta</i> VIOLACEAE

Lámina 16. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
136 i	<i>Viola tricolor</i> VIOLACEAE	137 c-i	<i>Phaedranassa cuencana</i> AMARYLLIDACEAE	138 c	<i>Phalangium latifolium</i> ANTHERICACEAE
					
139 i	<i>Agave cordillerensis</i> ASPARAGACEAE	140 c	<i>Pitcairnia pungens</i> BROMELIACEAE	141 i	<i>Puya asplundii</i> BROMELIACEAE
					
142 c	<i>Puya aff. navarroana</i> BROMELIACEAE	143 c	<i>Tillandsia aff. denudata</i> BROMELIACEAE	144 i	<i>Tillandsia incarnata</i> BROMELIACEAE

Lámina 17. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023










					
145 c	<i>Vriesea wuelfinghoffii</i> BROMELIACEAE	146 c	<i>Cyperus manimae</i> CYPERACEAE	147 c	<i>Rhynchospora kunthii</i> CYPERACEAE
					
148 i	<i>Gladiolus x hybridus</i> IRIDACEAE	149 c-i	<i>Juncus imbricatus</i> JUNCACEAE	150 c	<i>Elleanthus maculatus</i> ORCHIDACEAE
					
151 c-i	<i>Epidendrum excisum</i> ORCHIDACEAE	152 c	<i>Epidendrum aff. secundum</i> ORCHIDACEAE	153 i	<i>Malaxis andicola</i> ORCHIDACEAE

Lámina 18. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023



















					
154 c	<i>Muscarella</i> aff. <i>gongyloides</i> ORCHIDACEAE	155 c	<i>Pterichis</i> <i>triloba</i> ORCHIDACEAE	156 c	<i>Stelis</i> <i>jamesonii</i> ORCHIDACEAE
					
157 c	<i>Stelis</i> aff. <i>jamesonii</i> ORCHIDACEAE	158 c-i	<i>Trichoceros</i> <i>muralis</i> ORCHIDACEAE	159 i	<i>Xenosiella</i> <i>macrorhiza</i> ORCHIDACEAE
					
160 c-i	<i>Xenosiella</i> <i>spiralis</i> ORCHIDACEAE	161 i	<i>Anthoxanthum</i> <i>odoratum</i> POACEAE	162 c	<i>Bromus</i> <i>pitensis</i> POACEAE

Lámina 19. Plantas de los complejos arqueológicos Cojitambo (c), Ingapirca (i), Cañar

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), 2023

					
163 c	<i>Cortaderia jubata</i> POACEAE	164 c	<i>Cortaderia jubata</i> POACEAE	165 i	<i>Dactylis glomerata</i> POACEAE
					
166 i	<i>Dactylis glomerata</i> POACEAE	167 c	<i>Eragrostis condensata</i> POACEAE	168 i	<i>Holcus lanatus</i> POACEAE
					
169 i	<i>Pennisetum clandestinum</i> POACEAE	170 i	<i>Phalaris aquatica</i> POACEAE	171 c-i	<i>Stipa ichu</i> POACEAE

Las especies sudamericanas de *Agave* (Agavaceae, Asparagales)

The South American species of *Agave* (Agavaceae, Asparagales)

Diego Giraldo-Cañas

<https://orcid.org/0000-0003-0212-7489>

Herbario Nacional Colombiano (COL),

Instituto de Ciencias Naturales,

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C.,

Colombia; dagiraldoc@unal.edu.co

Recibido: 01-11-2023

Aprobado: 18-01-2024

Publicado: 29-02-2024

Artículo de investigación

Resumen

Como resultado de recientes estudios en Agavaceae, se presenta la monografía de las especies sudamericanas de *Agave* L. Se encontraron once especies para Sudamérica (siete nativas y cuatro naturalizadas), tres de las cuales se registran por primera vez para Colombia. Se identificaron las categorías de conservación para las especies con base en los lineamientos de la UICN (CR: 2 especies, EN: 2, EX: 1, LC: 3, VU: 3). Se determinaron 18 categorías de uso, siendo *A. cordillerensis* Lodé & Pino (16 categorías de uso), *A. cocui* Trel. (9) y *A. sylvestriana* Giraldo-Cañas (9), las especies con la mayor cantidad de categorías de uso. Se encontraron 71 nombres populares asociados a diez especies, de las cuales, *A. americana* L., *A. cordillerensis* y *A. cocui*, presentaron la mayor cantidad, con 35, 29 y 11 nombres populares, respectivamente. Se designaron los lectotipos para *A. bergeri* Trel. ex A. Berger, *A. boldinghiana* Trel. y *A. cocui*. Asimismo, se propuso el

epitipo para *A. boldinghiana*. Se destaca el hallazgo de pequeñas inflorescencias laterales de hasta 2 m de alto, una condición muy rara en el género y sólo observada aquí por primera vez en tres especies (*A. americana*, *A. angustifolia* Haw. y *A. cordillerensis*). Se presentan las descripciones de las especies, las claves para reconocerlas, los sinónimos, la distribución geográfica y ecológica, las imágenes y se comentan algunas situaciones taxonómicas y morfológicas.

Palabras clave: Agavaceae, Asparagales, flora de Sudamérica, maguey.

Abstract

As result of recent studies on Agavaceae, the monograph's South American species of *Agave* is presented. Eleven species were found for South America (seven native and four naturalized), three of which are recorded for the first time for Colombia. Based on UICN criteria, species conservation categories were determined (CR: 2 species, EN:

2, EX: 1, LC: 3, VU: 3). Eighteen categories of use were identified, being *A. cordillerensis* Lodé & Pino (16), *A. cocui* Trel. (9), and *A. sylvestriana* Giraldo-Cañas (9), the species with the largest number of categories of use. Seventy-one popular names associated with ten species were found, of which *A. americana* L., *A. cordillerensis*, and *A. cocui*, presented the most, with 35, 29 and 11 popular names, respectively. *Agave bergeri* Trel. ex A. Berger, *A. boldinghiana* Trel., and *A. cocui* were lectotypified. Likewise, the epitype was proposed for *A. boldinghiana*. The finding of small lateral inflorescences up to 2 m tall stands out, a very rare condition in the genus and only observed here for the first time in three species (*A. americana*, *A. angustifolia* Haw., and *A. cordillerensis*). The descriptions of the species are presented, the keys to recognize them, the synonyms, the geographical and ecological distribution, the images, and some taxonomic and morphological situations are commented.

Key words: Agavaceae, Asparagales, flora of South America, Maguey.

Introducción

Agave L. es un género americano cuyos representantes nativos se distribuyen desde el sur de los Estados Unidos de América hasta Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y el Caribe (Gentry, 1982, García-Mendoza, 2007, 2011, Giraldo-Cañas, 2020, 2022). Este género posee aproximadamente 265 especies (Thiede, 2020a), siendo México el centro de mayor riqueza y endemismo (García-

Mendoza *et al.*, 2019), particularmente en el valle de Tehuacán-Cuicatlán en la región limítrofe entre los estados de Oaxaca y Puebla (Thiede, 2020a). Este género se distribuye, principalmente, en zonas semiáridas, áridas y templadas, desde el nivel del mar hasta los 3900 m de altitud (Gentry, 1982, García-Mendoza, 2007, 2011, Giraldo-Cañas, 2017, 2020, 2022), y muchas de sus especies son cultivadas en varios continentes, en donde, además, pueden encontrarse naturalizadas (Gentry, 1982, García-Mendoza, 2011, Giraldo-Cañas, 2017, 2020, 2022, Thiede, 2020a). *Agave* produce una de las inflorescencias más grandes conocidas del reino vegetal y la mayoría de sus especies son monocárpicas (Good-Ávila *et al.*, 2006), también denominadas hapaxánticas (Dahlgren *et al.*, 1985) o menos frecuentemente, semélparas (Arizaga & Ezcurra, 1995, Eguiarte *et al.*, 2000, García-Mendoza, 2011). Este género es de reciente origen y por lo tanto, tiene una baja variación molecular (Jiménez-Barron *et al.*, 2020).

Los agaves son generalmente plantas xerófilas –aunque hay algunas especies de hábitats húmedos, principalmente del grupo *Polycephalae* (Gentry, 1982)–, adaptadas a vivir en condiciones climáticas desfavorables, con largos periodos de sequía y con fuertes fluctuaciones de temperatura entre el día y la noche (García-Mendoza, 2007). Así, los agaves xerófilos exhiben varias características en respuesta a estas condiciones ambientales, tales como el desarrollo de hojas suculentas, raíces superficiales y numerosas, hojas

largas –las cuales generalmente son muy densas–, dispuestas en rosetas, lo que aumenta la captación y el direccionamiento del agua lluvia hacia el centro de la roseta, desarrollo de fuertes fibras en los tejidos de las hojas, las cuales mantienen su rigidez durante los periodos de pérdida de agua, con lo cual, se permite que no se deformen los tejidos foliares (Verhoek, 1998, García-Mendoza, 2007). Adicionalmente, estas plantas exhiben el desarrollo de una gruesa cutícula en la epidermis foliar, acumulación de cera en la superficie, así como aparatos estomáticos de naturaleza compleja (Verhoek, 1998, García-Mendoza, 2007, Giraldo-Cañas, 2017); a esto se le suma la presencia de dientes, agujijones y espinas y además, el direccionamiento de las hojas permite que unas le brinden sombra a las otras (García-Mendoza, 2007). A las anteriores características, se les adiciona la hibridación, la poliplodía y la propagación vegetativa (hijuelos, bulbilos) como estrategias evolutivas importantes en los agaves (García-Mendoza, 2007, Giraldo-Cañas, 2017).

Entre las aplicaciones más importantes de los agaves por los grupos humanos, está su uso como fuente de fibras duras, medicinas, alimentación, elaboración de papel, elaboración de bebidas alcohólicas fermentadas y destiladas (Gentry, 1982, Dahlgren *et al.*, 1985, Verhoek, 1998, García-Mendoza, 2007, González Elizondo *et al.*, 2009, Radding, 2012), tales como el mezcal, el pulque y el tequila (Gentry, 1982, Rogers, 2000), construcción de viviendas y elaboración de implementos

agrícolas (García-Mendoza, 2007), así como su amplio uso como plantas ornamentales en ciudades y campos (Rogers, 2000, Giraldo-Cañas, 2017) y combustible (García-Mendoza, 2007), principalmente se usa el gran eje floral y las ramificaciones de éste, ya que éstos son magníficos iniciadores del fuego (Giraldo-Cañas, 2017).

La nomenclatura de *Agave* tiene muchos problemas (Gentry, 1982, Smith & Figueiredo, 2013, 2014, Thiede *et al.*, 2019, Thiede, 2020a), pues numerosas especies han sido descritas únicamente sobre la base de hojas y sin la consideración de estructuras reproductivas (inflorescencias, flores, frutos, semillas) (Giraldo-Cañas, 2022), además, un destacado porcentaje de las especies publicadas válidamente corresponde a material de origen cultivado (Berger, 1915, Smith & Figueiredo, 2013). Del mismo modo, su diversidad morfológica, su amplia variedad de hábitats y su diversidad evolutiva, han complicado su estudio taxonómico (Jiménez-Barron *et al.*, 2020). En este contexto, las especies sudamericanas, así como las caribeñas del género *Agave*, necesitan de una revisión (Thiede, 2020a), ya que éstas están pobremente conocidas, débilmente delimitadas y escasamente muestreadas y herborizadas (obs. pers.). Así, esta monografía de las especies sudamericanas continentales, pretende cubrir varios de estos vacíos en torno de estas bellas y majestuosas plantas, las cuales han sido consideradas verdaderas piezas maestras de la evolución (Eguiarte *et al.*, 2021).

Materiales y métodos

Los análisis morfológicos, taxonómicos y nomenclaturales, así como la concepción de esta monografía, se llevaron a cabo mediante los métodos convencionales de la taxonomía y la sistemática biológicas (Lawrence, 1962, Cerón Martínez, 2015, Grace *et al.*, 2021, Sosef *et al.*, 2021, Gorneau *et al.*, 2022). Se siguió el concepto morfológico de especie, con base en los postulados expuestos en McDade (1995), Wiens & Servedio (2000) y Sosef *et al.* (2021). Se realizaron numerosas exploraciones de campo, no sólo en Colombia sino también en otros países, donde estas especies son frecuentes, tanto en estado nativo (Cuba, México, Guatemala, Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, Bolivia) o como invasoras (Argentina, Brasil, China, España, India, Italia, Kenia, Türkiye, Uruguay). Se revisó la literatura concerniente al género *Agave*, haciendo énfasis en las descripciones, las ilustraciones y los protólogos de todos los binomios relacionados a este género, tanto nativos como cultivados, así como el análisis de numerosos materiales tipo. Se siguió a Nyffeler & Eggli (2020) y a Thiede & Eggli (2020), para el reconocimiento y la circunscripción de la familia Agavaceae, así como su ubicación en el orden Asparagales. La circunscripción y la delimitación del género *Agave* están basadas en Thiede (2020a). Se emplearon los términos, en cuanto a la naturaleza armada de las hojas, *dentada* y *diente* (véanse García-Mendoza, 2000, 2001). Para referirse a los eventos de proliferación vegetativa de las inflorescencias (falsa viviparí), se em-

pleó el término “*bulbilo*” y no “*bulbillo*” (véanse Arizaga & Ezcurra, 1995, Font Quer, 2001). La consideración de la monocarpía o naturaleza hapaxántica en el género, sigue los lineamientos de Simcha (2017). Las medidas de las diferentes estructuras vegetativas corresponden exclusivamente a plantas en floración. La descripción genérica está basada exclusivamente en las especies nativas y naturalizadas en Sudamérica, las cuales pertenecen, sin excepción, a *Agave* subgénero *Agave*. Por lo tanto, se omiten de esta descripción los caracteres propios de *Agave* subgénero *Littaea* (Tagl.) Baker y *Agave* subgénero *Mantfreda* (Salisb.) Baker. Varias de las especies aquí tratadas contienen numerosos sinónimos, pero aquí sólo se presentan los de amplio uso en catálogos, floras y flómulas sudamericanas; los demás sinónimos se pueden consultar en Thiede (2020a). Cabe destacar que las palabras *holotipo*, *isotipo*, *isolectotipo*, *lectotipo*, *neotipo* y otras similares, están escritas de acuerdo con Martínez-Laborde *et al.* (2002: xi), autores que adoptan y aconsejan la forma sin tilde. Las muestras para las observaciones con el microscopio electrónico de barrido (MEB) se obtuvieron de material seco de herbario, luego se montaron en microdiscos metálicos dispuestos con una cinta adhesiva para facilitar la adherencia de las muestras. Finalmente, estos discos se recubrieron con una lluvia de oro en un metalizador QUORUM Q150 R, modelo SC-500. Las observaciones se realizaron en un microscopio ambiental electrónico de barrido FEI, referencia QUANTA 200, del sistema de laboratorios de la Universidad Nacional de

Colombia (sede Bogotá). Las categorías de uso están basadas en Giraldo-Cañas (2013) y Pérez & Matiz-Guerra (2017). Tanto los nombres populares como los diferentes usos se tomaron directamente de los ejemplares de herbario y en las expediciones de campo. En cuanto a los diferentes usos medicinales, es necesario destacar que la información se tomó directamente de los ejemplares de herbario y éstos no han sido comprobados científicamente. Por lo tanto, las consecuencias de su uso no son responsabilidad del autor de esta contribución. Los acrónimos de los herbarios están basados en Thiers (2023). Las caracterizaciones ecológicas y florísticas, así como las determinaciones taxonómicas de las diferentes especies dominantes de los hábitats de los taxones aquí tratados, corresponden al autor de esta contribución. Por otra parte, las categorías de riesgo de extinción se estimaron con base en los lineamientos de la UICN (2012). Por último, es necesario resaltar que esta monografía sólo abarca el estudio de las especies sudamericanas continentales, por lo tanto, se excluyen de la misma a las especies presentes en los territorios insulares caribeños de Colombia y Venezuela.

Resultados y discusión

Tratamiento taxonómico

Agave L., Sp. Pl. 1: 323. 1753. ESPECIE LECTOTIPO: *Agave americana* L. [designada, según Thiede (2020: 21), por N. L. Britton & P. Wilson, Sci. Survey Puerto Rico 5 (1): 156. 1923].

Polianthes L., Sp. Pl. 1: 316. 1753.

ESPECIE TIPO: *Polianthes tuberosa* L. [= *Agave amica* (Medikus) Thiede & Govaerts].

Littaea Tagl., Bibliot. Ital. (Milán) 1: 106. 1816. ESPECIE TIPO: *Littaea geminiflora* Tagl. [= *Agave geminiflora* (Tagl.) Ker Gawl.].

Manfreda Salisb., Gen. Pl. 78. 1866. ESPECIE TIPO: *Manfreda virginica* (L.) Salisb. ex Rose (= *Agave virginica* L.).

Prochnyanthes S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 22: 457. 1887. ESPECIE TIPO: *Prochnyanthes viridescens* S. Watson [= *Agave bulliana* (Baker) Thiede & Eggl].

Hierbas caulirrósculas, monocaules, perennes, generalmente surculosas, eremófilas a más comúnmente xerófilas (raramente mesófitas), heliófilas, argilícolas, oligótroficas, psamófilas, rupícolas, casmófitas o saxícolas; raíces fibrosas, delgadas, duras, numerosas, densamente dispuestas, rizomatosas o no; rosetas robustas, densas, esféricas y simétricas (asimétricas cuando crecen en riscos, acantilados o laderas de pendientes muy pronunciadas), gregarias o solitarias, rosetas individuales hapaxánticas o monocárpicas, generalmente de grandes dimensiones, muy raramente algunas rosetas con hijuelos infrafoliares (*A. americana*, *A. cordillerensis*) a más comúnmente sin los mismos (nunca infrafoliares); tallos simples (sólo ramificados ocasionalmente en algunos individuos cultivados de *A. attenuata*

Salm-Dyck), muy raramente altos (en la especie cultivada como ornamental *A. attenuata*) a más comúnmente subcaulescentes o cortamente caulirrésulos. Hojas simples, simétricas, muy raramente asimétricas (*A. wallisii*), espiraladas, sésiles, numerosas, semisuculentas a suculentas, de base dilatada, rígidas, fibrosas, lanceoladas, elípticas, ensiformes, linear-lanceoladas, lineares, subuladas, ovadas, obovadas, oblongas, oblanceoladas, glabras, papilosas o no, planas, concávas o convexas, rectas a ligeramente curvas hacia su porción distal, ascendentes u horizontales, márgenes repandas (*A. salmiana*) o no, inermes a más comúnmente armadas con numerosos dientes, los dientes diminutos a más comúnmente conspicuos, rectos, flexuosos o curvos, antrorsos o retrorsos (incluso en una misma hoja), distanciados o muy próximos entre sí, homogéneos o heterogéneos (incluso en una misma hoja), rematando en una espina terminal, rígida, endurecida, algo flexuosa a más comúnmente recta, ligeramente rugosa, lisa o estriada, oscura, opaca o levemente lustrosa, acicular, cónica a subulada, acanalada o no; venación inconspicua cuando las hojas están vivas; hojas verdes, azulosas, glaucas, grisáceas, opacas, en ocasiones con listones amarillos, amarillentos o blanquecinos, dispuestos longitudinalmente, de anchos irregulares; el envés generalmente exhibe las huellas de la hoja que la antecede; hojas senescentes proximales persistentes. Inflorescencia en una panícula terminal, central, bracteada y bracteolada (muy raramente, puede

haber varias y pequeñas inflorescencias laterales de hasta 2 m de alto, bracteadas y bracteoladas, condición sólo observada en *A. americana*, *A. angustifolia* y *A. cordillerensis*), de grandes dimensiones (de hasta 16 m de alto), la panícula puede ser florífera, florífera y fructífera, florífera y bulbilífera, o florífera, fructífera y bulbilífera, comprimida-densa a más frecuentemente laxa, de contorno piramidal, elítico, oval o largamente oval, panícula constituida por numerosas inflorescencias parciales cimosas monocasiales, las cuales dan la apariencia de umbelas con numerosas flores dispuestas densamente; pedúnculo opaco, de corteza dura y estriada longitudinalmente que desprende en largas tiras; porción fértil del eje de la inflorescencia originándose de manera diferencial, así que en su porción proximal es sólo bracteado; inflorescencia con ramificaciones de hasta tercer o cuarto orden consecutivo de ramificación, cada panícula con 9–45 ramificaciones primarias fértiles, espiraladas, horizontales o ascendentes, muy raramente próximas entre sí (*A. sylvestriana*) a más comúnmente distanciadas entre sí, muy pocas veces plegadas al eje de la inflorescencia (apariencia espiciforme en algunas inflorescencias de *A. sylvestriana*) a frecuentemente divergentes con respecto al eje, ligeramente aplanadas, raquis recto o raramente curvado hacia abajo pero helicoidal (*A. cordillerensis*), el cual permite que las flores se encuentren siempre erectas; cada ramificación primaria con 3–17 ramificaciones secundarias, éstas

alternas o muy próximas entre sí, cada ramificación secundaria con 2–7 ramificaciones terciarias, éstas alternas a muy próximas entre sí, cada ramificación terciaria con 3–4 ramificaciones cuaternarias alternas a muy próximas entre sí; las flores dispuestas sólo en las porciones distales de cada ramificación terciaria o cuaternaria según el orden de ramificación consecutiva; eje de la inflorescencia y ramificaciones con tejido interno central esponjoso, blanquecino y opaco a ligeramente nacarado; brácteas numerosas, dispuestas en espiral a lo largo de todo el eje de la inflorescencia, suculentas e imbricadas (*A. salmiana*) a más comúnmente coriáceas y distanciadas entre sí, persistentes, lanceoladas, subuladas, oblongas, ovadas, triangulares o deltoideas, fibrosas, inermes o armadas, rematando en una espina terminal, plegadas o divergentes con respecto al eje de la inflorescencia, las brácteas van disminuyendo en tamaño a medida que se asciende en la inflorescencia; bractéolas inermes, divergentes con respecto a sus respectivos ejes, frecuentemente deltoideas, raras veces cortamente ensiformes o ligeramente falcadas, generalmente de color café, oscuras o claras, opacas, reduciéndose en longitud a medida que avanza el orden de ramificación, quebradizas, fácilmente caducas; desarrollo acrópeto de las flores en la inflorescencia; botones florales suculentos; bulbilos erectos, generalmente fácilmente caducos, numerosos o escasos por cada inflorescencia; desarrollo acrópeto de

las flores en el eje de la inflorescencia. Flores actinomorfas, hipocrateriformes, perfectas, gamotépalas, epíginas, protándricas, numerosas, densas, erectas, lisas, generalmente fragantes, subsésiles a pediceladas, pedicelos teretes, con una destacada producción de néctar; ovario ínfero, tricarpelar, trilobular, suculento, oblongo, cilíndrico a fusiforme, recto o ligeramente arqueado, angulado o no, débilmente estriado; placentación axilar; óvulos numerosos, anátropos, dispuestos en dos series por lóculo; tépalos 6, 2-verticilados, basalmente fusionados (constituyendo el tubo del perianto, éste suculento, urceolado, cónico, estriado o no), lóbulos de los tépalos similares, longitudinalmente estriados o no, sin ornamentos notorios, glabros en ambas caras, raras veces corta e irregularmente glabrescentes en una pequeña porción cerca del tubo (los tricomas sinuosos, hialinos y brillantes), erectos a ligeramente reflexos, involutos, desiguales, los externos ligeramente más largos que los internos, rectos a levemente arqueados, triangulares, lineares, lanceolados, oblongos, ensanchados en la base, largamente acuminados en su porción distal, semisuculentos a delgados o escariosos, apicalmente cuculados, obtusos a redondeados, sin ornamentos notorios, papilosos o glabros, salvo en su extremo distal en donde son rala, corta e irregularmente pilosos (los tricomas sinuosos, hialinos y brillantes); estilo filiforme o robusto, estriado longitudinalmente, largamente exerto (más largo que los estambres); estigma 3-lobado, capitado o claviforme,

papiloso, muy raramente dispuesto al mismo nivel de los estambres maduros a más comúnmente sobrepasándolos conspicuamente; estambres 6, adnatos a la porción proximal de los lóbulos de los tépalos, o cercanamente a la garganta del tubo o a la mitad de éste, largamente exertos, con filamentos lineares, filiformes, capilares, aplanados o ligeramente más anchos y aplanados en su punto de unión a los tépalos, maculados o no, anteras dorsifijas, versátiles, de dehiscencia longitudinal, lineares, rectas a ligeramente arqueadas, opacas, cuando frescas raramente de color café, verde claras o amarillocobrizas a más comúnmente amarillas, cuando están deshidratadas café-verduzcas; polen monocolpado, reticulado, sulcado (sulco largo y se extiende de polo a polo), heterobrocado, granos abundantes, elípticos a subesféricos, de color amarillo intenso. Frutos en cápsula, trivalvados, numerosos, dispuestos densamente, generalmente persistentes, elipsoidales, ovoides a oblongos, ligeramente apiculados, cortamente estipitados, cuando maduros verdes, opacos o ligeramente brillantes, cuando secos leñosos, de color café o negro y opacos; perianto seco persistente en el fruto; semillas lacrimiformes, semicirculares, suborbiculares, subreniformes o irregulares, semiplanas a planas, numerosas, con testa negra, lustrosa o brillante, ocasionalmente la testa puede ser blanquecina o crema y opaca (en una misma cápsula puede haber semillas negras y semillas blanquecinas o cremas), con un ala ligeramente desarrollada y muy delgada.

Etimología. *Agave* viene del griego *agavos* (admirable, noble), en alusión a la apariencia de la planta, especialmente cuando está florecida (García-Mendoza, 1998, Mari Mut, 2019) y es ampliamente conocido como *maguey* o *metl* (García-Mendoza, 1998, Herrera *et al.*, 1998, de Sahagún, 2003). Cabe destacar que *maguey* y *metl* son nombres de origen taíno y náhuatl, respectivamente (Trabulse, 1997, García-Mendoza, 1998, Herrera *et al.*, 1998, Hernández, 2003).

Bulbilos (no bulbillos). Los bulbilos son yemas epigeas transformadas en órganos de multiplicación vegetativa (Font Quer, 2001) y constituyen, a su vez, pequeñas rosetas aéreas con raíces adventicias y se presentan comúnmente en las inflorescencias de varias Agavaceae, originándose a partir de una yema vegetativa, la cual emerge junto a la flor o en lugar de ésta (García-Mendoza, 2001). Si bien los bulbillos son más frecuentes en varias Agavaceae, no son exclusivos de esta familia, pues también se pueden encontrar en algunas especies de Alliaceae, Araceae, Cyperaceae, Discoreaceae, Iridaceae, Liliaceae, Musaceae, Orchidaceae, Poaceae, Zingiberaceae, así como en unas pocas Brassicaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae y Saxifragaceae (Arizaga & Ezcurra, 1995: 331, Giraldo-Cañas, 2008: 31–32). En muchas ocasiones, se confunde bulbilo con bulbillo, sin embargo, este último se origina a partir de un bulbo que crece bajo el suelo (García-Mendoza, 2001). Por lo tanto, en numerosos representantes de *Agave* como de *Furcraea* Vent., sólo se

encuentran bulbilos, nunca bulbillos. Así, los bulbilos constituyen una importante estrategia de propagación y dispersión vegetativa de numerosas Agavaceae, toda vez que cuando caen al suelo, éstos pueden enraizar fácilmente en las épocas de lluvia. En cuanto a las especies presentes en Sudamérica, tanto nativas como naturalizadas, siete de éstas presentaron bulbilos (*A. angustifolia*, *A. boldinghiana*, *A. cocui*, *A. cundinamarcensis*, *A. pax*, *A. sisalana* y *A. sylvestriana*) y entre éstas, cuatro presentaban, al mismo tiempo, bulbilos y frutos con una gran cantidad de semillas (*A. angustifolia*, *A. boldinghiana*, *A. cocui* y *A. sylvestriana*).

¿Viviparíá? En numerosas obras botánicas se menciona y se asegura que, en *Agave*, así como en *Furcraea*, hay viviparíá. No obstante, esto es un monumental error conceptual y la confusión radica en que los bulbilos a raíz de su posición en las inflorescencias y junto a las flores de las mismas, son confundidos con eventos de germinación del embrión de una semilla (verdadera viviparíá), pero como se indicó antes, los bulbilos son yemas epígeas transformadas en órganos de multiplicación vegetativa (Font Quer, 2001) y constituyen, a su vez, pequeñas rosetas aéreas con raíces adventicias y crecen en las inflorescencias de varias Agavaceae, originándose a partir de una yema vegetativa, la cual emerge junto a la flor o en lugar de ésta (García-Mendoza, 2001). En consecuencia, en ninguna Agavaceae hay viviparíá, sólo hay eventos de proliferación vegetativa en las inflorescencias (falsa viviparíá).

Otra situación que confirma este hecho es que varias de las Agavaceae que desarrollan bulbilos, no desarrollan frutos y si no hay frutos, no hay germinación del embrión de la semilla, por lo tanto, la presencia de bulbilos en las inflorescencias no corresponden con eventos de viviparíá, sólo son eventos de proliferación vegetativa.

Monocarpía. Simcha (2017), discute el correcto uso del término monocárpico aplicado a *Agave*, en relación a las especies clonales (aquellas que presentan hijuelos caulinares o rizomatosos y bulbilos en las inflorescencias), las cuales realmente serían policárpicas, pero con rosetas individuales monocárpicas o hapaxánticas.

***Agave* L. y *Furcraea* Vent.** Es curioso que en los archivos de la Primera Real Expedición Botánica al Nuevo Reyno de Granada, no haya ilustraciones o láminas de *Agave* ni de *Furcraea*, a pesar de que estos géneros estaban y están ricamente expresados con varias especies conspicuas e incluso, dominantes en varios paisajes en algunas de las áreas herborizadas durante dicha expedición. Dicho de otra manera, la Iconografía Mutisiana carece de representantes de *Agave* y *Furcraea* (obs. pers.). Por otra parte, según recientes estudios filogenéticos, *Furcraea* es el género hermano de *Agave* (Thiede & Eggli, 2020), los cuales son frecuentemente confundidos entre sí (Figura 1), incluso por destacados botánicos. No obstante, ambos géneros se pueden separar por varias características, las cuales se presentan en la siguiente clave.

Clave para diferenciar los géneros *Agave* L. y *Furcraea* Vent.

1. Flores erectas con el tubo del perianto conspicuamente desarrollado; estambres y estigma más largos que los tépalos, filamentos delgados y tubulares-capilares en toda su extensión; hojas con ambas superficies lisas al tacto; hojas rematando en una espina; plantas generalmente surculosas.
..... ***Agave* L.**

1'. Flores péndulas y sin tubo; estambres y estigma más cortos que los tépalos, filamentos conspicuamente engrosados proximalmente; hojas con la superficie abaxial áspera al tacto, la superficie adaxial lisa; hojas rematando en un mucrón; plantas no surculosas.
..... ***Furcraea* Vent.**

Representación del género *Agave* en Sudamérica. Con base en la presente investigación, este género queda representado en la flora sudamericana por once especies, siete nativas (seis endémicas) y cuatro naturalizadas (*A. americana* L., *A. angustifolia* Haw., *A. salmiana* Otto ex Salm-Dyck y *A. sisalana* Perrine), siendo Colombia el país con la mayor riqueza (once especies), mientras que en los demás países sudamericanos sólo se encuentran una, dos, tres o cuatro especies (Tabla 1). En Chile no se ha registrado ninguna especie nativa ni naturalizada de *Agave* (véase Rodríguez *et al.*, 2018; Giraldo-Cañas, obs. pers.). En cuanto a su distribución altitudinal en Sudamérica, ésta comprende altitudes desde el nivel del mar hasta los

3900 m, siendo *A. americana* (0–3900 m), *A. cordillerensis* (1500–3800 m), *A. salmiana* (0–3900 m), *A. sisalana* (0–2800) y *A. sylvestriana* (1900–3100 m), las especies que alcanzan las mayores altitudes.

Las especies de *Agave* en Sudamérica se agrupan en tres categorías, así, **A.** Especies con rareza biogeográfica [especies que sólo crecen en regiones muy específicas y que forman endemismos muy particulares y por lo regular en áreas geográficas pequeñas o microendemismos (*A. boldinghiana*, *A. pax*, *A. sylvestriana*, *A. wallisii*)]; **B.** Especies con rareza demográfica [especies que presentan densidades bajas en toda el área de distribución, aunque ésta sea amplia (*A. cocui*, *A. cundinamarcensis*)] y **C.** Especies con una amplia distribución y, al parecer, densidades demográficas altas [tanto especies nativas como naturalizadas (*A. americana*, *A. angustifolia*, *A. cordillerensis*, *A. salmiana*, *A. sisalana*)].

Al parecer, todas las especies nativas sudamericanas de *Agave* tendrían un reciente origen, derivado de procesos de migración desde México (Figueredo & Nassar, 2011), una hipótesis congruente con recientes análisis filogenéticos (Jiménez-Barron *et al.*, 2020), en los cuales se destaca que las especies con inflorescencias en panículas laxas y abiertas son más recientes (todas las especies nativas sudamericanas presentan este tipo de inflorescencia) que las especies con inflorescencias comprimidas (“espiciiformes”),

constituyendo estas últimas grupos más tempranos (Jiménez-Barron *et al.*, 2020), las cuales están más diversificadas en México (Gentry, 1982) y ausentes, de manera nativa, en Sudamérica (Giraldo-Cañas, obs. pers.). Ahora bien, entre las especies de *Agave* analizadas, *A. cocui* (endémica de Colombia y Venezuela) es la que presenta una de las diversidades genéticas más bajas, tanto a nivel específico como a nivel poblacional, lo cual está de acuerdo con un reciente origen en el norte de Sudamérica, a partir de uno o pocos eventos fundadores desde México (Figueredo & Nassar, 2011), quizás mediados por la conformación del puente terrestre del Istmo de Panamá, el cual se formó hace tres millones de años (O’Dea *et al.*, 2016), lo que sumado al tipo de dispersión de *Agave*, ayudan a entender el por qué este género sólo empezó a extender su distribución hacia Sudamérica hace poco tiempo, tal cual pasa con varios grupos vegetales (Cactaceae, Poaceae, entre otros) (Figueredo & Nassar, 2011, Peterson *et al.*, 2022), los cuales muestran un patrón similar de distribución. En este contexto, una evidencia biogeográfica que sugiere la hipótesis de una ruta norte-sur, es la gradual reducción de especies nativas de *Agave* desde México (160 especies nativas) (Figueredo & Nassar, 2011, Villaseñor, 2016) hacia Sudamérica (7 especies nativas) (Giraldo-Cañas, este estudio).

Es necesario destacar que además de las anteriores especies, se encuentran algunas más como especies cultivadas ornamentales [e. g. *A. americana* L., *A.*

amica (Medikus) Thiede & Govaerts, *A. angustifolia* Haw., *A. cf. applanata* Hort. Tonel ex K. Koch, *A. attenuata* Salm-Dyck, *A. colorata* Gentry, *A. desmetiana* Jacobi, *A. filifera* Salm-Dyck, *A. fourcroydes* Lemaire, *A. geminiflora* (Tagl.) Ker Gawl., *A. lophantha* Schiede, *A. lurida* Aiton, *A. macroacantha* Zuccarini, *A. mitis* Mart., *A. parrasana* A. Berger, *A. cf. parryi* Engelman, *A. potatorum* Zuccarini, *A. salmiana* Otto ex Salm-Dyck, *A. sisalana* Perrine, *A. stricta* Salm-Dick, *A. tequilana* F. A. C. Weber, *A. victoriae-reginae* T. Moore, *A. weberi* J. F. Cels ex Poisson, *Agave* sp. 1 y *Agave* sp. 2] (Giraldo-Cañas, obs. pers.).

Observaciones morfológicas.

Agave está representado por hierbas monocaules (tallos sólo ramificados ocasionalmente en algunos individuos cultivados de *A. attenuata* Salm-Dyck), las cuales constituyen rosetas de gran porte, con hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, con una gran inflorescencia central y de naturaleza monocárpica o hapaxántica, lo que corresponde al modelo arquitectural de Holtum (Hallé & Oldeman, 1970, Giraldo-Cañas, 2017) (véanse las imágenes proporcionadas para cada una de las onces especies tratadas). En muchas obras botánicas se menciona que numerosas especies de *Agave* son acaules, lo cual es un error, ya que, sin excepción, todas las especies son caulescentes, lo que pasa es que en muchas especies el tallo puede ser muy corto y dadas las grandes dimensiones de las rosetas y sus numerosas hojas, el tallo no se ve fácilmente. Muy

raramente, algunas rosetas pueden desarrollar hijuelos infrafoliares (*A. americana*, *A. cordillerensis*), pero no intrafoliares, a diferencia del género hermano (*Furcraea*), en el cual se pueden encontrar rosetas con hijuelos infrafoliares e intrafoliares (obs. pers.). Asimismo, las inflorescencias de *Agave* han sido tradicionalmente denominadas como espigas o panículas con umbelas (e.g. Gentry, 1982), pero todas las inflorescencias en este género, tienen básicamente una arquitectura paniculada, y poseen inflorescencias parciales cimosas monocasiales (Thiede, 2020a). Por lo tanto, los términos espiga y umbela deber ser evitados en *Agave*, ya que son morfológicamente inapropiados en dicho género (Thiede, 2020a). Todas las especies de *Agave* sudamericanas poseen una inflorescencia de grandes dimensiones (de hasta 16 m de alto) y con numerosas flores. Así, una inflorescencia de una roseta de *Agave* puede llegar a tener cerca de 4000 flores (Skinner, 1911). Como se mencionó anteriormente, en una misma cápsula puede haber semillas con testa negra, blanquecina o crema. Al respecto, Gentry (1982) y Huerta-Lovera *et al.* (2018) encontraron para el género *Agave* que una testa blanquecina o crema está asociada a semillas estériles, mientras que una testa negra a semillas fértiles.

Observaciones microscópicas y anatómicas. Las hojas, cuando están vivas, se muestran lisas, pero cuando éstas se someten a deshidratación se hacen evidentes en ambas superficies numerosos nervios, los cuales están elevados con respecto a la epidermis

(Figura 2). En éstas, los aparatos estomáticos son numerosos, tetracíticos –lo que concuerda con las observaciones de Verhoek (1998: 61)–, hundidos y se encuentran distribuidos en el envés (Figura 2); éstos se disponen tanto en los espacios internervales como en los nervios y no están protegidos por papilas ni tricomas, salvo por ceras epicuticulares densas y cuatro lóbulos epidérmicos, los cuales se encuentran ligeramente elevados con respecto a la epidermis (Figura 2); dichos lóbulos, denominados así en el sentido de Cutler (1987), están diferenciados entre sí y constituyen formas cuadradas o rectangulares, condición similar a la que se presenta en el género *Aloe* L. (Cutler, 1987). En cuanto a la espina terminal de la hoja y de las brácteas se refiere, ésta presenta numerosos aparatos estomáticos, los cuales están levemente hundidos y acompañados por dos lóbulos independientes, uno a cada lado del aparato estomático; éstos se hallan principalmente distribuidos en las porciones media y proximal de la espina terminal (Figura 2). Las células epidérmicas de la espina terminal son largas, de paredes anticlinales levemente onduladas y con revestimiento de ceras epicuticulares. Es necesario resaltar que en ninguna de las muestras foliares analizadas se observaron fitolitos.

El ovario es ínfero, tricarpelar, trilobular, suculento, el cual se prolonga en un pequeño cuello; por su parte, la placentación es axilar y los óvulos son numerosos, anátropos y se disponen en dos series por lóculo (Figura 3). El estigma es 3-lobado y papiloso (Figura

3), mientras que el estilo es filiforme o robusto y longitudinal y paralelamente estriado en casi toda su extensión, sus células son largas (Figura 3), salvo en su porción distal en donde éstas se acortan y sus paredes se pliegan y se hacen más sinuosas (Figura 3). Los lóbulos de los tépalos no tienen ornamentos llamativos, así que el ornamento se limita a una disposición longitudinal y paralela de las células largas, con escasos y pequeños poros elipsoides ($2,7-4,0 \times 1,3-1,7 \mu\text{m}$), los cuales se distribuyen irregularmente en los lóbulos de los tépalos; estos poros podrían ser aparatos estomáticos modificados (Endress, 1996). En cuanto a características morfológicas un poco más gruesas, es necesario resaltar que los lóbulos de los tépalos son papilosos o glabros en ambas caras, raras veces pueden ser corta e irregularmente glabrescentes en una pequeña porción cerca del tubo y/o en su extremo distal, caso en el cual los tricomas son sinuosos, hialinos y brillantes.

Por otra parte, es curiosa la presencia de aparatos estomáticos en los filamentos de los estambres (Figura 4), en los cuales los dos lóbulos que circundan los aparatos estomáticos se encuentran levemente elevados con respecto a la superficie del filamento, mientras que las células oclusivas están hundidas (Figura 4), lo cual concuerda con la disposición de los aparatos estomáticos hundidos en muchas plantas xerófitas (Cutler, 1987). A diferencia de los aparatos estomáticos foliares, en los cuales hay cuatro lóbulos unidos en sus bordes, en los aparatos estomáticos de los filamentos los dos

lóbulos se encuentran separados. La presencia de aparatos estomáticos en los estambres es muy rara (véanse Eames & MacDaniels, 1953, Endress, 1996) y se da, según Eames & MacDaniels (1953: 360), sólo cuando los filamentos son planos, situación que no se encuentra en *Agave* (salvo en su extremo proximal). En cuanto a las anteras (Figura 5), éstas son dorsifijas, versátiles, muy grandes, lineares, rectas a ligeramente arqueadas y presentan dehiscencia longitudinal. Entre tanto, el polen es monocarpado, reticulado, heterobrocado, las brocas situadas alrededor del sulco son de menor tamaño, mientras que las brocas que se extienden hacia el resto del grano son de mayor tamaño; por su parte, los muros del retículo son amplios (Figura 5). Finalmente, el polen es sulcado, cuyo sulco es largo y éste se extiende de polo a polo, y los granos son elípticos a subsféricos (Figura 5).

Observaciones ecológicas. Los hijuelos rizomatosos (súrculos) son muy comunes en varias especies de *Agave* (*A. americana*, *A. angustifolia*, *A. boldinghiana*, *A. cocui*, *A. cordillerensis*, *A. pax*, *A. salmiana*, *A. sisalana*, *A. wallisii*) y éstos han sido reconocidos como una de las estrategias de propagación vegetativa más exitosas en el género (García-Mendoza, 2007, González Elizondo *et al.*, 2009, Radding, 2012, Giraldo-Cañas, 2017), junto con los bulbilos (*A. angustifolia*, *A. boldinghiana*, *A. cocui*, *A. cundinamarcensis*, *A. pax*, *A. sisalana* y *A. sylvestriana*). Por otra parte, es interesante destacar que muchas rosetas (tanto en hojas como

en brácteas) de todas las especies de *Agave* sudamericanas, constituyen refugio y hábitat para una gran cantidad de insectos, otros macroinvertebrados e incluso, ranas (obs. pers.), lo cual concuerda con lo registrado para México por Rodríguez *et al.* (2019), quienes destacaron 273 especies de insectos asociados a diferentes especies de *Agave*. Adicionalmente, a raíz de la gran producción de néctar, sus flores son visitadas, y quizás polinizadas, por abejas, abejorros, avispas, colibríes (*Colibri*, *Patagona*), esfingidos, murciélagos, pájaros percheros (Gentry, 1982, Eguiarte *et al.*, 2000, García-Mendoza, 2007, Radding 2012, Trejo-Salazar *et al.*, 2015, Giraldo-Cañas, 2017), pequeños monos [*Callithrix*, Andrés Fonseca-Cortés (oriente de Brasil), com. pers., año 2022, lo cual constituye el primer registro de un mono consumiendo néctar de flores de *Agave*, en este caso, *A. desmetiana* Jacobi], chuchas, faras (*Didelphis*), hormigas, ácaros, chinches (Giraldo-Cañas, obs. pers.). Es necesario recalcar que las flores en todas las especies sudamericanas analizadas, producen abundante néctar, tanto en el día como en la noche y quizás por esta situación, éstas son visitadas por numerosos individuos de varios grupos taxonómicos de diferentes hábitos diurnos y nocturnos. Asimismo, las flores, las semillas y los bulbilos constituyen una importante fuente de alimento para muchos animales silvestres (García-Mendoza, 2007, Giraldo-Cañas, obs. pers.).

Usos. Algunas especies de *Agave* se han usado desde hace *ca.* 9 mil años y de muy

diversas maneras (Gentry, 1982, García-Mendoza 1998, González Elizondo *et al.*, 2009, Colunga-García Marín *et al.*, 2011, Vela, 2014, 2018, Laws, 2020). En este contexto, las especies, tanto nativas como naturalizadas, de *Agave* en Sudamérica, tienen múltiples usos y en total, aquí se compilieron datos correspondientes a 18 categorías de uso, discriminadas así, alimento (6 especies), ambiental (1), cercas vivas (7), cestería (1), combustible (3), construcción (5), elaboración de instrumentos musicales (3), elaboración de biocombustibles (1), elaboración de champús y jabones (1), elaboración de fertilizantes (2), forraje (3), industrial (1), mágico-religioso (5), medicinal (8), ornamental (8), producción de fibras duras (4), producción de licores (3) y tecnológico (1). Las especies que presentaron la mayor cantidad de categorías de uso fueron *A. cordillerensis* Lodé & Pino (16 categorías de uso), *A. cocui* Trel. (9), *A. sylvestriana* Giraldo-Cañas (9), *A. americana* L. (7), *A. sisalana* Perrine (7) y *A. salmiana* Otto ex Salm-Dyck (6). Así, entre las especies con más categorías de uso, tres son especies endémicas de Sudamérica (*A. cocui*, *A. cordillerensis*, *A. sylvestriana*). Como se ha mostrado en varias obras, diferentes especies de *Agave* han sido recursos vegetales importantes, no sólo en el sur de los Estados Unidos de América, México y Mesoamérica como suele creerse (Gentry, 1982, Parker *et al.*, 2010, Colunga-García Marín *et al.*, 2011, Vela, 2014, 2018, Thiede *et al.*, 2019), sino también en Sudamérica, toda vez que aquí la expresión de sus usos es muy diversa (18 categorías de uso)

y antigua, pues se remonta a tiempos precolombinos (Fernández Honores & Rodríguez Rodríguez, 2007, Gómez Rangel, 2022). Véanse los diferentes usos y sus variantes en el apartado correspondiente a cada especie.

Tabla 1. Representación del género *Agave* L. en Sudamérica y condiciones generales de las especies.

Especie	Distribución por país	Gradiente altitudinal (m s.n.m.m.)	Desarrollo de frutos	Desarrollo de bulbos	Estatus	Categoría de conservación (estimada con base en los criterios de UICN, 2012)	Número de nombres populares	Número de categorías de uso
<i>Agave americana</i> L.	Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Uruguay, Venezuela	0–3900	Sí	No	Naturalizada y cultivada	LC	35	7
<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Bolivia, Colombia, Ecuador, Venezuela	0–3000	Sí	Sí	Naturalizada y cultivada	LC	4	3
<i>Agave boldinghiana</i> Trel.	Colombia	0–100	Sí	Sí	Nativa (compartida con Aruba, Bonaire y Curaçao)	EX (en Colombia)	Desconocidos en Colombia	Desconocidos en Colombia
<i>Agave cocui</i> Trel.	Colombia, Venezuela	0–1900	Sí	Sí	Endémica	VU	11	9
<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino	Colombia, Ecuador, Perú	1500–3800	Sí	No	Endémica	VU	29	16
<i>Agave cundinamarcensis</i> A. Berger	Colombia	400–1300	No	Sí	Endémica	EN	5	2
<i>Agave pax</i> Giraldo-Cañas	Colombia	500–800	No	Sí	Endémica	CR	1	1
<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck	Argentina, Bolivia, Colombia	0–3900	Sí	No	Naturalizada y cultivada	VU	5	6

<i>Agave sisalana</i> Perrine	Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela	0–2800	No	Sí	Naturalizada y cultivada	LC	6	7
<i>Agave sylvesteriana</i> Giraldo-Cañas	Colombia	1900–3100	Sí	Sí	Endémica	EN	7	9
<i>Agave wallisii</i> Jacobi	Colombia	650–1100	Sí	No	Endémica	CR	2	2

Nombres populares. Se documentaron 71 nombres populares, siendo las especies *A. americana* L., *A. cordillerensis* Lodé & Pino, *A. cocui* Trel. y *A. sylvesteriana* Giraldo-Cañas, las que presentan el mayor número de nombres, con 35, 29, 11 y 7 nombres, respectivamente (cabe destacar que varios nombres populares iguales se aplican a diversas especies, por lo que la suma de éstos no es aritmética). Los nombres populares se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Nombres populares de las especies del género *Agave* L. en Sudamérica.

Nombre popular	Especie
Acíbara	<i>Agave americana</i> L.
Agave	<i>Agave americana</i> L.
Agave	<i>Agave angustifolia</i> Haw.
Agave	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Agave	<i>Agave cundinamarcensis</i> A. Berger
Agave	<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck
Agave	<i>Agave sisalana</i> Perrine
Agave	<i>Agave sylvesteriana</i> Giraldo-Cañas
Ágave	<i>Agave americana</i> L.
Ágave	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Aloe americano	<i>Agave americana</i> L.
Azabara	<i>Agave americana</i> L.
Cabuya	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Cabuya	<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck
Cabuya azul	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Cabuya negra	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Cabuyá	<i>Agave americana</i> L.
Cabuyo	<i>Agave americana</i> L.
Cabuyo	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Cabuyo verde	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Cabuyo negro	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Cardón	<i>Agave americana</i> L.

Caroata	<i>Agave cocui</i> Trel.
Caruata	<i>Agave cocui</i> Trel.
Chaguar	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Chaguarquero	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Chawuar	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Chawara	<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck
Chuchao	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Cimbara	<i>Agave americana</i> L.
Cocui	<i>Agave cocui</i> Trel.
Cocuiza	<i>Agave cocui</i> Trel.
Cocuy	<i>Agave cocui</i> Trel.
Cocuy de penca	<i>Agave cocui</i> Trel.
Cucuy	<i>Agave cocui</i> Trel.
Cumaná	<i>Agave americana</i> L.
Donarda	<i>Agave americana</i> L.
Figarasa	<i>Agave americana</i> L.
Fique	<i>Agave cundinamarcensis</i> A. Berger
Fique	<i>Agave sisalana</i> Perrine
Fique	<i>Agave sylvestriana</i> Giraldo-Cañas
Fique estrella	<i>Agave angustifolia</i> Haw.
Jubí jaba mincque	<i>Agave americana</i> L.
Killiw	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Magay	<i>Agave americana</i> L.
Magué	<i>Agave americana</i> L.
Maguey	<i>Agave americana</i> L.
Maguey	<i>Agave angustifolia</i> Haw.
Maguey	<i>Agave cocui</i> Trel.
Maguey	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Maguey	<i>Agave cundinamarcensis</i> A. Berger
Maguey	<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck
Maguey	<i>Agave sylvestriana</i> Giraldo-Cañas
Maguey	<i>Agave wallisii</i> Jacobi
Maguey americano	<i>Agave americana</i> L.
Maguey cabuya	<i>Agave wallisii</i> Jacobi
Maguey cabuyo	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Maguey-chuchau	<i>Agave americana</i> L.
Maguey-chuchau	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Meua tashi	<i>Agave cocui</i> Trel.
Mishki	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Mota	<i>Agave cocui</i> Trel.

Motua	<i>Agave americana</i> L.
Motua	<i>Agave cocui</i> Trel.
Motua	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Motua	<i>Agave cundinamarcensis</i> A. Berger
Motua	<i>Agave sylvestriana</i> Giraldo-Cañas
Pacjpa	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Paqpa	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Penca	<i>Agave americana</i> L.
Penca	<i>Agave angustifolia</i> Haw.
Penca	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Penca	<i>Agave cundinamarcensis</i> A. Berger
Penca	<i>Agave pax</i> Giraldo-Cañas
Penca	<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck
Penca	<i>Agave sisalana</i> Perrine
Penca	<i>Agave sylvestriana</i> Giraldo-Cañas
Penca de castilla	<i>Agave sylvestriana</i> Giraldo-Cañas
Penca estrella	<i>Agave angustifolia</i> Haw.
Penco	<i>Agave americana</i> L.
Penco	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Penco azul	<i>Agave americana</i> L.
Penco de cabuya	<i>Agave americana</i> L.
Penco de jardín	<i>Agave americana</i> L.
Penco negro	<i>Agave americana</i> L.
Penco negro	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Pita	<i>Agave americana</i> L.
Pita	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Pita	<i>Agave sylvestriana</i> Giraldo-Cañas
Pita azul	<i>Agave americana</i> L.
Pitacón	<i>Agave americana</i> L.
Piteira	<i>Agave americana</i> L.
Piteira azul	<i>Agave americana</i> L.
Piteira azul	<i>Agave sisalana</i> Perrine
Piteira brava	<i>Agave americana</i> L.
Piteira de boi	<i>Agave americana</i> L.
Sábila	<i>Agave americana</i> L.
Sábila dulce	<i>Agave americana</i> L.
Siglo	<i>Agave americana</i> L.
Sisal	<i>Agave sisalana</i> Perrine
Tsawar	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Tsawar mishki	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino

Yana chahuar	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Yana chawar	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Yana tsawar	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino

Clave para diferenciar las especies de *Agave* L. presentes en Sudamérica, tanto nativas como naturalizadas

1. Hojas con márgenes inermes.2

1. Hojas con márgenes conspicuamente armadas. 3

2. Hojas papilosas en ambas caras, lanceoladas-subuladas; espina terminal ligeramente rugosa, con numerosos puntos principalmente en su porción proximal; ovario 2,3–3,2 × 0,4–0,8 cm; cuello 0,30–0,40 × 0,25–0,45 cm; tubo (0,5–) 0,8–1,6 cm long.; tépalos largamente acuminados, 2,5–3,0 cm long., rala e irregularmente pilosos en su extremo distal; estilo 5,0–5,5 cm long.; estambres adnatos a la porción proximal de los lóbulos de los tépalos, a 0,30–0,32 cm del tubo; filamentos filiformes, 4,5–5,5 cm long.; anteras 1,4–1,6 cm long. ***A. pax* Giraldo-Cañas**

2. Hojas carentes de papilas, ensiformes a linear-lanceoladas; espina terminal lisa, estriado-acanalada en la base, las estrías poco profundas; ovario 1,5–2,5 × 0,8–0,9 cm; cuello inexistente a diminuto; tubo 1,5–1,8 cm long.; tépalos linear-lanceolados, 1,7–1,8 cm long., glabros; estilo 7–8 cm long.; estambres adnatos ± a la mitad del tubo; filamentos lineares, (6,5–) 7,5–8,0 cm long.; anteras 2,2–2,7 cm long. ***A. sisalana* Perrine**

3. Panículas densas, comprimidas. 4

4. Hojas lanceoladas a linear-lanceoladas, con una ceñidura simétrica basal a ambos lados de la lámina; ejes de las ramificaciones de la inflorescencia teretes; flores 5,5–6,5 cm long.; lóbulos de los tépalos reflexos, obtusos; frutos ovoides. ***A. angustifolia* Haw.**

4. Hojas oblongo-ovadas, sin ninguna ceñidura; ejes de las ramificaciones de la inflorescencia aplanados; flores 4,5–4,9 cm long.; lóbulos de los tépalos erectos, triangulares-lanceolados; frutos elipsoidales. ***A. sylvesteriana* Giraldo-Cañas**

3. Panículas abiertas, laxas. 5

5. Rosetas no surculosas. ***A. cundinamarcensis* A. Berger**

5. Rosetas conspicuamente surculosas. 6

6. Hojas asimétricas. ***A. wallisii* Jacobi**

6. Hojas simétricas. 7

7. Inflorescencias no bulbilíferas; flores 7,0–11,0 cm long.; frutos 5,0–8,0 cm long. 8

7. Inflorescencias bulbilíferas; flores 4,3–5,8 cm long.; frutos 3,3–5,0 cm long. 10

8. Inflorescencias con brácteas medias suculentas e imbricadas; hojas con márgenes repandas.

..... *A. salmiana* Otto ex Salm-Dyck

8. Inflorescencias con brácteas medias coriácea-membranáceas y distanciadas entre sí; hojas con márgenes no repandas.

9. Inflorescencias de contorno largamente oval y con raquis curvado hacia debajo de manera helicoidal; inflorescencias de hasta 16 m de alto; pedicelos *ca.* 1,5 cm long.; ovario 2,6–3,8 cm long.; estilo 5,0–7,0 cm long.; filamentos insertos a 1,1–1,3 cm arriba de la base del tubo.

..... *A. cordillerensis* Lodé & Pino

9. Inflorescencias de contorno oval y con raquis recto; inflorescencias de hasta 10 m de alto; pedicelos *ca.* 1,0 cm long.; ovario 3,0–4,5 cm long.; estilo 7,0–9,6 cm long.; filamentos insertos a 0,5–1,0 cm arriba de la base del tubo.

..... *A. americana* L.

10. Hojas estrechamente oblanceoladas; inflorescencia 4–5 m de alto; tépalos con lóbulos 1,5–2,0 × 0,4 cm; frutos 3,3–3,6 cm long.

..... *A. boldinghiana* Trel.

10. Hojas lanceolado-espátuladas; inflorescencia 6–9 m de alto; tépalos con lóbulos 2,0–2,5 × 0,5–0,7 cm; frutos 3,8–5,0 cm long.

..... *A. cocui* Trel.

Descripción de las especies

Agave americana L., Sp. Pl. 1: 323. 1753. LECTOTIPO: Localidad desconocida (probablemente México), *Anonymous s. nro.*

(LINN-443-1!, lectotipo designado por R. A. Howard, Fl. Lesser Antilles 3: 486. 1979).

Figuras 6–10.

Rosetas robustas, gregarias en densas colonias, surculosas, de hasta 2,5 m de alto, (1,5–) 1,7–3,0 (–3,6) m de diámetro, con numerosos hijuelos rizomatosos y densamente dispuestos cerca de la roseta central, roseta central cortamente caulirrésula, tallo simple, ocasionalmente con hijuelos infrafoliares; rosetas individuales hapaxánticas; raíces fibrosas, delgadas, numerosas; follaje denso, hojas espiraladas, simples, armadas, margen dentado (los dientes 0,5–1,0 cm long, rectos, flexuosos o curvos, distanciados entre sí 1,0–6,0 cm, café oscuros y opacos) y siempre con una espina terminal [ésta cónica a subulada, acanalada, (2–) 3,0–5,0 (–6) cm long., rígida, estriada débilmente en su porción proximal, café oscura y opaca], sésiles, gruesas, coriáceas, rígidas, rectas a ligeramente curvas hacia su porción distal, fibrosas, glabras, lanceoladas o angostamente obovadas, cóncavas, engrosadas hacia la base, numerosas (35–60 hojas por roseta), ascendentes y dispuestas en ángulos de 50–55° con respecto al tallo, verdes, opacas, con matices glaucos o variegadas con listones longitudinales irregulares amarillo-opacos o blanquecinos en ambas caras (los cuales se van desvaneciendo hacia el extremo distal de la hoja), hojas (90–) 110–200 (–210) × (10–) 12–22 (–25) cm, venación inconspicua. Inflorescencia de la roseta central de contorno oval, laxa, bracteada,

bracteolada, sin bulbilos, (5-) 6-9 (-10) m de alto (incluido el pedúnculo); pedúnculo 9-20 (24) cm de diámetro en su porción proximal, verde claro, opaco, con matices blanquecino-grisáceos, de corteza dura que desprende en largas tiras; porción fértil del pedúnculo a partir de la segunda mitad o del último tercio de éste; inflorescencia con (14-) 17-30 (-35) ramificaciones primarias fértiles horizontales o ligeramente ascendentes, espiraladas, ligeramente aplanadas, raquis recto, con ejes verdes, opacos y con matices granates o totalmente granates; ramificaciones proximales de 45-60 × 2,8-3,0 cm, las medias de 45-52 × 2,5-2,8 cm, las distales de 42-48 × 2,2-2,5 cm; ramificaciones secundarias de color verde oscuro y opaco, con matices granates irregularmente distribuidos, 9-15 × 1,5-1,8 cm; ramificaciones terciarias verdes, ligeramente brillantes, 1-4 × 0,9-1,2 cm; ramificaciones de hasta cuarto orden; brácteas tempranamente secas en toda la inflorescencia, adpresas a divergentes, persistentes, con listones marginales granates; las brácteas proximales 52-120 × 4-10 cm, lanceoladas a triangulares, armadas (los dientes marginales diminutos), plegadas proximalmente al pedúnculo, distalmente divergentes al mismo, color, olor, textura y ornamento como los exhibidos por las hojas; brácteas medias deltoideas, 17-36 (-48) × (3-) 5-9 cm, inermes, plegadas proximalmente al pedúnculo, distalmente divergentes al mismo, de color castaño oscuro y en ocasiones con dos delgados listones submarginales de color crema, opacas, quebradizas;

brácteas distales deltoideas, 7-12 × 4-7 cm, inermes, plegadas proximalmente al pedúnculo, distalmente divergentes al mismo, de color castaño oscuro, opacas, quebradizas; bractéolas 0,3-3,1 × 0,2-0,9 cm, deltoideas, inermes, divergentes con respecto a sus respectivos ejes, de color castaño oscuro, opacas, aunque las más distales son de color castaño claro, quebradizas. Flores numerosas, dispuestas densamente, 7,0-11,0 cm long., con lóbulos, androceo y gineceo amarillos, conspicuamente pediceladas, pedicelos amarillentos o verdes con matices granates, ca. 1,0 × 0,3 cm; ovario cilíndrico a fusiforme, 3,0-4,5 cm long.; tubo (0,9-) 1,2-2,0 cm long., conspicuamente estriado, con forma de embudo; lóbulos (tépalos) desiguales, 2,0-3,8 × 0,7-0,9 cm, los externos ligeramente más largos que los internos (0,2-0,4 cm más largos), linear-lanceolados, involutos, apicalmente cuculados y papilosos; estilo robusto, 7,0-9,6 cm long., estigma capitado, 0,2-0,3 cm de diámetro; estambres maduros largamente exertos, filamentos 6,0-9,0 cm long., ligeramente aplanados, insertos cerca de la mitad del tubo (0,5-1,0 cm arriba de la base), anteras (2,5-) 2,7-3,5 (-3,6) cm long., opacas; flores con destacada producción de néctar. Frutos numerosos, dispuestos densamente, caducos fácilmente en algunas inflorescencias a más comúnmente persistentes, oblongos, cuando maduros de color verde intenso y ligeramente brillantes, algunos con matices granates, cuando secos café oscuros y opacos, 5,0-7,0 × 1,8-2,5 cm, cortamente apiculados; semillas planas, semicirculares, numerosas, en

un mismo fruto algunas de color crema y opacas, muchas de color negro y brillantes, (0,6–) 0,7–0,9 × 0,4–0,6 cm.

Distribución geográfica y hábitats.

Agave americana es originaria de México y los Estados Unidos de América (Thiede, 2020a) y actualmente se encuentra ampliamente cultivada en áreas tropicales, subtropicales y templadas de ambos hemisferios, en donde además, se le puede hallar naturalizada (Gentry, 1982, Aedo, 2013, López-Pujol *et al.*, 2016, Thiede, 2020a, Giraldo-Cañas, obs. pers.). En Sudamérica es principalmente cultivada como ornamental, pero ya se han encontrado varias poblaciones naturalizadas en Colombia [una en las áreas secas de Villa de Leyva-Samacá-Tunja y zonas circundantes (Boyacá), otra en el cañón seco del río Negro en Cáqueza (Cundinamarca), así como en inmediaciones de La Bodega (Huila)] y la Argentina [en Magdalena (Buenos Aires), así como en Capital Federal (Giraldo-Cañas, obs. pers.) y en algunas localidades de la provincia de Salta (Novara, 2008)] y quizás también se le encuentre naturalizada en otros países sudamericanos. Aquí se registra, por primera vez para Colombia, como especie naturalizada (Boyacá, Cundinamarca y Huila), tanto la variedad variegada como la variedad no variegada. *Agave americana* prefiere los bosques secos y las áreas xerofíticas de montaña, y se le puede hallar entre el nivel del mar y los 3900 m de altitud.

Conservación. LC (Preocupación menor).

Nombres populares. En Colombia se le conoce como agave, ágave, maguey, motua, penca (informantes: campesinos de la región andina de Colombia), jubí jaba mincque (Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia; Carbonó-Delahoz & Dib-Díazgranados, 2013), en México se le denomina penca, penco, penco de cabuya, penco negro, penco azul, maguey, sábila dulce (de la Torre *et al.*, 2018), en la Argentina se le conoce como acíbara, agave, aloe americano, azabara, cabuyá, cardón, cimbara, cumaná, donarda, figarasa, maguey, maguey americano, pita, pitacón, pitera, sábila (Hurrell *et al.*, 2009), en Bolivia se conoce como magué, siglo [*I. G. Vargas Caballero 931* (LPB, MO, NY)], maguey-chuchau (Rojas de Perdomo, 1994), en Brasil se le denomina como agave, pita azul, piteira azul, piteira brava, piteira de boi (Hurrell *et al.*, 2009), en Ecuador como cabuyo, maguey, penco de jardín [*K. Coyago et al. s. nro.* (QAP)], mientras que en otros países se le denomina generalmente como magay, maguey o pita (nombres extraídos de los ejemplares de herbario).

Usos. Alimento (en Bolivia se usa para la producción de miel de miske o mishke), cercas vivas, construcción (el pedúnculo se emplea en la construcción de corrales para animales), elaboración de instrumentos musicales [el pedúnculo se usa para la elaboración de didyeridú (“didgeridoo”), un instrumento musical tradicional de viento, el cual es de origen australiano, pero que se elabora esporádicamente en algunos países sudamericanos (Ing. J. León Linares, com. pers.)], mágico-religioso (se cultivan

las plantas en los alrededores de casas y fincas para protegerlas de los malos espíritus), medicinal (para tratar irritación del colon; cicatrizante de heridas de la piel; para tratar varias infecciones, tanto internas como externas), ornamental (obs. pers.).

Comentarios. Esta especie es de naturaleza polimorfa (Gentry, 1982) y por tal razón, diferentes autores reconocen varias subespecies y variedades (Gentry, 1982, Thiede, 2020a). *Agave americana* ha sido confundida con *A. cordillerensis* y de hecho, recientemente Govaerts

et al. (2017) y Thiede (2020a) las consideraron, a la ligera y sin evidencias, como binomios sinónimos, una decisión que no tomó en la consideración el estudio ni el análisis de los materiales tipo, ni otros ejemplares de herbario, ni poblaciones *in situ* en su propuesta, pero como se trata de autores europeos, sus propuestas son aceptadas sin el escrutinio ni la solidez de las evidencias. No obstante, ambas entidades, aunque afines, son muy distintas y sus principales diferencias se muestran en la Tabla 3. Véanse las observaciones dadas para *A. salmiana*.

Tabla 3. Diferencias principales entre *Agave americana* L. y *Agave cordillerensis* Lodé & Pino (Agavaceae).

Característica	<i>Agave americana</i> L.	<i>Agave cordillerensis</i> Lodé & Pino
Dientes marginales de las hojas	0,5–1,0 cm long.	Ca. 0,5 cm long.
Espina terminal de las hojas	2,0–6,0 cm long.	2,0–3,5 cm long.
Altura de la inflorescencia	De hasta 10 m	De hasta 16 m
Contorno de la inflorescencia	Oval	Largamente oval
Pedúnculo	Recto, 9–14 cm de diámetro	Recto a más comúnmente recurvado a inclinado, 10–32 cm de diámetro
Número de ramificaciones primarias	14–35	10–29
Raquis	Recto	Curvado hacia abajo de manera helicoidal
Flores	7,0–11,0 cm long.	7,3–8,6 cm long.
Pedicelos	Ca. 1,0 cm long.	Ca. 1,5 cm long.
Ovario	3,0–4,5 cm long.	2,6–3,8 cm long.
Lóbulos	2,0–3,8 cm long.	3,8–4,2 cm long.
Estilo	7,0–9,6 cm long.	5,0–7,0 cm long.
Filamentos	6,0–9,0 cm long.	5,0–7,0 cm long.
Anteras	2,5–3,6 cm long.	2,0–3,7 cm long.
Frutos	5,0–7,0 × 1,8–2,5 cm	5,9–8,0 × 3,0–3,2 cm
Semillas	0,6–0,9 cm long.	0,8–1,1 cm long.
Distribución geográfica natural	México y el sur de los EE.UU.	Sudamérica (Colombia, Ecuador y Perú)

Raramente, algunos hijuelos basales –los más próximos a la roseta central– desarrollan una pequeña inflorescencia terminal de hasta 1,25 m de alto y pedúnculo de 1,2 cm de diámetro, bracteado (brácteas proximales de hasta 26 × 3,5 cm, verdes con listones marginales amarillos; brácteas de las porciones media y distal de hasta 8 × 5 cm, con márgenes rojizas), verde oscuro, opaco y con listones longitudinales amarillo-claros y delgados, sin ramificarse o con hasta cinco ramificaciones primarias distales, sus brácteas con unidades florales de 3–6 flores en su extremo distal y cuyos pedicelos son verde-claros, ovario verde-oscuro con matices granates, botones florales rojizos, lóbulos de la flor erectos a ligeramente reflexos, delgados, con su porción proximal verde clara y opaca, porciones media y distal opaca, amarillo-verdosas; estilos largamente exertos, amarillos, estigmas amarillos; estambres largamente exertos y amarillos. Las flores en antesis son frecuentadas por numerosas abejas y varias especies de colibríes (obs. pers.). Las rosetas de *A. americana*, y particularmente las brácteas proximales del pedúnculo, constituyen refugio para numerosos invertebrados (arañas, caracoles, escorpiones, grillos, gusanos, larvas, tijeretas, entre otros). Por otra parte, merece destacarse que las hojas, principalmente en su porción proximal, presentan un olor similar al de las hojas de la especie *Aloe vera* (L.) Burm. f.

Material adicional examinado. ARGENTINA. Buenos Aires: Isla Martín García, islote Timoteo Domínguez, frente a Punta Cañón, ca. 30 m, 15 ene-

ro 2000, *J. Hurrell & L. Jankowski 4229* (LP). Magdalena, campo en las afueras de Magdalena, adventicia, ca. 50 m, 14 febrero 2009, *J. Hurrell et al. 6879* (LP, ejemplar no visto, citado por Hurrell *et al.*, 2009). **Capital Federal:** Ciudad de Buenos Aires, Reserva Costanera Sur, cerca de terreno quemado, adventicia, ca. 30 m, 9 abril 2009, *J. Hurrell et al. 6858* (LP, ejemplar no visto, citado por Hurrell *et al.*, 2009).

BOLIVIA. La Paz: Provincia Los Andes, Pajchiri, laderas de suelo arenoso, 3850 m, 16°30'S–68°45'O, agosto 1996, *B. M. Boon 669* (LPB). Provincia de Murillo, hacienda Huajchilla, 18 km SE of La Florida (La Paz), along the Río La Paz, semiarid thorn scrub with *Prosopis*, *Ephedra* and *Caesalpinia*, 3100 m, 16°38'S–68°02'O, 4 junio 1985, *J. C. Solomon 13850* (LPB, MO). **Santa Cruz:** Provincia de Vallegrande, Huasacañada, 5 km al sur de la ciudad de Vallegrande, 2050 m, 18°31,5'S–64°05,8'O, 10 febrero 1991, *I. G. Vargas Caballero 931* (LPB, MO, NY).

BRASIL. Bahía: Alcobaça, comunidade do Ribeirão, quintal, 17°22'49"S–39°20'17"O, 10 octubre 2016, *M. Machado 875* (CBPM).

COLOMBIA. Bogotá D. C.: Bogotá, barrio Nicolás de Federman, avenida Pablo VI, calle 53 con carrera 37, cultivada como ornamental en jardín externo; 2600 m, 8 marzo 2022, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6224* (COL). **Boyacá:** Municipio de Tibasosa, carretera Duitama-Sogamoso, a un kilómetro del centro de Tibasosa,

en borde de carretera, en medio de matrices de pastizales de *Anthoxanthum odoratum*, *Cenchrus clandestinus*, *Dactylis glomerata* y *Holcus lanatus*; 2538 m; temperatura promedio anual 16 °C; 5°44'46"N–73°01'04"O, 22 septiembre 2017, *D. Giraldo-Cañas & J. S. Camacho Bastidas 6164* (COL). Municipio de Samacá, carretera Samacá-Villa de Leyva, unos dos kilómetros antes de El Desaguadero, ambientes de xerofitía, ca. 2600 m, 29 julio 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6199* (COL). Municipio de Tunja, en pastizales-matorrales xerofíticos en áreas semirrurales, cerca de la nueva terminal de buses, ca. 2815 m, 3 mayo 2022, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6227, 6234* (COL). Municipio de Tunja, carretera Tunja-Cucaita, en área semirural abierta en las afueras de Tunja, pastizales subxerofíticos y degradados, interrumpidos por algunos individuos de *Tecoma stans* (L.) Kunth (Bignoniaceae) y *Yucca gigantea* Lem. (Agavaceae), ca. 2950 m, 11 julio de 2022, *D. Giraldo-Cañas et al. 6233* (COL). **Cundinamarca:** Municipio de Villa Pinzón, carretera Bogotá-Tunja, en los predios externos del colegio La Normal, en medio de una matriz de *Cenchrus clandestinus*; 2715 m; temperatura promedio anual 13 °C; precipitación promedio 810 mm/año; 5°22'48"N–73°59'12"O, 29 abril 2017, *D. Giraldo-Cañas & F. J. Sabagh 6155* (COL). Municipio de Cáqueza, cañón del río Negro, carretera que conduce del casco urbano de Cáqueza hacia la autopista a Villavicencio, a unos tres km de la plaza principal, bosques secos

dominados por *Albizia carbonaria*, *Cassia* sp., *Leucaena* sp., *Senna* sp., *Tecoma stans*, *Clusia* cf. *alata*, *Eucalyptus globulus*, *Psidium guineense*, *Solanum* sp., *Furcraea abisaii*, *Furcraea foetida* y *Agave cundinamarcensis*; pendientes pronunciadas (ca. 40°); suelos pedregosos-arenosos, fuertemente erosionados; ca. 1550 m, 4°23'30"N–73°54'40"O, 7 agosto 2018, *D. Giraldo-Cañas et al. 6201* (COL). **Huila:** Cordillera Oriental, on foot from Hacienda El Ojito, NW down Río Venado about 10 km SE of La Bodega, ca. 900 m, 9 diciembre 1944, *E. L. Little Jr. 9076 ó 9078* (COL).

ECUADOR. Cotopaxi: Carretera Panamericana, a la entrada del parque nacional Cotopaxi, 3400 m, 00°44'S–78°36'O, 5 junio 1982, *H. Balslev 2717* (QCA). **Imbabura:** Cantón Ibarra, parroquia San Antonio de Ibarra, parque Francisco Calderón, 2010 m, 00°20'08"N–78°10'09"O, 5 junio 2011, *K. Coyago et al. s. nro.* (QAP). **Pichincha:** Quito Metropolitano, campus de la Universidad Central del Ecuador, 2750 m, 00°11'57"S–78°30'09"O, 15 febrero 2003, *C. E. Cerón & C. Reyes 47798* (QAP).

PERÚ. Loreto: Iquitos, sandy area 12.5 km SW of Iquitos on road to Lago Quito-cocha, 18 julio 1972, *T. B. Croat 18210* (MO, NY).

VENEZUELA. Lara: Distrito Jiménez, hostería Valle de Quíbor, 20 noviembre 1983, *B. Trujillo & M. Ponce 18603* (MY).

Agave angustifolia Haw., Syn. Pl. Succ. 72. 1812. NEOTIPO (designado por A. J. García-Mendoza & F. Chiang. Brittonia 55: 86. 2003): México. Oaxaca: Distrito Huajuapán, 3 km al norte de Tutla, 29 jun 1992, A. García-Mendoza & F. Palma 5654 (neotipo: MEXU!). **Figuras 11–14.**

Agave bergeri Trel. ex A. Berger, Die Agaven, Beiträge zu einer Monographie 250–251. 1915. SINTIPOS: Italia. La Mortola, cultivado, agosto 1908, A. Berger s. nro. (MO-3346559!, MO-3346560!, MO-3346561!). LECTOTIPO (aquí designado): Italia. La Mortola, cultivado, agosto 1908, A. Berger s. nro. (lectotipo: MO-3346559!; isolectotipos: MO-3346560!, MO-3346561!).

Agave panamana Trel., Contr. U.S. Natl. Herb. 23: 114. 1920. TIPO: Panamá. Urava Island, bay of Panama, on littoral rocks, 10 diciembre 1909, M. A. Howe s. nro. (holotipo: NY-320068!, isotipo: NY-320069!).

Rosetas de mediano tamaño, 1,1–1,7 m de diámetro, conspicuamente simétricas, surculosas, gregarias, los hijuelos rizomatosos numerosos, próximos a la roseta principal; tallos simples, 30–50 cm de alto; follaje denso, hojas numerosas, 100–150 hojas por roseta, 68–112 × 2,8–4,0 cm, lanceoladas a linear-lanceoladas, ápice acuminado, planas a ligeramente cóncavas, con una ceñidura simétrica basal a ambos lados de la lámina, rígidas, ascendentes, dispuestas en ángulos de 45–60°, opacas, verde-

claras, glaucas o variegadas con listones longitudinales amarillentos a más comúnmente blanquecinos, los listones marginales, márgenes rectas y conspicuamente armadas, los dientes 0,2–0,4 cm long., numerosos, comúnmente antrorsos, rojizos, castaño-oscuros o negruzcos, espina terminal 2,5–3,5 cm long., cónica, rojiza oscura, castaña oscura a más frecuentemente negruzca, acanalada proximalmente, recta, ocasionalmente algo flexuosa. Inflorescencia 3–4 (–6) m de alto; pedúnculo de 8–14 cm de diámetro en su porción proximal; panícula de contorno oblongo, frecuentemente densa, bulbilífera, los bulbilos numerosos y vigorosos, eje floral florífero a partir de la mitad superior a más comúnmente a partir del tercer quinto superior, así que el resto es sólo bracteadado; brácteas generalmente larga y angostamente triangulares, las proximales carnosas, las medias y distales coriáceas a cartáceas; panícula con 20–28 ramificaciones primarias, teretes, éstas de 20–40 cm long., cada ramificación primaria con 3–7 ramificaciones secundarias, ramificaciones de hasta cuarto orden de ramificación; inflorescencias laterales ocasionales, 6–9 por roseta, de hasta 1 m de alto, bacteadas y bracteoladas, las flores funcionales. Flores 5,5–6,5 cm long.; pedicelos 0,2–0,3 cm long.; ovario 2,2–3,0 cm long., cilíndrico, ligeramente anguloso, verde-claro y opaco; tubo en forma de embudo a ligeramente urceolado, 0,9–1,5 cm de profundidad, estriado; lóbulos de los tépalos amarillos, al marchitarse verdosos o crema, reflexos, subiguales, 2,0–2,4 × 0,3–0,4 cm, obtusos, engrosados distalmente; estilo 5,2–5,9 cm long., estigma capi-

tado; estambres con filamentos 3,9–4,4 cm long., delgados, aplanados, adnatos cerca de la parte media del tubo, anteras 2,3–2,8 cm long. Frutos ovoides, 3,2–4,5 cm long., cortamente estipitados, apiculados, verde claros y opacos, al secarse castaño oscuros, leñosos; semillas *ca.* 0,7 cm long., negruzcas, algo brillantes.

Distribución geográfica y hábitats.

Agave angustifolia se distribuye desde el norte de México hasta Panamá (Thiede, 2020a), lo que la convierte en la especie con la distribución nativa más amplia entre todos los agaves (Colunga-García Marín, 1998, González Elizondo *et al.*, 2009). Aquí se registra, por primera vez, como una especie naturalizada en Colombia (departamento del Huila, tanto la variedad variegada como la no variegada). Esta especie también se ha registrado como naturalizada en las Antillas (Álvarez de Zayas, 1995), en España, en Sudáfrica (López-Pujol *et al.*, 2016, Thiede, 2020a) y en Kenia (Giraldo-Cañas, obs. pers.), producto, quizás, de la gran cantidad de hijuelos rizomatosos, los numerosos bulbilos y por la dispersión de sus abundantes semillas. A esta especie se le encuentra desde el nivel medio del mar hasta 3000 m de altitud, en una amplia gama de formaciones vegetales, principalmente secas.

Conservación. LC (Preocupación menor).

Nombres populares. Agave, maguey (en casi toda Sudamérica), fique estrella, penca, penca estrella (Colombia).

Usos. Cercas vivas, medicinal (en Boyacá, Colombia, las hojas hervidas se usan para tratar molestias de las amígdalas), ornamental (en muchos países).

Comentarios. *Agave angustifolia* ha sido considerada por algunos botánicos como sinónimo de *A. vivipara* L. No obstante, García-Mendoza & Chiang (2003), Thiede (2020a), Verloove & Salas Pascual (2021) y García-Mendoza *et al.* (2022), mostraron que ambas entidades son muy distintas y deben ser reconocidas como dos especies independientes, criterio seguido aquí. Por otra parte, *A. fourcroydes* es fenotípicamente similar a *A. angustifolia*, su ancestro silvestre (Colunga-García Marín, 1998, Thiede, 2020a), la cual es ampliamente cultivada en diferentes países para la producción de fibras, conocida como henequén (Gentry, 1982, Colunga-García Marín, 1998, Guillot Ortiz *et al.*, 2009, Thiede, 2020a). Las flores son visitadas por numerosas abejas.

Material adicional examinado.

BOLIVIA. Santa Cruz: Provincia Vallegrande, Masicurí a 88 km al sur de Vallegrande, borde de carretera a 200 m al noroeste de la población de Masicurí, cultivada, 730 m, 18°49'40''S–63°47'10''O, 21 diciembre 2005, *R. Hurtado 314* (LPB). Provincia Ibáñez, cultivated ornamental in Santa Cruz de la Sierra, near the El Cristo statue, 2nd Anillo, *ca.* 1 km of center of the city, 420 m, 23 mayo 2005, *M. Nee 53119* (LPB, MO, NY).

COLOMBIA. Antioquia: Municipio de Andes, finca California, apiario Tapartó, 1390 m, 05°40'N–75°53'O, 23 julio 1992, *D. Sánchez 1871* (MEDEL). **Bogotá D. C.:** Bogotá, predios del jardín botánico “José Celestino Mutis”, en ambiente subxerofítico, 2600 m, 2 octubre 2015, *D. E. Granados 110* (JBB), 30 julio 2015, *A. Orejuela et al. 2361* (JBB). **Huila:** Municipio San José de Isnos, carretera a Pitalito, vegetación secundaria abierta y muy alterada, ca. 1600 m, 3 febrero 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6174* (COL; variedad variegada). Municipio de Garzón, 730 m, 02°13'52,8"N–75°39'0,1"O, 21 de abril de 2021, *C. I. Medina et al. F126* (COL; variedad no variegada). **Santander:** Municipio de Floridablanca, jardín botánico “Eloy Valenzuela”, 997 m, 20 septiembre 2011, *A. Rojas 375* (CDBM). **Vaupés:** Municipio de Mitú, Gran Resguardo Indígena del Vaupés, cabeceras del caño Cuduyarí, comunidad de Wacuraba, 300 m, 01°23'38"N–70°54'16"O, 21 julio 2006, *D. Cárdenas et al. 19009* (COAH).

ECUADOR. Pichincha: Quito Metropolitano, campus de la Universidad Central del Ecuador, 2750 m, 0°11'57"S–78°30'09"O, 15 febrero 2003, *C. Cerón & C. Reyes 47783* (QAP). Sin datos de provincia, ni localidad, ni fecha, *C. Cerón 51484* (QAP).

VENEZUELA. Aragua: Municipio Mario Briceño Iragorri, Maracay, Instituto de Economía Agrícola, Facultad de Agronomía de la UCV, 450 m, 29 mayo 2002, *L. Guevara 31* (MY).

***Agave boldinghiana* Trel.,** Mem. Natl. Acad. Sci. 11: 21, t. 11, 12 & 13. 1913. SINTIPOS: Curaçao. 12 julio 1909, *I. Boldingh A2* (MO-138410!, MO-138411!, MO-138412!, MO-138413!, MO-138414!, MO-138415!, U-1048313!). LECTOTIPO (aquí designado): Curaçao. 12 julio 1909, *I. Boldingh A2* (lectotipo: MO-138414!; isolectotipos: MO-138410!, MO-138411!, MO-138412!, MO-138413!, MO-138415!, U-1048313!). EPITIPO: Colombia. La Guajira: Municipio de Barrancas, bosque seco, on a steep slope about 2 km west of Caracolí, grows in colonies, 25 mayo 1981, *P. Bunch et al. 748* [epitipo (aquí designado): HUA]. **Figuras 15–16.**

Rosetas de mediano porte, 1,5–1,9 m de diámetro, gregarias, surculosas; raíces fibrosas, numerosas; tallos simples, de hasta 40 cm de alto, sin hijuelos infrafoliares ni intrafoliares, rosetas con hijuelos rizomatosos. Hojas oblanceoladas a lanceoladas, 75–110 × 6,5–12,5 cm, 44–60 hojas por roseta, cóncavas, rectas a curvas en su extremo distal, verdes a glaucas, armadas, espina terminal acicular, recta, acanalada, lisa, 1,8–2,0 cm long., rojiza a castaña oscura, dientes marginales numerosos, 0,2–0,3 cm long., antrorsos y retrorsos en una misma hoja. Inflorescencia 2–5 m de alto, panícula laxa, de contorno oblongo, bulbilífera en estado senescente, los bulbilos escasos, raquíuticos, porción fértil de la inflorescencia a partir de la segunda mitad del eje, la primera mitad únicamente bracteada; ramificaciones

primarias escasas, 15–17 × 0,5–0,7 cm, cada ramificación primaria con 3–5 ramificaciones secundarias, cada ramificación secundaria con 3–5 ramificaciones terciarias; ramificaciones secundarias 1,5–6,0 × 0,2–0,4 (–0,5) cm; ramificaciones terciarias 1–3 cm long.; brácteas armadas, brácteas proximales oblongas a oblanceoladas, divergentes, de hasta 27 × 5 cm, con una espina terminal de hasta 1,8 cm long., estrechamente acanalada, dientes marginales castaño-oscuros, *ca.* 0,2 cm long., brácteas medias y distales triangulares, armadas, la espinal terminal y los dientes mucho más pequeños que los de las brácteas proximales, adpresas al eje de la inflorescencia. Flores 3,6–4,0 (–4,1) cm long. (sin incluir la longitud del gineceo y el androceo), pediceladas, pedicelo 0,2–0,5 cm long.; ovario fusiforme a oblongo, 1,9–2,1 × 0,3–0,5 cm; cuello 0,1–0,2 cm long.; tubo cónico, 0,2–0,3 cm long.; lóbulos de los tépalos 1,5–1,7 × *ca.* 0,1 cm, ensanchados en la base, muy angostos distalmente, amarillos a anaranjados; estilo 3,3–3,5 cm long., estigma *ca.* 0,15 cm diámetro; estambres adnatos en la porción distal del tubo, filamentos 3,0–3,4 cm long., anteras (1,1–) 1,2–1,3 (–1,4) × 0,10–0,15 cm. Frutos desconocidos en ejemplares colombianos.

Distribución geográfica y hábitats.

Agave boldinghiana sólo se conoce de una pequeña área del Caribe, entre La Guajira (Colombia) y algunas islas de las Antillas Menores (Aruba, Bonaire y Curaçao) (Thiede, 2020a) y es propia de bosques secos, playas, dunas salinas, áreas rocosas de origen coralino y zonas

desérticas, entre el nivel del mar y los 100 m de altitud.

Conservación. Al parecer, esta especie está extinta, por lo menos en su original área de distribución en La Guajira (Colombia), ya que recientes y variadas búsquedas y exploraciones en este departamento colombiano, no han detectado ni un solo individuo. La Guajira es uno de los departamentos con mayores problemas ambientales, principalmente referidos a la marcada deforestación, la ganadería intensiva caprina –siendo La Guajira el departamento con la mayor cantidad de caprinos en Colombia (79% del país, Rúa Bustamente, 2019)– y las gigantescas explotaciones de carbón de El Cerrejón (considerada la mina de carbón a cielo abierto más grande del mundo, Open Democracy, 2021), lo que se ha traducido en la extinción de muchas especies (obs. pers.). Por otra parte, de Colombia sólo se conocen cinco colecciones, dos realizadas en 1962, una en 1977 y dos en 1981 (las cinco son de La Guajira). Asimismo, existen muy pocas colecciones de *A. boldinghiana* de Aruba, Bonaire y Curaçao en otros herbarios, por ejemplo, en MO y U sólo hay 16 pliegos en conjunto y todos recolectados entre 1909 y 1910. Por lo tanto, la categoría de la UICN asignada para esta especie, por lo menos en la parte continental de Sudamérica, es EX (extinta).

Nombres populares. Desconocidos en la parte continental de Sudamérica. Koeki indiaan, koeki spanjool (Aruba, Bonaire y Curaçao), pieta (Bonaire) (Hummelinck, 1938).

Usos. Desconocidos en la parte continental de Sudamérica. Ornamental (Aruba, Bonaire y Curaçao) (Hummelinck, 1938).

Comentarios. Dado que todos los materiales conocidos para esta especie, tanto materiales tipo como colecciones generales, sólo poseen hojas, e incluso, sólo fragmentos de las mismas o con dos o tres flores, se procedió a elegir como epitipo el ejemplar *P. Bunch et al. 748* (HUA), el cual es muy completo, con abundantes estructuras vegetativas y reproductivas, además, es estéticamente muy bello. Por lo tanto, dicho ejemplar ayuda perfectamente a entender y a delimitar la variación morfológica vegetativa y reproductiva para este taxon. *Agave boldinghiana* es muy similar a *A. arubensis* Hummelinck, *A. cocui* Trel., *A. evadens* Trel. y a *A. vivipara* L. (véase Hummelinck, 1938) y quizás, puedan ser consideradas como la misma entidad. No obstante, no tuve acceso a los materiales tipo de *A. arubensis*, *A. evadens* y de *A. vivipara*, por lo que esta hipótesis permanece sin resolución.

Material adicional examinado.

COLOMBIA. La Guajira: Municipio de Barrancas, bosque seco, on a steep slope about 2 km west of Caracolí, grows in colonies, 25 mayo 1981, *P. Bunch et al. 748* (FMB, HUA). Municipio de Uribia, head lands near Cabo de La Vela, growing on steep slopes facing the sea, 23 noviembre 1980, *P. Bunch et al. s. nro.* (JAUM-007020, JAUM-007021). 25 km de Maicao, rumbo a Uribia, 31 marzo 1962, *C. Saravia & D. Johnson 371* (COL). 15,8 km de

Manaure, rumbo a Riohacha, a unos dos kilómetros del océano, sobre dunas salinas, 13 abril 1962, *C. Saravia & D. Johnson 517* (COL). Serranía de Macuira, dry riparian vegetation on a dry stony sunlit bank beside the Arroyo Uatkaru, occurrence sporadic, localized, 150 m, 12°N–71°O, 6 abril 1977, *A. Sugden 181* (COL, MO).

***Agave cocui* Trel.,** Mem. Natl. Acad. Sci. 11: 19, t. 5–7. 1913. SINTIPOS: Venezuela. Caracas, 12 mayo 1910, *Zuloaga s. nro.* (MO-138434!, MO-138435!, MO-138438!, MO-138440!, MO-138447!, MO-138449!, MO-138454!, MO-138455!). LECTOTIPO (aquí designado): Venezuela. Caracas, 12 mayo 1910, *Zuloaga s. nro.* (lectotipo: MO-138447!: isolectotipos: MO-138434!, MO-138435!, MO-138438!, MO-138440!, MO-138449!, MO-138454!, MO-138455!). **Figuras 17–18.**

Rosetas robustas, gregarias (constituyendo densas colonias), surculosas, rosetas individuales hapaxánticas, 1,7–2,5 m de diámetro, con numerosos hijuelos originados a partir de rizomas, cortamente caulirrósula, tallo simple, sin hijuelos intrafoliares o infrafoliares, de hasta 50 cm de alto; raíces fibrosas, delgadas, numerosas; follaje denso, hojas espiraladas, simples, armadas (margen dentado) y siempre con una espina terminal rígida y café oscura a negruzca, sésiles, gruesas, coriáceas, rígidas, rectas a ligeramente curvas hacia su porción distal, fibrosas, glabras, lanceoladas-

espatuladas, cóncavas desde su porción media hacia la porción distal, planas hacia la porción proximal, engrosadas hacia la base, numerosas (29–40 hojas por roseta), ascendentes y dispuestas en ángulos de 40–60° con respecto al tallo, grisáceas y opacas en ambas caras, lisas (venación inconspicua), 85–135 × 13–20 cm. Inflorescencia terminal, paniculada, de contorno largamente oval, laxa, bulbilífera (principalmente en fructificación), bracteada, 4,0–9,0 m de alto (incluido el pedúnculo); pedúnculo 12–17 cm de diámetro en su porción proximal, verde claro a grisáceo, opaco, de corteza dura que desprende en largas tiras; pedúnculo y ramificaciones primarias con tejido interno central esponjoso, blanquecino y opaco; porción fértil del pedúnculo a partir de la segunda mitad, del tercer tercio o del último cuarto de éste, así que el resto del eje floral sólo bracteadado; panícula con 14–30 ramificaciones primarias fértiles, espiraladas; las ramificaciones primarias proximales 40–60 cm long., las cuales van disminuyendo progresivamente en longitud hacia la porción distal de la inflorescencia (las primarias distales de hasta 30 cm long.); algunas ramificaciones primarias proximales con pocos y pequeños bulbilos; ramificaciones primarias y secundarias con ejes verde-claros y opacos; brácteas verde-grisáceas; las brácteas van disminuyendo gradualmente en longitud a medida que se asciende en la inflorescencia; brácteas proximales de 25–46 × 4–8 cm, divergentes, grisáceas a verde claras; brácteas medias de 12–20 × 4–8 cm, adpresas al eje de la inflorescencia, algunas se sobrelapan

parcialmente entre ellas, verde claras y opacas. Flores densas, pediceladas, pedicelos, 0,4–1,0 cm long., ovario y cuello verde-amarillentos, levemente brillantes; lóbulos de tépalos de color amarillo intenso; estambres adnatos muy cerca de la garganta del tubo; filamentos, estilos y estigmas amarillo claros y opacos; anteras de color amarillo intenso, opacas; flores levemente fragantes. Frutos oblongos, inmaduros verdes a verde-amarillentos, opacos o ligeramente brillantes, frutos maduros negruzcos, opacos, 4,0–5,0 × 1,8–2,4 cm; semillas 0,7–0,8 × 0,5–0,6 cm, unas blanquecinas y opacas, otras negras y brillantes.

Distribución geográfica y hábitas.

Esta especie es endémica de Colombia (departamentos de Boyacá, Cesar, Magdalena, Norte de Santander y Santander) y Venezuela (estados de Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Distrito Federal, Falcón, La Guaira, Lara, Mérida, Miranda, Nueva Esparta, Sucre, Táchira, Trujillo) (Figueredo & Nassar, 2011, Díaz *et al.*, 2018, Gómez Rangel, 2022, y ejemplares examinados) y se le encuentra en bosques secos, acantilados, sabanas, playas y áreas de xerofitía, entre el nivel del mar y los 1900 m de altitud.

Conservación. VU (Vulnerable) [A1acde + B1ab (iii)].

Nombres populares. Caroata, caruata (Venezuela, Gómez Rangel, 2022), cocui, cocuy (Colombia, Venezuela), cocuiza, cocuy de penca, cucuy (Venezuela), maguey (así le dicen a la inflorescencia y a la infrutescencia

en Colombia y en Venezuela), meua tashi (Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, Colombia; Carbonó-Delahoz & Dib-Diazgranados, 2013), mota, motua (así le dicen a la roseta, Boyacá y Santander, Colombia).

Usos. Alimento [se usan tanto las hojas como las flores (Díaz *et al.*, 2018)], cercas vivas, construcción (el eje de la inflorescencia se usa como vigas), forraje (para ganados bovino, caprino y vacuno), mágico-religioso [en Santander, Colombia, las inflorescencias se usaban como arbolitos de navidad, pero dicho uso fue prohibido por algunas autoridades, ya que éste puso en riesgo a la especie en el Cañón del río Chicamocha (informante Sr. Carlos Amaya, municipio de Capitanejo, septiembre de 2017)], medicinal (en Santander, Colombia, con las hojas se hacen emplastos para tratar el reumatismo), ornamental, producción de fibras [en Venezuela le llaman a la fibra dispopo o hispopo (Díaz *et al.*, 2018)], producción de licores [licor denominado “cocuy de penca” (Figueredo & Nassar, 2011, Díaz *et al.*, 2018, Gómez Rangel, 2022) o cocuy pecayero (Díaz *et al.*, 2018)].

Comentarios. *Agave cocui* presenta formas intermedias con respecto a las especies caribeñas *A. arubensis*, *A. boldinghiana*, *A. evadens* y *A. vivipara* (véase Hummelinck, 1938) y quizás, puedan constituir un complejo de especies e incluso, ser sinónimos, lo cual necesita resolverse urgentemente.

Material adicional examinado. COLOMBIA. Boyacá: Cañón del río

Chicamocha, municipio de Tipacoque, carretera Tipacoque-Capitanejo, a seis kilómetros del centro de Tipacoque, en borde de carretera, en medio de bosques secos entremezclados con cardonales, sustratos de pendientes muy fuertes (40–50°), pedregosos-arenosos (con numerosos afloramientos rocosos de grande tamaño), correspondientes a materiales coluviales fácilmente erosionables, *ca.* 1350 m, temperatura promedio anual 23°C, 6°44'61"N–72°67'67"O, 23–24 septiembre 2017, *D. Giraldo-Cañas & J. S. Camacho Bastidas 6165, 6166* (COL). Cañón del río Chicamocha, municipio de Covarachía, vereda Las Tapias, carretera Capitanejo-vereda Las Tapias, a unos seis kilómetros del centro de Capitanejo, en borde de carretera, en medio de bosques secos entremezclados con cardonales, sustratos de pendientes muy fuertes (*ca.* 40°), pedregosos-arenosos, correspondientes a materiales coluviales fácilmente erosionables, con numerosos afloramientos rocosos, *ca.* 1100 m, temperatura promedio anual 25°C, 6°55'47"N–72°75'16"O, 23–24 septiembre 2017, *D. Giraldo-Cañas & J. S. Camacho Bastidas 6167* (COL). **Cesar:** Manaure, cañón seco del río Manaure, camino entre la finca Buenos Aires (vereda Hondo del Río) y el sitio “El Restaurante”, 1859 m, 10°24'11"N–72°36'23"O, 16 enero 2023, *O. A. Jara et al. 3912* (COL). **Santander:** Municipio de Aratoca, vía Aratoca a Jordán, vereda San Ignacio, 1575 m, 10 julio 2006, *S. Albesiano & J. L. Fernández 1822* (COL). Municipio de Piedecuesta, inspección de policía de Pescadero, retirado 3 km del parque

de Chicamocha, carretera que conecta Bucaramanga con Vélez, 1138 m, 11 julio 2006, *S. Albesiano & J. L. Fernández 1836* (COL). Municipio de Piedecuesta, vía desde Los Curos a El Pescadero, antes de El Pescadero, ca. 800 m, 9 abril 2005, *J. L. Fernández et al. 22863* (UIS). Cañón del río Chicamocha, municipio de Capitanejo, carretera Capitanejo-San José de Miranda-Málaga, entre los sitios La Playa y El Totumo, a unos dos kilómetros del centro de Capitanejo, en borde de carretera, en medio de bosques secos entremezclados con cardonales, sustratos rocosos de pendientes muy fuertes (ca. 50°), ca. 1100 m, precipitación promedio anual 600–700 mm, temperatura promedio anual 25°C; 6°55'32"N–72°72'70"O, 23–24 septiembre 2017, *D. Giraldo-Cañas & J. S. Camacho Bastidas 6168* (COL). Cañón del río Chicamocha, municipio de Capitanejo, carretera Capitanejo-Macaravita, a unos dos kilómetros y medio del centro de Capitanejo, en borde de carretera, en medio de bosques secos entremezclados con cardonales, sustratos de pendientes muy fuertes (ca. 45°), pedregosos-arenosos, correspondientes a materiales coluviales fácilmente erosionables, con numerosos afloramientos rocosos, ca. 1100 m, precipitación promedio anual 600–700 mm, temperatura promedio anual 25°C, 6°48'63"N–72°66'96"O, 23–24 septiembre 2017, *D. Giraldo-Cañas & J. S. Camacho Bastidas 6169* (COL). Cañón del Chicamocha, *D. M. Díaz Rueda 1560, 1647* (COL). Entre el cañón del Chicamocha y el valle de Rupala (¿Umpalá?), ca. 1000 m, 14 junio, 1962, *C. Saravia 859* (COL).

VENEZUELA. Anzoátegui: Guanta, año 1910, *I. Boldingh s. nro.* (MO-138424). Distrito Libertad, road from El Vigía to Buenos Aires, mountain savanna (*Trachypogon*, *Byrsonima*, *Curatella*), 900 m, 10°01'N–64°13'O, 27 noviembre 1981, *G. Davidse & A. C. González 19747* (MO). **Aragua:** Cuenca alta del río Guárico, subcuenca del río Caramacate, 745 m, 7 abril 2004, *L. Iskandar et al. 713* (MY). Maracay, Facultad de Agronomía, Departamento de Botánica, 30 enero 1964, *P. Montaldo 3991* (MY), 29 julio 1968, *L. Cárdenas de Guevara 460* (MY). Instituto de Botánica Agrícola, Facultad de Agronomía, 13 junio 1974, *L. Cárdenas de Guevara 1590* (MY). La Trinidad de Maracay, 440 m, enero-febrero 1913, *H. Pittier 5808* (US). Distrito Ricaurte, sabana natural en los cerros, dominada por *Trachypogon*, 12–18 km al norte de La Victoria, hacia la Colonia Tovar, 890–1560 m, 8 diciembre 1982, *J. Steyermark et al. 127678* (MO, VEN). Maracay, cerros del parque ecológico de la Facultad de Agronomía, 22 enero 1957, *B. Trujillo 3173* (MY). **Carabobo:** La Cumbre de Batatal, near Chirgua, 900 m, 1 enero 1939, *A. H. G. Alston 5924* (NY). **Caracas D. F.:** Puerto La Cruz, 18 noviembre 1982, *V. Badillo 7647* (MY). Caracas, Liebt die cacteensteppe und die trockenen Berge in der Nähe des Meeres, 6 septiembre 1853, *J. Gollmer s. nro.* (B). Entre Naiguatá y Macuto, lugares secos bordeando la playa, 2 m, 30 abril 1967, *J. Steyermark & G. Bunting 98247* (NY). Cerros arriba de E Valle, 11 noviembre 1950, *B. Trujillo & A. Fernández 811* (MY). Caracas, año 1909, *Ustariz 2* (MO). **La Guaira:** La

Guaira, años 1909–1910, *I. Boldingh 4108* (MO, U). **Miranda:** Sur-oeste del valle de Caracas, escuela de Biología “Arboretum”, bosque caducifolio secundario, 1100 m, 10°30'N–66°53'O, 30 abril 1987, *N. Ramírez 2142* (MO, NY). **Táchira:** Vicinity of Cristóbal Colón, 5 enero–22 febrero 1923, *W. E. Broadway 472* (NY).

***Agave cordillerensis* Lodé & Pino,**

Int. Cact. Advent. 77: 13. 2008.

Tipo: Perú. Lima: provincia Huarochiri, distrito Surco, Surco, camino desde el pueblo hacia las cataratas de Palakala, en ladera rocosa 45° exposición norte, en bosque seco de *Schinus molle* y *Caesalpinia tinctoria*, con *Echinopsis peruviana*, *Haageocereus acanthus*, *Cleistocactus acanthurus*, *Arnatocereus matucanensis*, *Oxalis peduncularis*, *Portulaca* sp., *Jatropha macrantha* y *Echeveria chichlensis* var. *backebergii*, 2160 m, 11°53'36"S–76°26'23"O, 25 de octubre de 2007, *J. Lodé 2007-01* (holotipo: USM-216437!).

Figuras 19–21.

Agave killipii Trel. Perú. Junín: Tarma, along shaded stream bank, 3000–3200 m, 20–22 de abril de 1929, *E. P. Killip & A. C. Smith 21863* (NY!), *in sched.*

Rosetas robustas, gregarias (constituyendo densas colonias), surculosas, de hasta 3,5 m de alto, 1,1–4,0 m de diámetro, con numerosos hijuelos originados a partir de rizomas, cortamente caulirrósulas, tallo

simple, ocasionalmente con hijuelos infrafoliares; rosetas individuales hapaxánticas; raíces fibrosas, delgadas, numerosas; follaje denso, hojas espiraladas, simples, armadas (margen dentado, los dientes café oscuros y opacos, ca. 0,5 cm long., distanciados entre sí 1,3–5,0 cm) y siempre con una espina terminal rígida (ésta acanalada proximalmente y café oscura a negruzca, 2,0–3,5 cm long.), sésiles, gruesas, coriáceas, rígidas, rectas a ligeramente curvas hacia su porción distal, fibrosas, glabras, lanceoladas, cóncavas, engrosadas hacia la base, numerosas (33–65 hojas por roseta), ascendentes y dispuestas en ángulos de 45–60° con respecto al tallo, verde opacas, con matices grisáceos en ambas caras, (85–) 96–145 (–160) × (11–) 12–16 (–17) cm, venación inconspicua, las hojas con la porción proximal (muy cerca de su punto de inserción al tallo) blanquecina, brillante y abaxialmente lisa. Inflorescencia terminal, paniculada, de contorno largamente oval, laxa, bracteada, bracteolada, florífera, sin bulbilos, (6–) 7–14 (–16) m de alto (incluido el pedúnculo); pedúnculo 10–32 cm de diámetro en su porción proximal, recto a más comúnmente recurvado a inclinado, verde claro o amarillento, opaco, con matices blanquecino-grisáceos o rojizos y opacos, de corteza dura que desprende en largas tiras; pedúnculo y ramificaciones primarias con tejido interno central esponjoso, blanquecino y opaco; porción fértil del pedúnculo a partir de la mitad o el último cuarto de éste, así que en el resto del pedúnculo sólo bracteadado; inflorescencia con (10–)

13–29 ramificaciones primarias fértiles (ramificaciones cimosas constituidas por unidades monocasiales, las cuales dan la apariencia de umbelas), espiraladas, de hasta $82 \times 3,3$ cm, ligeramente aplanadas; ramificaciones primarias y secundarias con algunos ejes rojizos, cobrizos o verdes a verde claros y opacos y con máculas escasas o numerosas, irregulares, cobrizas, granates o café oscuras, las máculas escasas o numerosas; las ramificaciones secundarias de hasta $20 \times 1,5$ cm; ramificaciones de hasta cuarto orden; raquis curvado hacia abajo pero helicoidal (principalmente en las porciones proximal y media de la inflorescencia), el cual permite que las flores se encuentren siempre erectas; brácteas de la mitad o de los primeros tres cuartos del pedúnculo sin ramificaciones floríferas ni bulbilíferas, ni siquiera en estado vestigial, todas las brácteas triangulares, café claro en su porción proximal, café oscuro en su porciones media y distal, todas tempranamente secas en toda la inflorescencia, adpresas a divergentes; brácteas proximales $50\text{--}82 \times 4\text{--}5$ cm; brácteas medias $20\text{--}42$ cm long.; brácteas distales $1\text{--}15$ cm long. Flores (7,3–) $7,6\text{--}8,6$ cm long., erectas, lisas, con destacada producción de néctar, pediceladas, pedicelos *ca.* $1,5$ cm long., verde claros y opacos; ovario (2,6–) $3,3\text{--}3,7$ (–3,8) cm long., ligeramente arqueado, suculento, verde brillante al igual que el cuello; tubo suculento; lóbulos (tépalos) erectos a ligeramente reflexos, $3,8\text{--}4,2$ cm long., delgados, con su porción proximal verde clara y opaca, porciones media y distal opaca,

amarilla a cobriza o rojiza; estilos largamente exertos, cuando maduros amarillos, $5,0\text{--}7,0$ cm long., estigmas amarillos, *ca.* $0,25$ cm diámetro; estambres maduros largamente exertos y amarillos, filamentos $5,0\text{--}7,0$ cm long., insertos cerca de la mitad del tubo (1,1–1,3 cm arriba de la base), anteras (2,0–) $3,0\text{--}3,7$ cm long., opacas. Frutos numerosos, dispuestos densamente, persistentes, inmaduros verde oscuros y ligeramente brillantes; frutos maduros $5,9\text{--}8,0 \times 3,0\text{--}3,2$ cm, erectos a levemente inclinados, negruzcos y opacos; semillas planas, semicirculares, unas blanquecinas y opacas, otras negras y brillantes, $0,8\text{--}1,1 \times 0,7\text{--}0,8$ cm.

Distribución geográfica y hábitats.

Agave cordillerensis exhibe una distribución disyunta entre Colombia (sólo documentada en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca), Ecuador (provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Los Ríos, Pichincha y Tungurahua) (Lodé & Pino, 2008, de la Torre *et al.*, 2018, *sub A. americana*, Giraldo-Cañas, obs. pers.) y Perú (departamentos de Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, Lambayeque, Lima y Piura) (Lodé & Pino, 2008, Giraldo-Cañas, obs. pers.). A esta especie se le halla cultivada en Bolivia (Lodé & Pino, 2008). En Colombia sólo ha sido registrada en algunas áreas contiguas de la Cordillera Oriental andina, en los departamentos de Boyacá (municipios de Chíquiza, Cucaita, Duitama, Nobsa, Ráquira, Sáchica, Samacá, San Pedro de Iguaque, Sogamoso, Sora, Tibasosa,

Tunja y Villa de Leyva) y Cundinamarca (municipio de Susa). Esta especie es localmente frecuente y se le encuentra en áreas xerofíticas de montañas andinas, entre los 1500 y los 3800 m de altitud, siendo mucho más abundante y dominante en la xerofitía de varias áreas contiguas desde Quito (Pichincha) y hasta cerca de Cotacachi-Otavallo (Imbabura) (Ecuador) (Giraldo-Cañas, obs. pers.). Esta especie es la que presenta la distribución natural más meridional entre todas las especies de *Agave*, y no *A. cocui* como lo presentaron Figueredo & Nassar (2011).

Conservación: VU (Vulnerable) [A1 ac-de + B1 ab (iii) c (iii, iv)].

Nombres populares. En Colombia se conoce como agave, ágave, motua, penca, pita (así se les denomina a las rosetas), maguey (así se les llama a sus grandes inflorescencias) (informantes: campesinos de Boyacá), en Ecuador se le conoce como cabuya negra, cabuyo verde, cabuyo negro, chaguarquero, maguey, penca, penco, penco negro, yana chahuar (Cerón, 1994, Cerón & Montesdeoca, 1994, Quintana, 2013, *sub A. americana*), maguey (C. E. Cerón *et al.* 10807, MO, QCNE), *penco* (G. Firmin 705, US), chahuar, chawar, tsawar, cabuya, cabuya azul, cabuya negra, cabuyo, cabuyo negro, maguey cabuyo, mishki, tsawar mishki, yana chawar, yana tsawar (de la Torre *et al.*, 2018, *sub A. americana*), chaguarquero (nombre dado al pedúnculo, Giraldo-Cañas, obs. pers.), mientras que en el Perú se le conoce como chuchao, paqpa (Cerón, 1994), killiw (Lodé & Pino, 2008), pencas (así se le denomina a las

hojas), cabuya, maguey (denominación dada a las rosetas) (Giraldo-Cañas, obs. pers.), cabuya azul (*R. Ferreyra 6908*, US), maguey (*F. Espinoza s. nro.*, USM), maguey-chuchau (Rojas de Perdomo, 1994, *sub A. americana*), pacjpa (*P. Núñez 7401*, MO, USM).

Usos. Cercas vivas, ornamental en jardines externos (la he visto cultivada como ornamental en algunos municipios de Boyacá, en la ciudad de Bogotá y en Antioquia, entre los municipios de Guarne y Marinilla), elaboración de instrumentos musicales [el pedúnculo se usa para la elaboración de didyeridú (“didgeridoo”), un instrumento musical tradicional de viento, el cual es de origen australiano, pero que se elabora esporádicamente en algunos países sudamericanos (Ing. J. León Linares, com. pers.)], forraje (para ganados bovino, caprino y vacuno), postes para alambrados provisionales, construcción de ranchos, enramadas y corrales para animales (se usa el pedúnculo), entechados para corrales (se emplean las hojas), como material de construcción (en algunas áreas de Boyacá, Colombia, el eje de la inflorescencia partido en astillas largas se usa para “robloniar”, esto es, rellenar cielorrasos para ahorrar cañas y mezcla de cemento y arena; informante: Sr. Carlos Alirio Morales), leña (se usa el pedúnculo), obtención de fibras para diversas artesanías (se emplean las hojas), alimento (en algunas áreas campesinas de Boyacá, se consume la parte tierna del pedúnculo, cuando la inflorescencia apenas empieza a desarrollarse y su consumo es a manera de palmito cocido), uso

mágico (en algunas áreas rurales de Boyacá se acostumbra tener plantas vivas en los alrededores y los jardines externos de casas y fincas, con el fin de obtener una “contra de los malos espíritus”) (Giraldo-Cañas, obs. pers.); cestería (se usan las ramificaciones de la inflorescencia para la elaboración de manijas para cestas o canastas, Lodé & Pino, 2008); elaboración de *chaguarmishque* o *chaguarmishqui* (una bebida fermentada obtenida a partir del aguamiel), blanqueamiento (se emplea la savia), encurtidos (se usan los frutos) (Quintana, 2013, *sub A. americana*), y en algunas áreas ecuatorianas (Huambaló, Tungurahua) a estos frutos, así preparados, se les denomina “alcaparros”; alimento para humanos y animales, elaboración de jabón y champú, biocombustibles, fertilizantes, abortiva, medicinal para tratar varios males, así como planta mágico-religiosa para curar enfermedades del alma (de la Torre *et al.*, 2018, *sub A. americana*). En el distrito de Chincho (Huancavelica, Perú), se emplea para la producción artesanal e industrial de licor de cabuya, para la producción de fibras (con la cual se fabrican sogas y diversas artesanías) y para la obtención de miel y chancaca (las cuales se usan para endulzar alimentos; la miel se obtiene del “corazón” de la planta) (Giraldo-Cañas, obs. pers.). En la provincia de Canta (Lima), las flores se usan para alimento a manera de ajíacos [*F. Espinoza s. nro.* (USM: 60675)]. En Huambaló (Tungurahua, Ecuador), con la espina terminal de la hoja se raspa el corazón de la roseta, cuando se está obteniendo la miel para el *chaguarmishque*, y con este raspado

se impide que dicho corazón cicatrice, pues dejaría de producir este líquido; así, con este raspado periódico se asegura que la planta siga produciendo miel durante uno a tres meses (Giraldo-Cañas, obs. pers.). En esta misma localidad ecuatoriana, las raíces se machacan para obtener un champú de buenas propiedades para el cuidado y la salud capilares (Giraldo-Cañas, obs. pers.). En Cotopaxi (Ecuador), las flores se usan como alimento humano (*C. E. Cerón et al. 10807*, MO, QCNE). En Bolívar (Ecuador), se emplea como medicinal y alimenticio (*C. E. Cerón 13573*, MO, QAP, QCNE). En Oña (provincia Azuay, Ecuador), se emplea para la producción de *trancahuayco*, un licor tradicional (*C. Cerón*, com. pers., septiembre de 2022). Cerón (1994) y Cerón & Montesdeoca (1994), destacaron numerosos usos para esta especie en el Ecuador (*sub A. americana*) y Fernández Honores & Rodríguez Rodríguez (2007), mencionaron variados usos en el Perú prehispánico (*sub A. americana*). En el caso del uso de las hojas para alimentar ganados (vacas, cerdos, cabras, chivos), éstas se pican en trozos pequeños, se les remueven la espina terminal y los dientes marginales (Giraldo-Cañas, obs. pers.). El aprovechamiento de una planta de esta especie en un cultivo, la cual es obtenida de hijuelos rizomatosos, puede tardar entre 14 y 25 años después de su siembra (Giraldo-Cañas, obs. pers.). Es por todo lo anterior que esta especie es una gran recurso para muchas comunidades campesinas e indígenas de los Andes de Colombia, Ecuador y Perú.

Comentarios. El holotipo de *A. cordillerensis*, si bien sólo posee un número consecutivo asignado en el Herbario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en Lima (Perú) (USM-216437!), dicho holotipo realmente consta de tres pliegos, los cuales tienen los códigos de barra USM-000020! (muestra de flores, frutos y semillas), USM-000021! (muestra de flores) y USM-000022! (muestra de hoja). Esta especie, dadas sus dimensiones, su arquitectura, sus colores y sus inflorescencias, es similar fenotípicamente a la especie norteamericana *A. franzosinii* (Sprenger) Sewell. Véanse los comentarios dados para *A. americana*.

En algunas ocasiones, las rosetas más vigorosas y centrales desarrollan numerosos hijuelos infrafoliares, y algunos de éstos –los más próximos a la roseta central– desarrollan una pequeña inflorescencia terminal de hasta 1,5 m de alto y pedúnculo bracteado sin ramificaciones, verde-oscuro, opaco y de 1,7 cm de diámetro en su porción proximal, el pedúnculo remata en 3–6 flores en su extremo distal, en las cuales los pedicelos son verde-claros, el ovario es verde-oscuro, mientras que los lóbulos de la flor son erectos a ligeramente reflexos, delgados, con su porción proximal verde clara y opaca, con sus porciones media y distal opaca y amarilla; por su parte, los estilos son largamente exertos, amarillos, los estigmas son amarillos y los estambres son largamente exertos y amarillos, con anteras amarillas y opacas, y los botones florales son verdes con su extremo distal rojizo.

En esta especie no se han observado inflorescencias con bulbilos, así que la propagación y la reproducción se daría únicamente por hijuelos rizomatosos e infrafoliares, así como por semillas. Las flores presentan una destacada producción de néctar durante varios días y éstas son frecuentadas por numerosos animales, tanto vertebrados [murciélagos (e.g. *Anoura*, *Choeroniscus*, *Glossophaga*, *Leptonycteris*, *Sturnira*), pájaros] como invertebrados (abejas, avispas, mariposas, polillas). Al respecto, Ortiz-Crespo (1974), encontró en Ecuador que la principal fuente de néctar para el colibrí gigante (*Patagona gigas*, Trochilidae), es *A. cordillerensis* (sub *A. americana*). Las rosetas de *A. cordillerensis*, y particularmente las brácteas proximales del pedúnculo, constituyen refugio para numerosos invertebrados (arañas, caracoles, escorpiones, grillos, gusanos, larvas, tijeretas, entre otros). Por otra parte, merece destacarse que las hojas, principalmente en su porción proximal, presentan un olor similar al de las hojas de la especie *Aloe vera* (L.) Burm. f.

Las inflorescencias de *A. cordillerensis* pueden alcanzar hasta los 16 m de alto (obs. pers.), lo cual la convierte, junto con *Furcraea cabuya* Trel. (hasta los 15 m de alto) y *Furcraea longaeva* Karwinsky & Zuccarini (hasta los 13 m de alto) (Thiede, 2020b, Giraldo-Cañas, obs. pers.), en las angiospermas con las inflorescencias más altas del mundo. Según Dransfield *et al.* (2008), la inflorescencia más grande entre todas las plantas con semilla la presenta la palmera *Corypha umbraculifera* L., cuya inflorescencia puede tener 6–8 m de alto,

lo cual queda reevaluado aquí con los datos anteriormente presentados para *Agave* y *Furcraea*.

Material adicional examinado. COLOMBIA. Boyacá: Municipio de Cucaita, carretera Tunja-Sáchica, cerca de dos km después de la entrada principal al casco urbano de Cucaita, sustratos pedregosos y arenosos, vegetación de origen antrópico en borde de carretera y límites con cultivos de cereales (*Avena*, *Triticum*) y cebolla (*Allium*), 2650 m, temperatura promedio anual 17 °C, precipitación promedio 920 mm/año, 5°54'30"N-73°48'16"O, 11 abril 2017, *D. Giraldo-Cañas et al. 6154* (COL). Municipio de Samacá, carretera Samacá-Villa de Leyva, inmediaciones de la hacienda Santo Domingo, ca. 1,5 km de la intersección con la carretera Tunja-Villa de Leyva, en el sitio El Desaguadero, sustratos pedregosos y arenosos, de pendientes moderadas a altas (20–40°), vegetación xerófila muy alterada, 2765 m, temperatura promedio anual 14 °C, precipitación promedio 889 mm/año, 5°53'82"N-73°50'06"O, 29 abril 2017, *D. Giraldo-Cañas & F. J. Sabagh 6158* (COL). Municipio de Sáchica, carretera veredal entre Sáchica y Samacá, en inmediaciones del sector "Quebrada Arriba", vereda El Tintal, sustratos pedregosos y arenosos, vegetación xerófila de arbustales poco densos, ca. 2450 m, temperatura promedio anual 16 °C, precipitación promedio 925 mm/año, 5°55'50"N-73°51'56"O, 22 julio 2017, *D. Giraldo-Cañas & F. J. Sabagh 6160* (COL). Municipio de Sora, carretera Cucaita-Sora, ca. 2 km de El Desaguadero, sustratos rocosos

a pedregoso-arenosos, de pendientes moderadas a altas (30–40°), vegetación xerófila bien conservada, 2705 m, temperatura promedio anual 14 °C, precipitación promedio 799 mm/año, 5°55'60"N-73°49'05"O, 28–29 julio 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6197* (COL). Municipio de Chíquiza, carretera veredal entre Chíquiza, en dirección hacia la carretera Cucaita-Sáchica, a unos siete km de su intersección, sustratos rocosos a pedregoso-arenosos, de pendientes moderadas a altas (30–40°), vegetación xerófila bien conservada, ca. 2300 m, temperatura promedio anual 15 °C, precipitación promedio 812 mm/año, 5°35'57"N-73°28'45"O, 28–29 julio 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6198* (COL). Municipio de Villa de Leyva, vereda Salto y Bandera, finca "Gatan asucune zpyyquyz quyp-cuas bzascua", a 5,7 km al noroeste de la plaza principal de Villa de Leyva, a 1,5 km de la intersección de la carretera veredal en el Alto de Los Migueles, en dirección al valle del río Cane; pendientes medias y moderadas; sustratos rocosos, pedregosos y arenosos (raramente arcillosos) con capa orgánica delgada y sujetos a fuerte erosión; arbustales xerofíticos y bosques bajos, abiertos y secos (dosel irregular de 5–6 m de altura, cobertura baja a media), 2250 m, precipitación promedio 942 mm/año, temperatura promedio anual 17°C, 5°40'16"N-73°32'51"O, 28–29 julio 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6200* (COL); 13 febrero 2022, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6222* (COL). Municipio de Tunja, carretera Tunja-Sáchica, a unos 8 km del

centro de Tunja, en medio de pastizales de pastoreo con *Anthoxanthum odoratum* L., *Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov.) Morrone y *Holcus lanatus* L., límites con un área de cultivo de cereales (trigo y avena), 2850 m, temperatura promedio anual 13°C, precipitación 917 mm/año, 5°54'67"N–73°37'95"O, 13 febrero 2022, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6223* (COL). **Cundinamarca:** Municipio de Susa, alrededores de la carretera Ubaté-Fúquene-Susa, ca. 2 km antes del casco urbano de Susa, en áreas xéricas fuertemente alteradas para las actividades agrícolas, 2590 m, 18 julio 2021, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6219* (COL).

ECUADOR. Azuay: Valley of the Río Paute, between Paute and Cuenca, between ríos Azogues and Gualaceo, 2400–2700 m, 26 abril 1945, *W. H. Camp E-2344* (NY). **Bolívar:** Guaranda, parroquia Julio Moreno, Catahuan Grande, 3000 m, 01°35'15"S–79°01'51"O, 8 marzo 1991, *C. E. Cerón 13573* (MO, QAP, QCNE). **Carchi:** Parroquia Los Andes, San Gabriel to Juncal, 27.2 km, side road, 2092 m, 00°27'N–77°57'O, 25 enero 1995, *A. Ortiz et al. 340* (NY, QCNE). **Cotopaxi:** Cantón Saquisli, parroquia Pastocalle, 2800 m, 00°43'S–78°37'O, 7 julio 1990, *C. E. Cerón et al. 10807* (MO, QCNE). Cantón Latacunga, parroquia José Guango, barrio La Libertad-La Concepción, 3750 m, 00°49'S–78°35'50"O, 19 marzo 1993, *C. E. Cerón & G. Arteaga 21810* (Q, QAP). Cantón Pujilí, parroquia Chucchilan, 00°47'S–77°55'O, sin fecha, *C. E. Cerón & L. Gualotuña 21817* (Q, QAP). Cantón Pujilí,

parroquia Issilinví, 00°44'S–78°51'O, sin fecha, *C. E. Cerón & N. Ibarra 21841* (QAP, QCNE). **Loja:** Chuquiribamba, Carmelo, 1980 m, 03°53'21"S–79°19'34"O, 11 septiembre 1997, *V. Van den Eynden 1003* (LOJA, QCNE). **Pichincha:** Estación de Chiri-Yacu, 2800 m, 14 febrero 1929, *G. Firmin 705* (US). Km 55 on road Quito-Otavalo, open meadow along the road, 2400 m, 0°01'N–78°10'O, 11 mayo 1991, *L. Tollsten 124* (MO, NY, QCA, QCNE). Parroquia Malchinguí, cantón Pedro Moncayo, parque-bosque protector Jerusalem, vía Guayllabamba-Tabacundo, a 28–30 km al norte de la ciudad de Quito, sendero "La Casa de las Aves", ca. 2440 m, 24 abril 2022, *D. Giraldo-Cañas et al. 6228* (COL). **Tungurahua:** Vicinity of Ambato, 24–26 agosto 1918, *J. N. Rose & G. Rose 22396* (NY). Sin datos, *C. E. Cerón 51671* (QAP). Sin datos, *C. E. Cerón 85615* (QAP).

PERÚ. Arequipa: Provincia de Arequipa, southern Perú at Yura, ca. 2500 m, 9 agosto 1914, *J. N. Rose & J. M. Rose 18831* (US). **Cusco:** Yaurisque, Paruro, suroeste de Cusco, en el camino de Cusco a Paruro, 3300 m, 7–8 marzo 1987, *P. Núñez 7401* (MO, USM). **Huánuco:** Huancahuasi, between Ambo and Huánuco, 2100–2200 m, 15 febrero 1950, *R. Ferreyra 6908* (US). **Junín:** Tarma, along shaded stream bank, 3000–3200 m, 20–22 abril 1929, *E. P. Killip & A. C. Smith 21863* (NY). **Lima:** Provincia de Canta, localidad Canta, cerrado de chacras y peñas, sin altitud, 18 junio 1978, *F. Espinoza s. nro.* (USM: 60675).

Agave cundinamarcensis **A. Berger**, Die Agaven, Beiträge zu einer Monographie 222. 1915. TIPO: Colombia. Cundinamarca. Entre Fusagasugá y Arbeláez, vertiente oriental del valle del río Magdalena, ribera izquierda del río Cuja, ca. 1250 m, probablemente enero de 1906, *C. Wercklé s. n.* (no localizado en ningún herbario del mundo). NEOTIPO (designado por D. Giraldo-Cañas. 2022. Darwiniana 10: 242): Colombia: Cundinamarca. Provincia de Gualivá. Municipio de Nimaima, carretera Tobia-Villeta, a un kilómetro del casco urbano del poblado de Tobia, cañón del río Negro, en bosque seco, 800 m, 5°11'57"N–74°44'59"O, 8 marzo 2022, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6225* (neotipo: COL!; isoneotipos: COL!). **Figura 22.**

Rosetas robustas, gregarias o solitarias, hapaxánticas, 1,4–1,5 m de diám., no surculosas (sin hijuelos de ninguna clase), cortamente caulirrósula, tallo simple; raíces fibrosas, delgadas, numerosas; follaje denso. Hojas simétricas, espiraladas, simples, lanceoladas, 65–110 × (9–) 14–16 (–18) cm, numerosas (20–43 hojas por roseta), ascendentes y dispuestas en ángulos de 30–50° con respecto al tallo, de color verde intenso a verde-grisáceas y opacas en ambas caras, lisas (venación inconspicua), sésiles, gruesas, coriáceas, rígidas, rectas a ligeramente curvas o sinuosas hacia sus porciones media y distal, fibrosas,

glabras, cóncavas desde su porción media hacia la porción distal, planas hacia la porción proximal, engrosadas hacia la base, armadas (denticuladas marginalmente, dientes numerosos y muy próximos entre sí, rojizos o cafés, ligeramente brillantes; siempre con una espina terminal rígida y de color marrón o café, opaca o levemente brillante). Inflorescencia terminal, una panícula de contorno ovado, no bulbilífera en anthesis, bulbilífera en senescencia (bulbilos numerosos y muy vigorosos), laxa, bracteada, bracteolada, 6–7 m de alto (incluido el pedúnculo); pedúnculo 10–13 cm de diámetro en su porción proximal, verde claro a grisáceo, opaco, de corteza dura que desprende en largas tiras; pedúnculo y ramificaciones primarias con tejido interno central esponjoso, blanquecino y opaco; primera mitad del pedúnculo bracteada y estéril, segunda mitad bracteada y fértil; inflorescencia con 17–22 ramificaciones primarias fértiles, espiraladas; ramificaciones cimosas constituidas por unidades monocasiales, las cuales dan la apariencia de umbelas; ramificaciones primarias proximales con 4–7 (–8) ramificaciones secundarias; las ramificaciones primarias proximales de hasta 65 cm long., las cuales van disminuyendo en tamaño y longitud hacia la porción distal; ramificaciones primarias y secundarias con ejes verde intensos y opacos; brácteas de la primera mitad del pedúnculo sin ramificaciones floríferas ni bulbilíferas, ni siquiera en estado vestigial, las cuales van disminuyendo gradualmente en longitud a medida que se asciende por la inflorescencia; brácteas proximales

y medias 10–13 × 10–11 cm, adpresas al pedúnculo, deltoideas, verde claras a grisáceas, con las porciones marginales blanquecinas, cremas o rojizas y ápice marrón; pedicelos de color verde intenso y opacos, 0,5–0,7 × 0,3 cm. Flores levemente fragantes, (5,6–) 6,5–6,8 (–7,0) cm long.; ovario recto a ligeramente curvo, verde intenso y opaco, (3,5–) 3,8–4,0 (–4,2) × (0,6–) 0,8–0,9 cm; cuello 0,2–0,5 cm long.; tubo 0,5–0,6 cm long., succulento; lóbulos de los tépalos 2,0–2,2 × *ca.* 0,25 cm, extremo distal laxa y cortamente piloso, de color amarillo intenso, ensanchados hacia su porción proximal y muy angostos distalmente; estambres de color amarillo intenso, filamentos 4,5–5,2 cm long., capilares, insertos en la porción distal de tubo, anteras 2,0–2,2 × 0,2–0,3 cm; polen amarillo y abundante; estilo 4,2–5,0 cm long.; estigma *ca.* 0,3 cm diám.; estilos y estigmas de color amarillo claro; néctar abundante. Frutos desconocidos.

Distribución geográfica y hábitats.

Esta especie es frecuente, pero en poblaciones pequeñas y aisladas y sólo ha sido encontrada en los departamentos de Cundinamarca, Huila y Tolima (Colombia), en donde habita en bosques secos, rosetales y pastizales xerofíticos, de varios valles y cañones intraandinos, entre los 400 y los 1300 m de altitud.

Conservación. EN (en peligro) [A1ac + B1ab (i, ii, iii, iv, v) + B2a (i, ii, iii, iv, v)]. El tamaño de las poblaciones de esta especie en sus hábitats es pequeño y a esta condición le agregamos la ampliación de la frontera agropecuaria, el desarrollo de infraestructuras civiles (construcción

de nuevas carreteras, puentes, túneles, represas e hidroeléctricas), parcelación de grandes áreas para fincas de recreo, entre otros aspectos, hacen que dichas poblaciones se reduzcan aún más.

Nombres populares. Los campesinos la denominan agave, fique, motua, penca (nombres dados a la roseta), maguey (nombre dado a la roseta como a la inflorescencia o sólo a la inflorescencia).

Usos. Construcción (el eje floral se emplea para la construcción de enramadas, techos rústicos y corrales de animales), combustible (el eje y las ramificaciones florales se usan como leña, ya que éstos son un magnífico iniciador del fuego).

Comentarios. El material tipo designado por Berger (1915: 222) para *A. cundinamarcensis*, no se ha localizado (Thiede, 2020a). Cabe destacar que las colecciones tipo de *C. Wercklé* se encuentran depositadas en 21 herbarios (A, AMES, ARIZ, B, BM, F, G, GDC, GH, JE, K, LL, M, MICH, MO, NY, P, S, U, UC, US), aunque las correspondientes a *A. cundinamarcensis* no aparecen en ninguno de dichos herbarios, ni en otros. Así, los datos del tipo de esta especie se tomaron de Wercklé (1907), Berger (1915) y Thiede (2020a). Por lo tanto, Giraldo-Cañas (2022) propuso recientemente su neotipificación. Cabe destacar que en la localidad tipo, localizada entre los municipios de Fusagasugá y Arbeláez (inmediaciones del río Cuja, Cundinamarca), ya no hay remanentes de la vegetación original, pues todo el paisaje está transformado en pequeñas fincas de recreo (obs. pers.).

Agave cundinamarcensis muestra similitudes morfológicas con *A. wallisii* Jacobi, no obstante, se pueden diferenciar por varias características, las cuales se presentan en la Tabla 4. No se conocen los frutos para esta especie y tampoco se ha detectado ninguna roseta que desarrolle hijuelos de ninguna clase (rizomatosos, intrafoliares o infrafoliares). Por lo tanto, su propagación se daría exclusivamente

por medio de bulbilos (falsa viviparí), los cuales son numerosos y muy vigorosos en las inflorescencias senescentes. Por otra parte, la fotografía que muestra Hochstätter (2015: 59) como *A. cundinamarcensis*, realmente corresponde a *A. sylvestriana* Giraldo-Cañas. Las flores son visitadas por numerosas abejas y algunos chinches (Hemiptera), así como por numerosas hormigas.

Tabla 4. Diferencias principales entre *Agave cundinamarcensis* A. Berger y *Agave wallisii* Jacobi.

Característica	<i>Agave cundinamarcensis</i> A. Berger	<i>Agave wallisii</i> Jacobi
Rosetas	No surculosas	Surculosas
Hojas	Simétricas, lanceoladas	Asimétricas, oblongo-elípticas
Inflorescencia	Bulbilífera	Sin bulbilos
Número de ramificaciones primarias por inflorescencia	17–22	19–29
Contorno de la panícula	Ovado	Elíptico a largamente ovado
Brácteas	Deltoideas	Lanceoladas
Pedicelos	0,5–0,7 cm long.	0,8–1,1 cm long.
Flores	5,6–7,0 cm long.	5,0–5,4 cm long.
Ovario	3,5–4,2 cm long.	2,8–3,1 cm long.
Cuello	0,2–0,5 cm long.	Ca. 0,2 cm long.
Tubo	0,5–0,6 cm long.	0,2–0,3 cm long.
Tépalos	2,0–2,2 cm long., extremo distal corta y laxamente piloso	1,9–2,0 cm long., glabros
Estilo	4,2–5,0 cm long.	3,8–4,0 cm long.
Filamentos	4,5–5,2 cm long.	4,0–4,5 cm long.
Anteras	2,0–2,2 cm long.	1,3–1,6 cm long.
Frutos	Desconocidos	4,0–4,6 × 1,3–1,8 cm
Distribución	Valle del río Magdalena (Cordilleras Central y Oriental, departamentos de Cundinamarca, Huila y Tolima)	Cañón de los ríos Dagua y Bitaco (Cordillera Occidental, departamento del Valle del Cauca)

Material adicional examinado.

COLOMBIA. Cundinamarca: Provincia de Gualivá. Municipio de Nimaima, carretera Tobia-Villeta, a un kilómetro del casco urbano del poblado de Tobia, cañón del río Negro, en bosque seco, 800 m, 5°11'57"N-74°44'59"O, 17 junio 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6196* (COL). **Huila:** Municipio de Altamira, límites con el municipio de Timaná, cañón del río Magdalena, carretera Neiva-Pitalito, a la altura del sitio Pericongo, en borde de carretera, en medio de bosques secos entremezclados con cardonales y rosetales, sustratos de pendientes casi verticales, pedregoso-arenosos, correspondientes a materiales coluviales fácilmente erosionables; ca. 1050 m, temperatura media anual 24°C, precipitación media anual 1098 mm, 2°02'56" N-75°51'20" O, 2 febrero 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6173* (COL). **Tolima:** Municipio de Melgar, carretera Melgar-Bogotá, en acantilados de bosques secos, ca. 400 m, 5 febrero 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6175* (COL).

Agave pax Giraldo-Cañas, *Caldasia* 39: 35–37. 2017. TIPO: Colombia. Antioquia. Municipio de Olaya, cañón del río Cauca, carretera Olaya-Sucre, a dos km del casco urbano de Sucre; suelos superficiales y pedregoso-arenosos, fácilmente erosionables, de materiales parentales correspondientes a coluviones, pendientes de 40–60°; bosques secos, 1156 mm/año, 6°59'90" N, 75°80'04" O, 550 m de altitud,

13–15 enero 2017, *D. Giraldo-Cañas & D. F. Giraldo-Osorio 6139* (holotipo: COL!; isotipos: COL!). **Figuras 23–24.**

Rosetas robustas, gregarias, surculosas, rosetas individuales hapaxánticas, 1,8–2,2 m de diámetro, con numerosos hijuelos originados a partir de rizomas; raíces fibrosas, delgadas, fuertes, numerosas. Tallo simple, 40–60 cm de alto × 16–20 cm de diámetro. Hojas alternas en espiral dispuestas en rosetas densas, simples, con la base dilatada, inermes a denticuladas (los dienteclillos marginales, escasos, irregularmente distribuidos, dispuestos en pequeñas mamilas, castaño-claros a oscuros y brillantes, de 0,02–0,03 cm long.), muy raramente con agujones marginales rojizos (éstos dispuestos en el primer tercio de algunas hojas basales), sésiles, gruesas, coriáceas, rígidas, fibrosas, glabras (lisas cuando frescas y conspicuamente nervadas en ambas caras cuando secas), papilosas en ambas caras, aunque más frecuentemente en la haz [las papilas 0,6–0,8 (–0,9) × ca. 0,4 mm, elipsoides a ovoides, elevadas con respecto a la epidermis, simples, blanquecinas, brillantes y distribuidas irregularmente, más numerosas en el extremo distal de las hojas; las papilas del envés con aparatos estomáticos], lanceoladas-subuladas, concávas, numerosas (25–43 hojas por roseta), dispuestas en ángulos de 45–60°, verde opacas, más oscuras en la haz, con matices blanquecino-grisáceos en ambas caras (matices producidos por la pruina presente en las hojas), algunas veces con su porción proximal blanquecina (desde

su punto de inserción hasta unos 10 cm de su longitud), 124–154 × 6,5–12 cm; hojas siempre con una espina terminal cónica, rígida, endurecida, 1,8–2,2 cm long., marrón en casi toda su extensión, crema en su porción proximal, brillante, ligeramente rugosa, con numerosos puntos (a gran aumento se puede advertir que se trata de aparatos estomáticos) principalmente en su porciones media y proximal; venación inconspicua cuando las hojas están hidratadas, estriadas longitudinalmente cuando han sido deshidratadas; el envés generalmente exhibe las huellas de la hoja que la antecedía; hojas senescentes proximales persistentes. Inflorescencia terminal, en panículas laxas, de contorno elíptico, bracteada y bracteolada, florífera y bulbilífera, 8–10 m de alto (incluido el pedúnculo); pedúnculo 12–14 cm de diámetro (diámetro medido en su porción proximal no florífera), verde oscuro, opaco, con matices blanquecino-grisáceos, de corteza dura y estriada longitudinalmente que desprende en largas tiras; pedúnculo y ramificaciones primarias con tejido interno central esponjoso, blanquecino y opaco a ligeramente nacarado; porción fértil del pedúnculo a partir de la mitad de éste, así que desde la mitad hacia abajo es sólo bracteado; ramificaciones cimosas constituidas por unidades monocasiales, las cuales dan la apariencia de umbelas; inflorescencia con 18–24 ramificaciones primarias fértiles y espiraladas, dispuestas en ángulos de 0–45° con respecto del pedúnculo; brácteas proximales así como las primeras brácteas de la porción media de la inflorescencia sin ramificaciones

floríferas ni bulbilíferas, ni siquiera en estado vestigial, brácteas de 35–67 × 1,1–1,6 cm, largamente lanceoladas-subuladas, estriadas longitudinalmente cuando secas, lisas antes de su secado, fibrosas, inermes o con 1–8 dientecillos marginales por bráctea, éstos castaño-claros de ca. 0,25 mm long., verde opacas, glabras, papilosas en ambas caras (las papilas 0,6–0,8 × ca. 0,4 mm, elipsoides a ovoides, elevadas con respecto a la epidermis, blanquecinas, brillantes, distribuidas irregularmente y presentes sólo en la porción distal), estas brácteas siempre con una espina terminal cónica, rígida, endurecida, marrón, brillante, ligeramente rugosa, con numerosos puntos principalmente en sus porciones media y proximal (a gran aumento se puede advertir que se trata de aparatos estomáticos), 1–1,2 (–1,3) cm long.; brácteas de las ramificaciones primarias floríferas y bulbilíferas deltoideas a triangulares, café oscuras, opacas, disminuyendo en longitud desde las porciones proximales a las porciones distales de la inflorescencia; brácteas de las ramificaciones primarias proximales de hasta 5 cm long.; brácteas de las ramificaciones primarias medias de hasta 1,9 cm long.; brácteas de las ramificaciones primarias distales de hasta 1 cm long.; ramificaciones primarias alternas, estriadas longitudinalmente, lenticeladas, verde oscuras, opacas, las proximales de 45–59 cm long., las medias de 34–68 cm long., las distales de 14–37 cm long.; ramificaciones secundarias 3–6 por cada ramificación primaria, 9–14 cm long.; ramificaciones terciarias alternas a muy próximas entre sí (con apariencia umbelada), 2–6 (–7)

por cada ramificación secundaria; 1–9 cm long.; ramificaciones cuaternarias alternas a muy próximas entre sí (con apariencia umbelada), 3–4 por cada ramificación terciaria, 0,5–2 cm long., cada ramificación cuaternaria con 1–7 flores, las flores dispuestas sólo en las porciones distales de cada ramificación cuaternaria; bractéolas rugosas, café oscuras, opacas, generalmente deltoideas, raras veces cortamente ensiformes o ligeramente falcadas, reduciéndose en longitud a medida que avanza el orden de ramificación, siempre más cortas que las flores, de hasta 0,9 cm long; bulbilos foliosos, erectos, fácilmente caducos, raquíuticos, de color verde-azuloso o verde-grisáceo, escasos, los más pequeños de 0,8–3,5 cm long., los más grandes de 8–12 cm long.; botones florales, los cuales son carnosos, verde-claros y opacos. Flores numerosas, densas, erectas, lisas, sin fragancias, subsésiles a cortamente pediceladas, pedicelos verde claros y opacos, 0,2–0,8 (–1,0) cm long.; flores constreñidas sobre el ovario (algunas veces la constricción no es evidente), 5,2–5,8 (–6,1) cm long. (incluidos el ovario, el cuello, el tubo y los tépalos); ovario suculento, 2,3–3,0 (–3,2) × (0,4–) 0,5–0,8 cm, prolongado en un cuello de 0,30–0,40 × (0,25–) 0,35–0,45 cm, verde-claro, opaco, con su extremo distal verde claro a crema-amarillento; tubo (0,5–) 0,8–1,6 × (0,5–) 0,7–1,0 (–1,2) cm; lóbulos de los tépalos similares, triangulares, longitudinalmente estriados (10–12 líneas por tépalo, éstas más o menos equidistantes y de color castaño), rectos a ligeramente arqueados, ensanchados

en la base, largamente acuminados en su porción distal, delgados a escariosos, sin ornamentos notorios, glabros en ambas caras, raras veces corta e irregularmente glabrescentes en una pequeña porción cerca del tubo y/o en su extremo distal (los tricomas sinuosos, hialinos y brillantes), cremas, amarillo-verdosos a más comúnmente verde-claros, opacos, translúcidos, tépalos 2,5–3,0 cm long.; estilo filiforme, estriado longitudinalmente, largamente exerto, cuando maduro crema y ligeramente nacarado, algunos estilos con matices de color rosado muy tenue, 5,0–5,5 × 0,10–0,12 cm; estigma papiloso, 0,25–0,30 (–0,35) cm de diámetro, de color crema a castaño oscuro, dispuesto al mismo nivel de los estambres maduros o ligeramente sobrepasado por éstos; estambres adnatos a la porción proximal de los lóbulos de los tépalos a 0,30–0,32 cm del tubo, largamente exertos, con filamentos filiformes, café claros y ligeramente nacarados cuando frescos, cobrizos al deshidratarse, filamentos 4,5–5,5 × 0,08–0,12 cm, ligeramente más anchos y aplanados en su punto de unión a los tépalos; anteras cuando frescas 2,0–2,2 × 0,19–0,21 cm, cuando secas de 1,4–1,5 (–1,6) × 0,08–0,10 cm, lineares, rectas a ligeramente curvas cuando están hidratadas y arqueadas cuando están deshidratadas, amarillas cuando frescas, verduzcas cuando están deshidratadas, opacas. Frutos desconocidos.

Distribución geográfica y hábitats. Esta especie sólo se conoce del cañón del río Cauca en el departamento de Antioquia (Colombia), un cañón que representa la

separación entre las cordilleras Central y Occidental andinas, correspondiente a los municipios de Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo, Sopetrán, Olaya, Liborina y Sabanalarga. *Agave pax* es una especie muy frecuente, la cual constituye subpoblaciones distribuidas en todo el cañón del río Cauca en los municipios mencionados, desde los 500 hasta los 800 m de altitud, con una marcada estacionalidad pluviométrica, comprendida entre los 1100 y los 1400 mm/año, donde sus suelos son superficiales y pedregosos-arenosos, fácilmente erosionables, de materiales parentales correspondientes a coluviones, y sus pendientes son de 40–60° (Giraldo-Cañas, obs. pers.). Esta área corresponde a bosques secos en diferentes estados sucesionales y sujetos a fuertes presiones antrópicas.

Conservación. CR (en peligro crítico) [Alace + B1ab (i, ii, iii, iv, v)]. *Agave pax* sólo se conoce del cañón del río Cauca, en jurisdicción de los municipios antioqueños de Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo, Sopetrán, Olaya, Liborina y Sabanalarga, un área que no supera los 280 km², en donde constituye varias subpoblaciones de pocos individuos –generalmente menos de 80 por subpoblación–, aisladas y dispersas en medio de diversas matrices de bosque seco en diferentes estados sucesionales (Giraldo-Cañas, obs. pers.). Esta área está sujeta a variadas y fuertes presiones, tanto antrópicas como talas, quemas y establecimiento de cultivos y potreros para la ganadería, explotación de maderas y leña, construcción de zonas residenciales, fincas de recreo,

piscinas públicas, entre otras, como naturales, dentro de las cuales están suelos muy frágiles de pendientes pronunciadas y sustratos inestables, así como torrenciales aguaceros (Giraldo-Cañas, obs. pers.). Por otra parte, al parecer, esta especie no desarrolla frutos y produce por inflorescencia una mínima cantidad de bulbilos, los cuales constituirían uno de los dos medios de propagación de la especie como se anotó anteriormente.

Nombre popular. Penca (informantes: campesinos de la región del cañón del río Cauca).

Usos. Ornamental.

Comentarios. *Agave pax* es la única, entre las especies sudamericanas nativas, que presenta flores amarillo-verdosas a más comúnmente verde-claras, mientras que las demás especies nativas presentan flores de color amarillo intenso. Por la forma de sus rosetas, por el color, la forma, las dimensiones y el ornamento de sus hojas, por la forma y las dimensiones de su inflorescencia y el color de sus flores, *A. pax* es similar a *A. sisalana* Perrine, una especie nativa de México y cultivada en muchos países por sus fibras de uso textil (Gentry 1982). No obstante, éstas se pueden separar y reconocer fácilmente por varias características vegetativas y reproductivas, como sus hojas lanceoladas-subuladas y papilosas versus ensiformes a linear-lanceoladas y lisas en *A. sisalana*, su espina terminal de las hojas ligeramente rugosa y con numerosos puntos versus espina terminal lisa y estriado-acanalada en

la base en *A. sisalana*, por la mayores dimensiones de la inflorescencia y sus ejes, por su ovario más grande, por la presencia de cuello, el cual no se desarrolla en *A. sisalana*, por el tubo más corto, por los tépalos largamente acuminados, 2,5–3,0 cm long. y rala e irregularmente pilosos en su extremo distal versus linear-lanceolados, 1,7–1,8 cm long. y glabros en *A. sisalana*, por el estilo más corto, por los estambres adnatos a la porción proximal de los lóbulos de los tépalos versus adnatos al extremo distal del tubo en *A. sisalana*, por sus filamentos filiformes, café claros y ligeramente nacarados o cobrizos y más cortos versus filamentos lineares, rojos o rojizos y maculados en *A. sisalana* y por sus anteras amarillas y más cortas versus café o amarillas, maculadas y más largas en *A. sisalana*, entre otras diferencias.

A pesar de haber analizado numerosos individuos en la región, nunca se encontraron frutos ni siquiera en las inflorescencias más maduras e incluso, en las más secas. Por lo tanto, se podría inferir que el único mecanismo de propagación de esta especie es vegetativo, a partir de los bulbilos presentes en todas las inflorescencias examinadas y el desarrollo de hijuelos originados a partir de rizomas. Esta situación concuerda con las afirmaciones de Gentry (1982), Verhoek (1998), Eguiarte *et al.* (2000) y García-Mendoza (2007), en el sentido de que varias especies de *Agave* no presentan reproducción sexual, sólo propagación vegetativa y muchas de éstas, son poliploides (Verhoek 1998, Eguiarte *et*

al. 2000, García-Mendoza 2007). Cabe destacar que la producción de bulbilos por inflorescencia es muy baja (menos de 45), muchos de los cuales son raquíticos, a diferencia de las grandes cantidades de bulbilos vigorosos por inflorescencia en varias especies del género hermano *Furcraea* Vent. (Giraldo-Cañas 2017). Así, sus bulbilos serían muy vulnerables, lo que sumado al no desarrollo de frutos y semillas, indicaría que la propagación y el mantenimiento de la especie en la región tendría que expresarse por medio de clones y al respecto, los más probables serían los hijuelos originados a partir de rizomas (obs. pers.), situación que ya ha sido documentada para algunas especies mexicanas (García-Mendoza 2007, 2011).

Material adicional examinado.
COLOMBIA. Antioquia: Municipio de Sopetrán, cañón del río Cauca, carretera Sopetrán-Sucre, a un kilómetro del casco urbano del corregimiento de Córdoba; suelos superficiales y pedregoso-arenosos, fácilmente erosionables, de materiales parentales correspondientes a coluviones, pendientes de 40–60°; bosques secos, 730 m de altitud, 1400 mm/año, 13–15 de enero de 2017, *D. Giraldo-Cañas & D. F. Giraldo-Osorio 6135* (COL). Municipio de Liborina, cañón del río Cauca, carretera Liborina-Sabanalarga, a 2,5 kilómetros del casco urbano de Liborina; suelos superficiales y pedregoso-arenosos, fácilmente erosionables, de materiales parentales correspondientes a coluviones, pendientes de 40–65°; bosques secos, 700 m de altitud, 1200 mm/año, 13–15

de enero de 2017, *D. Giraldo-Cañas & D. F. Giraldo-Osorio 6137* (COL). Municipio de San Jerónimo, cañón del río Cauca, carretera Medellín-Santa Fe de Antioquia, a 1,5 kilómetro del casco urbano San Jerónimo; suelos superficiales y pedregoso-arenosos, fácilmente erosionables, de materiales parentales correspondientes a coluviones, pendientes de 35–50°; bosques secos, 550 m de altitud, 1390 mm/año, 13–15 de enero de 2017, *D. Giraldo-Cañas & D. F. Giraldo-Osorio 6141* (COL).

***Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck**, *Bonplandia* 7: 88. 1859. NEOTIPO (designado por A. J. García-Mendoza. 2011. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* 88: 52): México. Puebla. Municipio Ixtacamaxtitlán, Tentzocuahuitic, magueyal del Sr. Juan Posadas Hernández, 23 abril 2008, *A. García-Mendoza et al. 8967* (neotipo: MEXU!). **Figuras 25–26.**

Rosetas robustas, densas, densamente surculosas (los hijuelos rizomatosos numerosos y muy próximos a la roseta madre), rosetas individuales hapaxánticas, diámetro 3,0–4,0 m, tallos simples, 30–40 cm de alto. Hojas suculentas, numerosas (36–78 por roseta), lanceoladas a ampliamente lanceoladas, acuminadas, 100–160 × 16–29 cm, cóncavas, lisas en ambas caras, armadas (espinas terminal 4,0–7,7 cm long., recta, subulada, canaliculada proximalmente, robusta, marrón o castaña oscura, opaca), márgenes repandas, dentadas (los

dientes numerosos, heterogéneos, marrones o castaño oscuros, opacos o ligeramente brillantes, siendo más grandes los dientes de la porción media de las márgenes de las hojas, 0,8–1,5 cm long., dispuestos en bases mamilosas muy anchas de 1,1–1,6 cm de ancho; dientes distantes entre sí 2,2–7,0 cm), hojas maduras verdes a ligeramente glaucas, hojas senescentes amarillentas. Inflorescencia terminal, 5–7 m de alto, bracteada y bracteolada, no bulbilífera; pedúnculo verde-amarillento, opaco, 15–21 cm de diámetro en su porción proximal; brácteas proximales lanceoladas, suculentas, de hasta 90 cm long., las cuales van disminuyendo en longitud a medida que se asciende en la inflorescencia, con colores, texturas y ornamento como en las hojas; brácteas medias deltoideas, 24–42 × 2–4 cm, verdes, opacas, suculentas, imbricadas, plegadas con respecto a su eje (divergentes en la fructificación), con una espina terminal, márgenes inermes o denticuladas, entonces los dientes diminutos y escasos; brácteas distales y bractéolas deltoideas, inermes, 0,2–2,0 × 0,1–0,5 cm, verdes, opacas; panícula de contorno piramidal, laxa, florífera a partir del último tercio o el último cuarto del eje, el resto del eje de la inflorescencia sólo bracteado; ramas primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias opacas, verdes y con matices granates irregularmente distribuidos, 15–27 ramas primarias por inflorescencia, ramas primarias proximales de 60–66 cm × 3,0–3,7 cm, luego van disminuyendo en longitud y grosor hacia la porción distal de la inflorescencia; ramas secundarias

(1,0–) 3,0–7,0 × 1,7–2,1 cm; ramas terciarias (1,0–) 2,0–6,0 × 1,0–1,7 cm; ramas cuaternarias 1,0–3,0 × 0,3–0,5 cm; bractéolas quebradizas, negruzcas, opacas, divergentes con respecto a su eje, 0,3–2,0 × 0,2–0,6 cm. Flores 6,0–9,0 cm long., suculentas, pediceladas, pedicelos teretes, verde-claros, 0,7–1,8 cm long.; tépalos 2,0–3,0 cm long, oblongos y angostos distalmente, tubo sulcado, 1,0–2,0 cm long.; ovario 3,0–5,0 cm long., cilíndrico; estilo 6,0–9,5 cm long., estigma claviforme; estambres largamente exsertos, filamentos 5,0–7,8 cm long., insertos en la boca del tubo, anteras amarillas, 2,5–3,5 × *ca.* 0,2 cm. Frutos oblongos, cuando maduros verde-amarillentos y ligeramente brillantes, café oscuros y opacos al secarse, 5,9–6,5 × 2,0–2,2 cm; semillas numerosas, aplanadas, suborbiculares, en un mismo fruto unas blanquecinas y opacas, otras negras y brillantes, 0,7–0,8 × 0,6–0,7 cm.

Distribución geográfica y hábitats.

Agave salmiana es endémica de México (García-Mendoza, 2011), pero es ampliamente cultivada en muchos países, en donde se le puede hallar escapada de cultivo, y se le encuentra naturalizada en España, Nueva Zelanda, Portugal, Sudáfrica (Smith & Figueiredo, 2012, López-Pujol *et al.*, 2016, Thiede, 2020a) y en Kenia (Giraldo-Cañas, obs. pers.). Aquí la registro, por primera vez, como especie naturalizada en algunas áreas andinas subxerofíticas de Boyacá (Colombia), producto quizás de la gran cantidad de hijuelos rizomatosos y por la dispersión de sus abundantes semillas. A esta

especie también la vi seminaturalizada en las afueras del municipio El Recreo (Catamarca, Argentina, año 2022), en bosques chaqueños. 0–3900 m.

Conservación. VU (Vulnerable) (Alacde).

Nombres populares. Agave (Brasil), cabuya, chawara (Bolivia), maguey (en varios países sudamericanos), penca (Colombia).

Usos. Alimento (en Bolivia se usa para la producción de miel de miske o mishke), cercas vivas, elaboración de instrumentos musicales [el pedúnculo se usa para la elaboración de didyeridú (“didgeridoo”), un instrumento musical tradicional de viento, el cual es de origen australiano, pero que se elabora esporádicamente en algunos países sudamericanos (Ing. J. León Linares, com. pers.)], mágico-religioso (en Bolivia se siembran varias plantas en los alrededores de casas y fincas para protegerlas de los malos espíritus), medicinal (en Bolivia se usa para aliviar los malestares del período femenino y para tratar la tuberculosis), ornamental (en jardines externos).

Comentarios. En vista de sus grandes rosetas e inflorescencias, esta especie es frecuentemente confundida con *A. americana*, no obstante, sus hojas conspicuamente repandas, sus brácteas suculentas e imbricadas (versus coriáceas-papiráceas y distanciadas en *A. americana*) permiten reconocerla fácilmente. Thiede (2020a: 223) mencionó que *A. salmiana* carecía de tipificación, pero su neotipificación

fue propuesta formalmente por García-Mendoza (2011: 52).

Material adicional examinado. ARGENTINA. **Buenos Aires:** Partido de Morón, INTA Castelar, jardín botánico, diciembre 1981, *S. Crespo MC-2116* (BAB).

BOLIVIA. Cochabamba: Provincia Capinota, comunidad de Apillapampa, en río al margen del pueblo, 3240 m, 17°51,57'S–66°15,44'O, 15 abril 2003, *E. Thomas ET455* (LPB). **La Paz:** Naturalizada en riberas del lago Titicaca y en el Valle de La Luna de la ciudad de La Paz, 3600–3900 m, sin muestras, sólo registros fotográficos de D. Giraldo-Cañas, noviembre de 2022.

COLOMBIA. Boyacá: Municipio de Tunja, carretera Tunja-Cucaita, en área semirural abierta en las afueras de Tunja, pastizales subxerofíticos y degradados, interrumpidos por algunos individuos de *Tecoma stans* (L.) Kunth (Bignoniaceae) y *Yucca gigantea* Lem. (Agavaceae), ca. 2950 m, 11 julio 2022, *D. Giraldo-Cañas et al. 6240* (COL).

Agave sisalana Perrine, Trop. Pl. 87–88 (8–9, 16, 47, 60, 86). 1838. *Furcraea sisalana* (Perrine) Posada-Ar., en: A. Posada-Arango, *Estudios Científicos*: 241. Medellín: C. A. Molina. 1909. LECTOTIPO [designado por J. C. Trejo-Torres, G. D. Gann & M. J. M. Christenhusz. 2018. The Yucatán Peninsula is the place of origin of sisal (*Agave sisalana*, Asparagaceae): historical accounts, phytogeography and current

populations. *Botanical Sciences* 96: 366–379]: México. Campeche, sin fecha, ca. 1827–1838, *H. Perrine s.n.* (lectotipo: NY-320079!). **Figuras 27–28.**

Rosetas robustas, gregarias, surculosas, rosetas individuales hapaxánticas, 1,5–3,3 m de diámetro, con numerosos hijuelos rizomatosos, cortamente caulirrósula; tallo simple, 40–50 (–145) cm de alto × 18–25 (–35) cm de diámetro; raíces fibrosas, delgadas, numerosas; follaje denso (desde 50 hasta 101 hojas por roseta). Hojas espiraladas, ensiformes a linear-lanceoladas, lisas; márgenes inermes (muy raramente con diminutos y escasos dientes en hojas basales, caso en el cual éstos se ubican en la porción proximal de las hojas), sésiles, gruesas, coriáceas, rígidas, fibrosas, glabras, ligeramente concávas, dispuestas en ángulos de 50–60°, verde oscuras y opacas en ambas caras, (90–) 100–200 × 7–12 cm; venación inconspicua; espina terminal rígida, lisa, estriado-acanalada en la base, las estrías poco profundas, negruzca, rojiza o castaño oscura, opaca; hojas senescentes proximales persistentes. Inflorescencia terminal, una panícula laxa, de contorno elíptico, bracteada y bracteolada, florífera, bulbilífera sólo cuando ha perdido las flores (bulbilos numerosos, vigorosos, verde-oscuros y opacos), (4,5–) 5–7 m de alto (incluido el pedúnculo); pedúnculo 10–14 cm de diámetro en su porción proximal, verde claro, opaco, de corteza dura que desprende en largas tiras; pedúnculo y ramificaciones primarias con tejido interno central esponjoso, blanquecino

y opaco; porción fértil del pedúnculo a partir de la mitad de éste, así que desde la mitad hacia abajo es sólo bracteado, raramente el pedúnculo se hace fértil a partir del último tercio; inflorescencia con (16-) 22-29 ramificaciones primarias fértiles, estriadas longitudinalmente, espiraladas y distanciadas entre sí; ramificaciones cimosas constituidas por unidades monocasiales, las cuales dan la apariencia de umbelas; ramificaciones primarias proximales 45-60 cm long., las proximales con 8-9 ramificaciones secundarias cada una; ramificaciones verde-opacas; 1-3 (-4) flores por cada ramificación de último orden; brácteas proximales de hasta 120 cm long., largamente lanceoladas y acuminadas, raramente deltoideas, divergentes o plegadas con respecto al pedúnculo, sin ramificaciones floríferas, las demás deltoideas, mucho más cortas y plegadas al pedúnculo, éstas van disminuyendo en tamaño a medida que se asciende en la inflorescencia; brácteas inermes, verde-claras y opacas, con un listón marginal crema a cada lado; bractéolas rugosas, café oscuras, opacas, generalmente deltoideas, raras veces cortamente ensiformes o ligeramente falcadas, reduciéndose en longitud a medida que avanza el orden de ramificación, siempre más cortas que las flores. Flores numerosas, densas, lisas, sin fragancias, pediceladas, pedicelos verde claros y opacos, 0,3-0,9 (-1) cm long.; ovario 1,5-2,5 × 0,8-0,9 cm, suculento, verde-oscuro, ligeramente lustroso; cuello inexistente a diminuto; tubo del perianto 1,5-1,8 cm long., suculento, verde-oscuro, ligeramente lustroso; tépalos similares, linear-lanceolados,

longitudinalmente estriados, 1,7-1,8 cm long., glabros, en su porción media-distal verde-cobrizos, mientras que en su porción proximal amarillo-verdosos, lóbulos de los tépalos rectos a ligeramente arqueados, ensanchados en la base, largamente acuminados en su porción distal, delgados a escariosos, generalmente café claros, translúcidos, sin ornamentos, glabros; estilo filiforme, 7-8 cm long., largamente exerto, cobrizo-nacarado; estigma papiloso, ca. 0,28-0,30 cm de diámetro, amarillo-crema; estambres adnatos ± a la mitad del tubo, filamentos lineares, (6,5-) 7,5-8,0 cm long., amarillos, rojos o rojizos a cobrizo-nacarados, maculados, las máculas oscuras, anteras 2,2-2,7 cm long., lineares, café a amarillas, amarillo-cobrizas o verde-claras con matices granates o maculadas; néctar muy abundante; flores visitadas por numerosas abejas y aves. Frutos desconocidos.

Distribución geográfica y hábitats.

Agave sisalana es originaria de la península de Yucatán (México), y de ahí se llevó a muchos países con fines de cultivo para la producción de fibra (Colunga-García Marín, 1998, Guillot Ortiz *et al.*, 2009; Trejo-Torres *et al.*, 2018), especialmente a Brasil (comienzos del siglo xx) y los ingleses la llevaron a sus colonias africanas entre los años 1836 y 1842, en donde establecieron grandes cultivos (Martínez, 1988). Según Gentry (1982), esta especie también fue llevada en el siglo xix a África, Filipinas e Indonesia. Se trata de un taxón con claro carácter invasor del medio natural, una condición

que ya había sido destacada por Guillot Ortiz *et al.* (2009) y confirmada aquí para varias áreas sudamericanas. Esta especie prefiere las formaciones vegetales abiertas de áreas secas (bosques secos, cardonales y diferentes formaciones de xerofitia) y los sustratos arenosos, pedregosos e incluso, rocosos, entre el nivel del mar y los 2800 m de altitud.

Conservación. LC (Preocupación menor).

Nombres populares. En Colombia recibe los nombres de agave, fique, penca, mientras que en los demás países se le denomina agave, piteira azul y más frecuentemente, sisal.

Usos. Ornamental, cercas vivas (incluso como delimitación de linderos de propiedades), producción de fibras duras (fibra conocida como sisal, producida a gran escala, principalmente en Brasil y Kenia; las fibras se usan para hacer sogas, sacos, costales, empaques

y diversas artesanías, generalmente, alfombras y cestería), forrajera (en Brasil, los desechos de la producción de su fibra, resultantes del desfibrado de las hojas, se emplean para alimentar a los ganados bovino y caprino), fertilizante (en Brasil se emplea como materia orgánica para enriquecer suelos de cultivos en áreas secas), construcción (en Brasil los desechos de la producción de su fibra se usan en la elaboración de placas para la construcción de edificaciones), medicinal [Martínez (1988), destaca que de la fibra de *A. sisalana* se obtienen esteroides, los cuales se usan para la producción de corticoides y algunos anticonceptivos orales].

Comentarios. *Agave sisalana* es fenotípicamente similar a *A. pax* – una especie endémica de Antioquia, Colombia–, pero éstas se pueden diferenciar por varias características, tanto vegetativas como reproductivas, las cuales se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5. Diferencias principales entre *Agave pax* Giraldo-Cañas y *Agave sisalana* Perrine. Las medidas corresponden exclusivamente a plantas en floración y están basadas en material seco de herbario.

Característica	<i>Agave pax</i> Giraldo-Cañas	<i>Agave sisalana</i> Perrine
Tallo	0,45–0,55 m de alto × ca. 18 cm de diámetro	0,40–0,50 (–1,45) m de alto × 18–25 (–35) cm de diámetro
Hojas	Lanceoladas-subuladas, papilosas; márgenes inermes, muy raramente con diminutos y escasos dientes, ubicados en la porción proximal de las hojas	Ensiformes a linear-lanceoladas, lisas; márgenes inermes, muy raramente con diminutos y escasos dientes, ubicados en la porción proximal de las hojas
Espina terminal de las hojas	Ligeramente rugosa, con numerosos puntos principalmente en su porción proximal	Lisa, estriado-acanalada en la base, las estrías poco profundas
Inflorescencia	8–10 m de alto	(4,5–) 5–7 m de alto
Número de ramificaciones primarias por inflorescencia	21–24	(16–) 22–29
Número de flores por cada ramificación de último orden	1–7	1–3 (–4)
Ovario	2,3–3,2 × 0,4–0,8 cm	1,5–2,5 × 0,8–0,9 cm
Cuello	0,30–0,40 × 0,25–0,45 cm	Inexistente a diminuto
Tubo	(0,5–) 0,8–1,6 cm long.	1,5–1,8 cm long.
Tépalos	Largamente acuminados, 2,5–3,0 cm long., rala e irregularmente pilosos en su extremo distal	Linear-lanceolados, 1,7–1,8 cm long., glabros
Estilo	5,0–5,5 cm long.	7–8 cm long.
Estambres	Adnatos a la porción proximal de los lóbulos de los tépalos, a 0,30–0,32 cm del tubo	Adnatos ± a la mitad del tubo
Filamentos	Filiformes, café claros y ligeramente nacarados o cobrizos, 4,5–5,5 cm long.	Lineares, amarillos, rojos o rojizos a cobrizo-nacarados, maculados, las máculas oscuras, (6,5–) 7,5–8,0 cm long.
Anteras	Amarillas, 1,4–1,6 cm long.	Café, amarillas, amarillo-cobrizas o verde-claras con matices granates o maculadas, 2,2–2,7 cm long.
Bulbilos por inflorescencia	Escasos, raquíuticos	Numerosos, vigorosos
Frutos	Desconocidos	Desconocidos

Material adicional examinado.

ARGENTINA. Capital Federal: Buenos Aires, barrio Palermo, cultivada, 15 octubre 2004, *J. Hurrell & D. Bazzano 5847* (BAB). **Corrientes:** Departamento de Corrientes, Corrientes, cultivada en la Facultad de Ciencias Agrarias, 10 noviembre 1981, *A. Schinini 21233* (BAB, CTES, LP).

BRASIL. Bahia: Santa Inês, km 20 da Rod Ubaira-Santa Inês, caatinga, 15 octubre 1975, *T. S. Santos 3073* (RB).

Ceará: Jati, área onde será construido o Reservatório Porcos, 406 m, 07°37'15,2"S-38°53'30"O, 17 agosto 2011, *J. V. A. Ferreira et al. 121* (HVASF).

Paraíba: Near João Pessoa, along the Rt. BR-101, at the thicket on sandy soil, 29 agosto 1987, *S. Tsugaru & Y. Sano B-1325* (MO, NY).

Pernambuco: Parque Nacional do Vale do Catimbau, próximo a Pedra do Cachorro, 758 m, 25 enero 2012, *J. V. A. Ferreira & J. R. Fabricante 177* (HVASF). Caruaru, Agrestina, inselberg Pedra do Guariba, 8°22'55"S-35°50'38"O, 18 agosto 2007, *P. Gomes et al. 493* (RB). **Rio Grande do Norte:** Pedra Grande, próximo a RN 120, 16 agosto 2015, *S. M. A. G. Barreto 1* (UFRN).

COLOMBIA. La Guajira: Municipio San Juan del Cesar, corregimiento Curazao, 276 m, 10°46'57,4"N-73°09'24,1"O, 3 diciembre 2020, *C. I. Medina et al. F77* (COL). **Santander:** Municipio de Floridablanca, vía Floridablanca-Piedecuesta, en orilla de carretera, 1000 m, 30 septiembre 1989, *O. Lizcano 55* (UIS). **Valle del Cauca:** Vertiente occidental de la cordillera Occidental andina, límites entre los

municipios de Dagua y Restrepo, cañón de los ríos Dagua y Bitaco, carretera Buenaventura-Buga, a 15 kilómetros del peaje de Loboguerrero, cerca de Mediacanoa, suelos superficiales y pedregoso-arenosos, fácilmente erosionables, pendientes de 45-60°, bosques secos, cardonales, arbustales xerofíticos y pastizales, ca. 910 m de altitud, 3°48'55,6"N-76°36'13,3"O, 29 marzo 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6177, 6179* (COL, FMB, HUA, VALLE).

ECUADOR. Guayas: Capeira, km 21 Guayaquil-Daule, along El Matapalo Creek, 150 m, 1-24 julio 1982, *C. H. Dodson & A. Embree 13128* (MO, Q, SEL).

PERÚ. Junín: Chanchamayo, San Ramón bei La Merced, nähere Umgebung des Hotels San Ramón, hecken und verwildertes kulturland, ca. 900 m, 9 mayo 1979, *H. Teppner 79/332* (US).

Piura: Provincia de Huancabamba, Abra de Porculla, norte de Perú, en borde de un campo de cultivo (chacra), ca. 2150 m, 5°49'59"S-79°30'0"O, sin fecha, *G. Pino Infante s. nro.* (cultivada en el Jardín Botánico de Lima).

VENEZUELA. Aragua: Maracay, cultivada en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía U.C.V, 23 noviembre 1976, *L. C. de Guevara 2271* (MY). **Lara:** Cultivada abundantemente en zonas áridas en alrededores de Barquisimeto, 5 octubre 1960, *B. Trujillo 5050* (MY). Distrito Iribarren, vegetación xerófila en granja avícola Roraima, carretera Barquisimeto-Quibor, km 10, después del obelisco, 1 diciembre 1984, *B.*

Trujillo & M. Ponce 19152 (MY).

Miranda: Distrito Sucre, Guatire, en riscos de cerros de la carretera Caracas-Guatire, 4 enero 1983, *M. A. Santibáñez 15 (MO).*

***Agave sylvestriana* Giraldo-Cañas,**

Revista Mex. Biodivers. 91 (3, e913274): 3. 2020. TIPO: Colombia. Boyacá. Municipio de Villa de Leyva, vereda Salto y Lavandera, finca “*Gatan asucune zpuyquyz quypcuas bzascua*”, a 5.7 km al noroeste de la plaza principal de Villa de Leyva, a 1.5 km de la intersección de la carretera veredal en el Alto de Los Migueles, en dirección al valle del río Cane, 2250 m, 23 feb 2019, *D. Giraldo-Cañas y S. D. Espinel Galván 6214* (holotipo: COL!; isotipos COL!, HUA!, UPTC!). **Figuras 29–31.**

Rosetas robustas, solitarias, 0,50–1,10 m de alto, 1,0–1,90 m de diámetro, sin hijuelos de ninguna clase (ni infrafoliares, ni interfoliares, ni rizomatosos), cortamente caulirrósulas, tallo simple; raíces fibrosas, delgadas, numerosas. Hojas oblongo-ovadas, 28–115 × 6,5–24 cm, espiraladas, sésiles, gruesas, rígidas, fibrosas internamente, planas a ligeramente cóncavas, rectas, glabras, papilosas en ambas caras, engrosadas hacia la base, 40–85 hojas por roseta, densamente dispuestas en ángulos de 40–50° con respecto al tallo, de color verde intenso a verde cenizo o glaucas, opacas en ambas caras (las hojas más jóvenes con ligeros matices glaucos), venación inconspicua; margen recto y dentado, dientes 0,10–0,45 × 0,07–0,30 cm, rígidos, papilosos proximalmente

o incluso hasta su porción media, ligeramente brillantes, con su extremo distal antrorso, regularmente distribuidos [distanciados entre sí (0,05–) 0,1–0,5 cm], numerosos, los dientes proximales más pequeños y a medida que se asciende hacia la porción distal de la hoja éstos se hacen más grandes; tanto los dientes y espina terminal (1,0–) 1,5–2,0 × (0,2–) 0,3–0,4 cm, rígida, recta, acanalada proximalmente y en su cara adaxial, opaca o ligeramente brillante, papilosa (las papilas numerosas principalmente en sus porciones proximal y media, la porción distal prácticamente lisa), marginales como la espina terminal dientes de rojizos, granates a café oscuros; corte transversal de la hoja en su porción proximal de contorno oblato; las hojas proximales muertas y adheridas. Inflorescencia terminal, estrechamente paniculada, de apariencia espiciforme (disposición densa a muy densa de las ramificaciones; a veces la panícula abierta), bracteada y bracteolada, sin bulbilos cuando está en floración, bulbilífera en fructificación (con numerosos y vigorosos bulbilos fácilmente caducos, de color verde intenso y brillantes), 2,0–5,0 (–7,5) m de alto (incluido el pedúnculo); pedúnculo 6–13 cm de diámetro en su porción proximal, verde-claro, opaco, con matices rojizos o amarillentos a anaranjados; porción fértil del pedúnculo a partir de la segunda mitad o del segundo tercio de éste; brácteas proximales oblongo-ovadas a más comúnmente lanceoladas, divergentes con relación al pedúnculo, armadas, de color verde intenso a verde cenizo

o glaucas e incluso amarillentas, frecuentemente con matices granates, opacas (ornamento, dientes marginales y espina terminal como los de las hojas), 19–44 × 3,5–8,5 cm; brácteas medias deltoideas, inermes a armadas (los dientes marginales diminutos y la espina terminal de 0,5–0,7 cm long.), completamente adpresas al pedúnculo o sólo su extremo distal divergente con relación al mismo, de hasta 18–28 × 5–12 cm, verde-claras a amarillentas, frecuentemente con matices granates, opacas; brácteas distales deltoideas, inermes, de color crema a café oscuro, opacas, con matices granates, divergentes con relación al pedúnculo o raramente adpresas a éste, fácilmente caducas y quebradizas, 2–16 × 1,0–6,5 cm; ramificaciones cimosas constituidas por unidades monocasiales, las cuales dan la apariencia de umbelas; inflorescencia con (11–) 18–45 ramificaciones primarias fértiles, 6–49 × 2–5 cm, congestas, espiraladas, comúnmente plegadas al pedúnculo (apariencia espiciforme), raramente divergentes con relación al pedúnculo en ángulos de 40–45°, con ejes aplanados, verdes, opacos y con matices granates o amarillentos o sin los mismos, estriadas longitudinalmente; cada ramificación primaria hasta con 17 ramificaciones secundarias; ramificaciones secundarias (1,5–) 2,0–6,0 (–7,0) × 0,5–1,5 cm, con ejes aplanados y angulosas, de color verde intenso o claro a amarillento, opacas, estriadas longitudinalmente; ramificaciones de hasta tercer orden; ramificaciones terciarias numerosas, congestas, similares en color, forma y ornamento a las secundarias, 0,5–3,0

× 0,3–0,7 cm; bractéolas triangulares a más frecuentemente deltoideas (algunas veces más anchas que largas), 0,2–1,0 × 0,4–0,5 cm, disminuyendo en tamaño hacia los extremos distales de la panícula, café oscuras, fácilmente quebradizas y caducas. Flores numerosas, densamente agrupadas, 4,5–4,9 cm long. (incluidos el ovario, el cuello, el tubo del perianto y los tépalos), pediceladas, pedicelos rígidos, verdes, opacos, 0,5–0,7 × 0,2–0,3 cm; lóbulos de los tépalos similares, erectos, triangulares-lanceolados, longitudinalmente estriados, de color amarillo intenso, 1,9–2,3 × 0,15–0,30 cm, rectos a ligeramente arqueados, ensanchados en la base, largamente acuminados en su porción distal, delgados, sin ornamentos notorios, glabros en ambas caras, botones florales de color verde-limón; ovario suculento, densamente papiloso, verde limón, ligeramente brillante, 2,0–3,0 × 0,5–0,7 cm; cuello amarillento-verdoso, 0,2–0,6 × 0,3–0,4 cm; estilo filiforme, amarillo-verdoso a amarillo-claro con o sin matices granate claros, 3,3–3,8 (–5,0) × 0,1–0,2 cm; estigma amarillo-verdoso, 0,2–0,3 cm de diámetro; estambres adnatos a la porción proximal de los lóbulos de los tépalos, filamentos de color amarillo claro, 3,0–4,0 × ca. 0,05 cm, anteras rectas de color amarillo intenso, 1,0–1,5 × 0,10–0,15 cm. Frutos numerosos, elipsoidales, erectos, cuando maduros verde-oscuros, opacos a más frecuentemente brillantes, 3,1–5,0 × 1,4–2,8 cm, cuando secos y en dehiscencia café-oscuros, opacos; semillas 0,60–0,75 × 0,35–0,65 cm, numerosas, semicirculares,

subreniformes o irregulares excéntricas, aplanadas, en un mismo fruto puede haber semillas blancas o café claras y opacas, y semillas negruzcas, opacas a más comúnmente brillantes.

Distribución geográfica y hábitats.

Agave sylvestriana sólo se conoce del Distrito Capital (Bogotá) y de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca (Colombia), en donde crece exclusivamente en enclaves xerófilos de la cordillera Oriental andina, entre los 1900 y los 3100 m de altitud, con precipitaciones medias entre los 700 y los 1000 mm/año, y temperaturas medias anuales entre los 11 y los 16°C. Estas áreas presentan sustratos rocosos a pedregoso-arenosos o arcillosos, de pendientes pronunciadas, con áreas fragmentadas de arbustales-herbazales xerófilos.

Conservación. EN (en peligro) [A1ace + B1ab (i, ii, iii, iv, v) + B2a (i, ii, iii, iv, v)]. *Agave sylvestriana* sólo se conoce de los enclaves xerófilos, así como algunos individuos conservados (cercas vivas) en áreas de cultivo de cereales de la cordillera Oriental andina de Colombia, en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, y en Bogotá Distrito Capital, en donde constituye varias subpoblaciones de pocos individuos. Dadas sus características de estrecha distribución geográfica, su distribución insular en medio de diversas matrices de áreas xerófilas en diferentes estados sucesionales, las variadas y fuertes presiones a las que está sujeta, tanto antrópicas (talas, quemas y establecimiento de cultivos y potreros para la ganadería, explotación de

maderas y leña, explotación de canteras, construcción de zonas residenciales, fincas de recreo, extracción de plantas vivas para su venta en viveros, diferentes presiones por las diez categorías de uso de la especie, entre otras), como naturales (suelos muy frágiles de pendientes pronunciadas y sustratos inestables, lluvias con torrenciales aguaceros, incendios forestales), y además, ninguna de las áreas donde crece esta especie tiene alguna categoría de protección, como parque nacional natural, reserva forestal o santuario de fauna y flora.

Nombres populares. Agave, fique, motua, penca, penca de castilla, pita (nombres dados a la roseta), maguey (así se le dice tanto a la roseta como a la inflorescencia o sólo a la inflorescencia) (informantes: campesinos de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, Colombia).

Usos. Alimento (el eje floral, apenas se está desarrollando, se corta, se cocina y se consume a manera de palmito; asimismo, los bulbilos muy pequeños se cocinan en agua y sal y luego se ponen en un guiso y a esta preparación se le conoce con el nombre de “curtido” o “encurtido”; estos usos como alimento sólo los he visto en algunas áreas campesinas de Gachantivá y Villa de Leyva, Boyacá), cercas vivas (en algunas áreas rurales de Boyacá), construcción (tanto en Boyacá como en Cundinamarca, el eje floral se emplea como soporte en la construcción de enramadas, techos rústicos y corrales de animales), combustible (en Boyacá, el eje y las ramificaciones florales secos se usan

como leña, ya que son un magnífico iniciador del fuego), forraje (en algunas zonas de Boyacá, a las cabras y a las vacas se les suministran las hojas tiernas como alimento), mágico (en algunas áreas rurales de Boyacá se acostumbra tener plantas vivas en los alrededores y los jardines externos de casas y fincas, con el fin de obtener una “contra de los malos espíritus”), religioso [en Sutatausa (Cundinamarca) el pedúnculo se usa para hacer la *cruz de mayo*, esto cuando está “floria’o”; a éste se le remueven las ramificaciones y las flores y se parte longitudinalmente en dos], medicinal [en Chíquiza (Boyacá) se emplea para tratar la tos y algunos problemas pulmonares; las flores se hierven y se toma el agua], ornamental [como planta viva en jardines externos; este uso lo he visto en una estación de gasolina, entre Zipaquirá y Sutatausa (Cundinamarca), en una avenida céntrica de Duitama, así como en varios jardines privados de casas urbanas de Tunja, en hoteles y fincas de Villa de Leyva (Boyacá) y en jardines del barrio Teusaquillo de Bogotá D. C.], ambiental (en algunas fincas de Boyacá se usan las plantas vivas para estabilizar taludes y así controlar la erosión). Por otra parte, se venden numerosos individuos en un vivero especializado en cactáceas y suculentas, localizado en la carretera Sáchica-Sutamarchán (Boyacá), los cuales son extraídos directamente de su hábitat (fuentes: observaciones personales e informantes campesinos de Boyacá y Cundinamarca).

Comentarios. A pesar de que algunas inflorescencias aparentan ser espiciformes, son conspicuos los ejes

de las ramificaciones (inflorescencias paniculadas) y por lo tanto, *Agave sylvestriana* debe ser ubicada en *Agave* subgénero *Agave*, al igual que todas las especies nativas del género conocidas para Sudamérica (Giraldo-Cañas, 2017, 2020). La forma densa de la panícula la distingue del resto de especies sudamericanas nativas y/o naturalizadas, en las cuales la inflorescencia es siempre abierta y laxa. Las flores de *A. sylvestriana* producen mucho néctar y son ligeramente fragantes, las cuales, durante el día, son visitadas por colibríes, abejas, hormigas, así como por algunos ácaros.

Material adicional examinado.
COLOMBIA. Bogotá D. C.: Bogotá, avenida Boyacá entre Meissen y Yomasa, en la entrada del relleno sanitario Doña Juana, escarpes xerófilos muy alterados, 2690 m, 19 agosto 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6202* (COL). Bosa, Ferreros, 2610 m, noviembre 1948, *G. M. Huertas 2559* (COL). Ciudad Bolívar, zona rural al sudoeste de la ciudad, vía Arborizadora Alta-Quiba, sitio Cerro Seco, estación pictogramas Piedra del Indio, 2933 m, 17 marzo 2019, *J. A. León Linares & D. A. Caballero Romero s. nro.* (COL).
Boyacá: Municipio de Tunja, carretera Tunja-Sáchica, a unos 8 km del centro de Tunja, en medio de pastizales de pastoreo con *Anthoxanthum odoratum* L., *Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov.) Morrone y *Holcus lanatus* L., límites con un área de cultivo de cereales (trigo y avena), 2850 m, temperatura promedio anual 13°C, precipitación 917 mm/año, 5°54'67"N-73°37'95"O,

29 abril 2017, *D. Giraldo-Cañas & F. J. Sabagh 6156* (COL). Municipio de Sora, carretera Cucaita-Sora, ca. 2 km de El Desaguadero, sustratos rocosos a pedregoso-arenosos, de pendientes moderadas a altas (30–40°), vegetación xerófila bien conservada, 2705 m, 5°55'60"N–73°49'05"O, 29 abril 2017, *D. Giraldo-Cañas & F. J. Sabagh 6157* (COL). Municipio de Sáchica, carretera Tunja-Sáchica, aprox. a un kilómetro del sitio “El Desaguadero”, sustratos rocosos a pedregoso-arenosos, de pendientes pronunciadas (ca. 50°), en medio de arbustales-herbazales xerófilos bien conservados, 2670 m, 5°55'03"N–73°49'11"O, 2 septiembre 2017, *D. Giraldo-Cañas & F. J. Sabagh 6163* (COL). Municipio de Sáchica, carretera Tunja-Sáchica, a unos 4 km del peaje Sáchica, desvío derecho por la carretera veredal hacia Chiquiza, sustratos rocoso-arenosos con pendientes de 25–45°, en medio de rosetales-herbazales-pastizales xerofíticos, 2710 m, 5°35'19"N–73°30'54"O, 14 mayo 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6189* (COL, HUA, UPTC). Municipio de Cuítiva, vía a Iza, en sustratos rocosos de pendientes pronunciadas, en bordes de carretera, ca. 2500 m, sin fecha, *P. Franco & J. Betancur 6230* (COL). Sáchica, 1990 m, agosto 1964, *C. Saravia 4293* (COL, JAUM). **Cundinamarca:** Municipio de Cucunubá, alto de La Virgen, entrada a Tierra Negra, vereda Pueblo Viejo, fábrica de coque, 2800 m, 23 enero 2006, *G. Xhonneux s. nro.* (COL). Municipio de Guasca, valle de Guasca, 2800 m, 16 julio 1942, *A. Dugand et al. 3122* (COL, US). Municipio de Guasca, alrededores de Guasca, 6 enero 1959, ca. 2800 m, *H. G. Barclay & P. Juajibioy 6477* (COL, MO, US). Municipio de Nemocón, vereda Cerro Verde, 2630 m, 27 septiembre 2007, *S. P. Cortés 5812* (JBB). Municipio de Mosquera, NW end of the Sabana de Bogotá, arid, clayish hills around the Laguna de La Herrera, 2550–2700 m, 26 enero 1965, *J. Cuatrecasas & R. Jaramillo 26705* (COL, US). Municipio de Villa Pinzón, carretera Bogotá-Tunja, unos 2 km antes del casco urbano, en medio de pastizales para ganadería, ca. 2700 m, 26 enero 2019, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6213* (COL). Municipio de Mosquera, desvío en Puente Balsillas hacia la zona de canteras, borde de la carretera paralela al humedal de La Herrera, ca. 2550 m, 25 febrero 2020, *O. Rivera-Díaz et al. 5147* (COL). Municipio de Mosquera, Zanjón-Las Cátedras, 2680 m, 13 octubre 1962, *C. Saravia 1008* (COL). Municipio de Mosquera, near the lake La Herrera, dry slope, 2750 m, 1 agosto 1963, *D. D. Soejarto 312* (COL). Municipio de Suesca-Nemocón, hacienda Susatá, 2650 m, 23 agosto 2000, *J. L. Fernández-Alonso et al. 19176* (COL). Municipio de Villa Pinzón, páramo de Chasques, vertiente occidental, fuentes del río Bogotá, ca. 3100 m, 23 mayo 1951, *H. García-Barriga 13613* (COL, US). Municipio de Fúquene, alrededores de la carretera Ubaté-Fúquene-Susa, en áreas xéricas de sustratos rocosos y pendientes pronunciadas, inmediaciones de la laguna de Fúquene, 2590 m, 18 julio 2021, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6220* (COL). Municipio

de Ubaté, alrededores de la carretera Ubaté-Fúquene-Susa, en áreas xéricas de sustratos rocosos y pendientes pronunciadas, inmediaciones de la laguna de Fúquene, 2590 m, 18 julio 2021, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6221* (COL).

***Agave wallisii* Jacobi**, Nachtr. Versuch Syst. Glied. Agaveen 2: 162. 1870. TIPO: Colombia. Valle del Cauca. Sin datos, *Wallis s. n.* (no localizado en ningún herbario del mundo). NEOTIPO (designado por D. Giraldo-Cañas. 2022. Darwiniana 10: 246): Colombia. Valle del Cauca. Vertiente occidental de la cordillera Occidental andina, municipio de Dagua, cañón de los ríos Dagua y Bitaco, carretera Buenaventura-Buga, a dos kilómetros del peaje de Loboguerrero, suelos superficiales y pedregoso-arenosos, fácilmente erosionables, pendientes de 45–80°, bosques secos, cardonales, arbustales xerofíticos y pastizales, ca. 810 m, 450 mm/año, 3°45'39,3"N–76°38'59,9"O, 29 marzo 2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6178* (neotipo: COL!; isoneotipos: COL!). **Figura 32.**

Rosetas robustas, gregarias o solitarias, rosetas individuales hapaxánticas, 2–3 m de diám., surculosas (numerosos hijuelos rizomatosos), cortamente caulirrósula, tallo simple, 30–50 cm de alto × 20–28 cm de diámetro; raíces fibrosas, delgadas, numerosas; follaje denso. Hojas asimétricas, espiraladas, oblongo-elípticas, 90–137 × 28–32 cm, sésiles, gruesas, coriáceas, fibrosas,

glabras, concávas, numerosas (48–66 hojas por roseta), dispuestas en ángulos de 50–60°, verde claras y opacas en ambas caras, márgenes undulados y curvos, venación inconspicua, armadas (dientes marginales numerosos y muy próximos entre sí, café-rojizos a castaño-oscuros; siempre con una espina terminal rígida y negruzca); hojas senescentes proximales persistentes. Inflorescencia terminal, una panícula laxa, de contorno elíptico a largamente ovado, bracteada y bracteolada, florífera, no bulbilífera, 5–6 m de alto (incluido el pedúnculo); pedúnculo 12–15 cm de diámetro en su porción proximal, verde claro, opaco, de corteza dura que desprende en largas tiras; pedúnculo y ramificaciones primarias con tejido interno central esponjoso, blanquecino y opaco; primera mitad del pedúnculo bracteada y estéril, segunda mitad bracteada y fértil, muy raramente el pedúnculo se hace fértil a partir del último tercio; inflorescencia con 19–29 ramificaciones primarias fértiles, espiraladas, aplanadas y distanciadas entre sí; ramificaciones cimosas constituidas por unidades monocasiales, las cuales dan la apariencia de umbelas; ramificaciones primarias proximales 55–70 cm long. y con 6–8 ramificaciones secundarias cada una; ramificaciones secundarias de hasta 19 cm long.; ramificaciones de la inflorescencia verde-amarillentas; brácteas lanceoladas, plegadas al pedúnculo, verde-claras y opacas, con un listón marginal crema a cada lado. Flores numerosas, densas, lisas, sin fragancias, (5,0–) 5,1–5,3 (–5,4) cm long., pediceladas, pedicelos 0,8–1,1 cm long., verde-amarillentos; ovario

2,8–3,1 × 0,5–0,7 cm, suculento, recto a ligeramente curvo, verde-claro, ligeramente lustroso; cuello *ca.* 0,2 cm long.; tubo 0,2–0,3 cm long., suculento, verde-claro, ligeramente lustroso; lóbulos de los tépalos 1,9–2,1 × *ca.* 0,15 cm, glabros, de color amarillo intenso, ensanchados hacia su porción proximal y muy angostos distalmente; estilo 3,8–4,0 cm long., largamente exerto, de color amarillo intenso; estigma *ca.* 0,2 cm de diám., de color amarillo claro; estambres de color amarillo intenso, filamentos 4,0–4,5 cm long., capilares, insertos en la porción distal de tubo, anteras 1,3–1,6 × *ca.* 0,2 cm; néctar muy abundante. Frutos oblongos, (4,0–) 4,2–4,6 × (1,3–) 1,6–1,8 cm, de color verde limón, ligeramente brillantes; semillas *ca.* 0,5 × 0,4 cm, planas, semicirculares, negras, brillantes.

Distribución geográfica y hábitats.

Esta especie corresponde a un microendemismo y sólo se le ha encontrado recientemente en ambas vertientes de un estrecho y pequeño cañón conformado por los ríos Dagua y Bitaco, entre los 650 y los 1100 m de altitud, en el departamento del Valle del Cauca (Colombia), un área de escasas precipitaciones (450 mm/año), constituida por bosques secos, cardonales, arbustales xerofíticos y pastizales, sujetos a una fuerte alteración antrópica (extracción de madera, leña y materiales para la construcción, ganadería, cultivos a pequeña escala, obras civiles, parcelaciones y ampliación de las construcciones urbanas, entre otras). Esta área presenta suelos superficiales y pedregoso-

arenosos, fácilmente erosionables y con pendientes de 45–80°. Hay un espécimen antiguo de 1853 recolectado en Tuluá (Valle del Cauca, *L. F. Holton 147*, NY, el cual sólo posee una flor completa, un ovario y un pequeñísimo fragmento de una ramificación florífera). Esto evidenciaría que *A. wallisii* tenía una distribución más amplia en el departamento del Valle del Cauca. Las flores de *A. wallisii* son visitadas por numerosos abejas, avispas, colibríes y hormigas.

Conservación. CR (en peligro crítico) [A1ace + B1ab (i, ii, iii, iv, v) + C2a (ii)]. El tamaño de las poblaciones de *A. wallisii* en sus hábitats es muy pequeño y a esta condición le agregamos el aumento de las áreas urbanas en los hábitats de esta especie, los depósitos de basuras y escombros, las aguas negras sin tratamiento vertidas directamente en los hábitats de esta especie, la ampliación de la frontera agropecuaria, el desarrollo de infraestructuras civiles (construcción de nuevas carreteras, puentes, túneles), parcelación de grandes áreas para fincas de recreo, entre otros aspectos. Esta situación se agrava aún más, dada la presencia de *Agave sisalana* como especie invasora en la misma área de distribución de *A. wallisii* (Giraldo-Cañas, 2020, 2022), la cual constituye rosetas gregarias más robustas y vigorosas que las de *A. wallisii*. Además, *A. sisalana* desarrolla una gran cantidad de bulbilos, también muy vigorosos, característica ausente en *A. wallisii*, los cuales, una vez se desprenden de la inflorescencia, van a originar más rosetas y éstas son de

crecimiento más rápido que las de *A. wallisii* (obs. pers.). Todo esto conlleva a que este microendemismo de *A. wallisii* en el cañón de los ríos Dagua y Bitaco (Giraldo-Cañas, 2020, 2022), sea muy frágil en cuanto a su permanencia a largo y mediano plazos.

Nombres populares. Maguey, maguey cabuya.

Usos. Producción de fibras duras (los campesinos de la zona utilizan las hojas para la obtención de fibras duras, las cuales emplean en la elaboración de costales y empaques) medicinal (en la zona del cañón de los ríos Dagua y Bitaco, las flores se utilizan para tratar la diabetes, mientras que los frutos se emplean para aliviar dolencias de los riñones).

Comentarios. No se conocen los materiales tipo de esta especie y según Thiede (2020a), éstos no han sido preservados en ningún herbario. Así, los datos del tipo de *A. wallisii* se tomaron de Wercklé (1907), Berger (1915) y Thiede (2020a). Por lo tanto, Giraldo-Cañas (2022) propuso recientemente su neotipificación. Las hojas de esta especie exhiben un olor semejante al del *Aloe vera* (L.) Burm. f. Véanse los comentarios dados para *A. cundinamaricensis*. Por último, la fotografía exhibida por Hochstätter (2015: 61) no corresponde a *A. wallisii*, más bien correspondería a una roseta juvenil de *A. cocui* Trel.

Material adicional examinado. COLOMBIA. Valle del Cauca: Vertiente occidental de la cordillera Occidental

andina, municipio de Dagua, cañón de los ríos Dagua y Bitaco, carretera Buenaventura-Buga, a dos kilómetros del peaje de Loboguerrero, suelos superficiales y pedregoso-arenosos, fácilmente erosionables, pendientes de 45–80°, bosques secos, cardonales, arbustales xerofíticos y pastizales, ca. 810 m, 450 mm/año, 3°48'55,6"N–76°36'13,3"O, 29 marzo 2018, D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6180 (COL). Circum flumen Tuluam, Las Playas, 15 septiembre 1853, L. F. Holton 147 (NY). Steep, nearly vertical cliff faces, Dagua Valley, 13 km below Dagua and 1 km above Loboguerrero, 650 m, 20 noviembre 1963, P. C. Hutchison & J. M. Idrobo 3115 (COL). Loboguerrero, 1050 m, 12–14 noviembre 1962, C. Saravia 1484 (COL).

CONCLUSIONES

Los análisis y los datos aquí considerados evidencian que aún estamos lejos de conocer nuestra flora. No obstante, algunos vacíos ya empiezan a ser cubiertos. En este sentido, podemos destacar los siguientes hallazgos, se encontraron once especies para Sudamérica, de las cuales siete son nativas (seis endémicas y una compartida con las islas de Aruba, Bonaire y Curaçao, *A. boldinghiana*) y cuatro son naturalizadas (*A. americana*, *A. angustifolia*, *A. salmiana* y *A. sisalana*) y de éstas últimas, tres se registran por primera vez para Colombia como especies naturalizadas (*A. americana*, *A. angustifolia* y *A. salmiana*). Se identificaron las categorías de conservación para todas

las especies y estas categorizaciones son preocupantes, toda vez que se encontraron dos especies en peligro crítico (CR, *A. pax*, *A. wallisii*), dos en peligro (EN, *A. cundinamarcensis*, *A. sylvesteriana*), una como extinta –por lo menos en la porción continental de Sudamérica (EX, *A. boldinghiana*)–, tres en la categoría preocupación menor (LC, *A. americana*, *A. angustifolia*, *A. sisalana*) y tres especies en la categoría vulnerables (VU, *A. cocui*, *A. cordillerensis*, *A. salmiana*).

Por otra parte, se determinaron 18 categorías de uso, lo que se traduce en un alto grado de apropiación cultural de las especies de *Agave* en Sudamérica por parte de diferentes grupos humanos. En este sentido, las especies *A. cordillerensis* (16 categorías de uso), *A. cocui* (9) y *A. sylvesteriana* (9), son las que presentaron la mayor cantidad de categorías de uso. Es llamativo e interesante el hallazgo de 71 nombres populares asociados a sólo diez especies, de las cuales, *A. americana*, *A. cordillerensis* y *A. cocui*, presentaron la mayor cantidad, con 35, 29 y 11 nombres populares, respectivamente. Esta apreciable cantidad de nombres populares para un número reducido de especies también podría reforzar la importancia cultural que tienen estas plantas en Sudamérica, algo novedoso, toda vez que siempre se ha pensado que su importancia cultural se restringe principalmente a México.

Ahora bien, es necesario resaltar la designación de los lectotipos para *A. bergeri*, *A. boldinghiana* y *A. cocui*, así como la propuesta del epítipo para

A. boldinghiana. Se destaca el hallazgo de pequeñas inflorescencias laterales de hasta 2 m de alto, las cuales son bracteadas, bracteoladas y floríferas, una condición muy rara en el género y sólo observada aquí por primera vez en tres especies (*A. americana*, *A. angustifolia* y *A. cordillerensis*).

Por último, esta monografía constituye el insumo básico para continuar con la investigación de estas maravillosas plantas, en aspectos tan diversos como la evolución, la biogeografía, la biología de la polinización, la conservación y la delimitación de áreas naturales, la diversidad genética, la etnobotánica, entre otros. La etapa por seguir, en mi opinión, es la realización de la monografía para todas las especies de las Antillas Mayores y las Antillas Menores, la cual nos dará un completo conocimiento y panorama del género *Agave*, toda vez que las especies norteamericanas y mesoamericanas están mejor estudiadas.

En cuanto a la delimitación de nuevas áreas naturales se refiere, los datos aquí presentados referidos a las especies nativas de Sudamérica (*A. boldinghiana*, *A. cocui*, *A. cordillerensis*, *A. cundinamarcensis*, *A. pax*, *A. sylvesteriana* y *A. wallisii*), podrían constituir, junto con los datos de distribución restringida o endémica para otros grupos de plantas y animales (Giraldo-Cañas, 2021), más ciertas particularidades de servicios ambientales, diversidad étnica, paisajes *sui generis*, entre otros aspectos, permitirán consolidar propuestas encaminadas a la delimitación de nuevas

unidades de conservación. Al respecto, cabe mencionar que, para ninguna de las siete especies nativas sudamericanas de *Agave*, hay áreas de conservación, llámense parques nacionales naturales, reservas de la biósfera, santuarios de flora y fauna, etc., algo preocupante, pues como se destacó antes, varias de estas especies están en peligro de conservación.

Binomios excluidos

Agave bogotensis, *nom. nud.* Este binomio aparece citado en Thiede (2020a: 93), sin autor, sin referencias y sin materiales tipo.

Agave foetida L., Sp. Pl. 1: 323–324. 1753 [= *Furcraea foetida* (L.) Haw., Syn. Pl. Succ. 73. 1812].

Agradecimientos

Al Instituto de Ciencias Naturales, al Herbario Nacional Colombiano (COL) y a la Universidad Nacional de Colombia, por todas las facilidades brindadas para la preparación de este trabajo. A la UICN y a B. Goettsch por la invitación y la financiación del “Taller para la evaluación de riesgo de extinción de las especies de agaves y yucas para la Lista Roja de la UICN” (Querétaro, México, 2018). A los curadores y al personal técnico y administrativo de los herbarios ANDES, ASU, BA, BAB, CAUP, CBPM, CDMB, COAH, COL, CONC, CTES, CUVC, F, FMB, HCF, HORI, HPTC, HUA, HUQ, HVASF, JAUM, JBB, JBG, LLANOS, LP, LPB, MEDEL, MEXU, MO, MY, NY, PSO, Q, QAP, QCA, QCNE, RB, SI, U, UB, UDBC, UFRN, UIS, UPTC,

US, USM, VALLE y VIES, por todo su respaldo y por permitir el estudio de sus colecciones. A D. Cárdenas (COAH) y a la Asociación Colombiana de Herbarios (ACH), por financiar numerosos viajes para visitar diferentes herbarios colombianos. A A. Fonseca Cortés (COL), C. Pinzón (Xalapa, Veracruz, México), D. M. Díaz Rueda (Zapatoca, Santander, Colombia), A. Jara Muñoz (COL) y D. M. Sánchez Lobo (Bucaramanga, Colombia), por el obsequio de numerosos materiales bibliográficos, fotografías y ejemplares de *Agave* y *Furcraea* y por la elaboración de algunos mapas. AA. García Mendoza (MEXU), por su valiosa colaboración, por sus comentarios, por la toma de fotografías y por el obsequio de preciada bibliografía. A L. F. Orozco y C. I. Medina (Agrosavia, Rionegro, Antioquia, Colombia), por el obsequio de numerosos ejemplares de herbario. A G. Pino (Jardín Botánico de Lima, Perú) por el regalo de variada bibliografía y ejemplares vivos de *Agave* y *Furcraea*. A C. Aedo Pérez, D. Guillot Ortiz y F. Hochstätter, por permitir el uso de algunas fotografías e ilustraciones de *Agave* y *Furcraea*. A U. Egli (Zürich, Suiza), por permitir el uso del cladograma de las Agavaceae. A mis queridos amigos P. Rosero Gordon, C. Pinzón Camacho, S. D. Espinel Galván, J. S. Camacho Bastidas, J. Sabagh, P. Marchioni, A. Magallanes Nessi, P. Picca, C. Parra-O., O. Rivera Díaz, H. Mendoza y J. C. Ospina González, por su acompañamiento en las expediciones de campo, por la toma de varias de las fotografías, por el obsequio de preciada bibliografía y/o por toda su valiosa

y alegre ayuda durante diferentes muestreos de los agaves y los fiques de Sudamérica. Esta contribución es derivada de los proyectos “Estudios sistemáticos en *Agave* (Agavaceae) de Sudamérica” (código Hermes 58666) y “Estudios florísticos en comunidades xerófilas de la Cordillera Oriental andina de Colombia” (código Hermes 26215), de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá D. C. Al Comité Editorial y a los evaluadores anónimos, por sus acertados comentarios.

Bibliografía citada

- Aedo, C. 2013. *Furcraea* Vent. Flora Ibérica XX: 498–500.
- Álvarez de Zayas, A. 1995. Los agaves de las Antillas. Bol. Soc. Bot. México 57: 37–48.
- Arizaga, S. & E. Ezcurra. 1995. Insurance against reproductive failure in a semelparous plant: Bulbil formation in *Agave macroacantha* flowering stalks. Oecologia 101: 329–334.
- Berger, A. 1915. *Die Agaven, Beiträge zu einer Monographie*. Mit 79 Abbildungen im Text und 2 Karten. Jena: G. Fisher.
- Carbonó-Delahoz, E. & J. C. Dib-Diazgranados. 2013. Plantas medicinales usadas por los Cogui en el río Palomino, Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). *Caldasia* 35: 333–350.
- Cerón Martínez, C. E. 1994. Etnobotánica del cabuyo en la provincia del Cotopaxi. En: C. E. Cerón Martínez y colaboradores (eds.), *Etnobotánica y diversidad en el Ecuador*: 5–40. Serie Hombre y Ambiente Nro. 31, Ediciones Abya-Yala, Cayambe.
- Cerón Martínez, C. E. 2015. *Bases para el estudio de la flora ecuatoriana*. Editorial Universitaria, Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Cerón Martínez, C. E. & M. C. Montesdeoca. 1994. Diversidad, composición y uso florístico en la hoya Guayllabamba-Chota, provincia Pichincha e Imbabura, Ecuador. En: C. E. Cerón Martínez y colaboradores (eds.), *Etnobotánica y diversidad en el Ecuador*: 85–135. Serie Hombre y Ambiente Nro. 31. Cayambe: Ediciones Abya-Yala.
- Colunga-García Marín, P. 1998. Origen, variación y tendencias evolutivas del henequén (*Agave fourcroydes* Lem.). Bol. Soc. Bot. México 62: 109–128.
- Colunga-García Marín, P., G. Carrillo Galván, D. Zizumbo Villarreal & O. Vargas Ponce. 2011. *Agaves ixtleros del sur de Jalisco*. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Cutler, D. F. 1987. *Anatomía vegetal aplicada*. Buenos Aires: Librería Agopecuaria S. A.
- Dahlgren, R. M. T., H. T. Clifford & P. F. Yeo. 1985. *The families of the monocotyledons. Structure,*

- evolution, and taxonomy*. Berlín: Springer-Verlag.
- de la Torre, L., I. Cummins & E. Logan-Hines. 2018. *Agave americana* and *Furcraea andina*: key species to Andean cultures in Ecuador. *Botanical Sciences* 96: 246–266.
- de Sahagún, B. 2003. *Historia general de las cosas de la Nueva España*. Serie Crónicas de América. Madrid: Dastin, S. L.
- Díaz, M, L. Yépez & E. Gotopo. 2018. *Agave cocui*: un noble de las zonas áridas de Venezuela. Desde el Herbario CICY 10: 137–143.
- Dransfield, J., N. W. Uhl, C. B. Asmussen, W. J. Baker, M. M. Harley & C. E. Lewis. 2008. *Genera Palmarum. The evolution and classification of palms*. Kew: Kew Publishing, Royal Botanic Gardens.
- Eames, A. J. & L. H. MacDaniels. 1953. *An introduction to plant anatomy*. Tokio: McGraw-Hill Book Company.
- Eguiarte, L. E., V. Souza & A. Silva-Montellano. 2000. Evolución de la familia Agavaceae: Filogenia, biología reproductiva y genética de poblaciones. *Bol. Soc. Bot. México* 66: 131–150.
- Eguiarte, L. E., O. A. Jiménez Barrón, E. Aguirre-Planter, E. Scheinvar, N. Gámez, J. Gasca-Pineda, G. Castellanos-Morales, A. Moreno-Letelier & V. Souza. 2021. Evolutionary ecology of *Agave*: distribution patterns, phylogeny, and coevolution (an homage to Howard S. Gentry). *Amer. J. Bot.* 108: 216–235.
- Endress, P. K. 1996. *Diversity and evolutionary biology of tropical flowers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fernández Honores, A. M. & E. F. Rodríguez Rodríguez. 2007. *Etnobotánica del Perú prehispano*. Trujillo: Ediciones Herbarium Truxillense, Universidad Nacional de Trujillo.
- Figueredo, C. J. & J. M. Nassar. 2011. Population genetics of *Agave cocui*: Evidence for low genetic diversity at the Southern geographic limit of genus *Agave*. *Journal of Heredity* 102: 306–314.
- Font Quer, P. 2001. *Diccionario de botánica*. Barcelona: Ediciones Península.
- García-Mendoza, A. 1998. *Con sabor a maguey. Guía de la colección nacional de Agaváceas y Nolináceas del jardín botánico del Instituto de Biología-UNAM*. México D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- García-Mendoza, A. 2000. Revisión taxonómica de las especies arborescentes de *Furcraea* (Agavaceae) en México y Guatemala. *Bol. Soc. Bot. México* 66: 113–129.
- García-Mendoza, A. 2001. Revisión del género *Furcraea* (Agavaceae). México D. F.: Facultad de Ciencias,

- Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis doctoral inédita.
- García-Mendoza, A. J. 2007. Los agaves de México. *Ciencias* 87: 14–23.
- García-Mendoza, A. J. 2011. Agavaceae. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán 88: 1–95.
- García-Mendoza, A. J. & F. Chiang. 2003. The confusion of *Agave vivipara* L and *Agave angustifolia* Haw., two distinct taxa. *Brittonia* 55: 82–87.
- García-Mendoza, A. J., I. S. Franco Martínez & D. Sandoval Gutiérrez. 2019. Cuatro especies nuevas de *Agave* (Asparagaceae, Agavoideae) del sur de México. *Acta Botánica Mexicana* 126: 1–18.
- García-Mendoza, A. J., I. S. Franco Martínez & D. Sandoval Gutiérrez. 2022. El complejo taxonómico *Agave angustifolia*: restablecimiento y circunscripción del *Agave pacifica* en Sonora. En: M. Esqueda, M. L. Coronado, A. Gutiérrez & M. L. Robert (eds.), *Ecología y biotecnología aplicadas al manejo sostenible del Agave en Sonora*: 15–34. Ciudad de México: Editorial Fontamara.
- Gentry, H. S. 1982. *Agaves of Continental North America*. Tucson: The University of Arizona Press.
- Giraldo-Cañas, D. 2008. Sistemática del género *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) y revisión de las especies de la serie *Barbigeri*. Biblioteca José Jerónimo Triana 17: 1–211. Bogotá D. C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Giraldo-Cañas, D. 2013. *Las gramíneas en Colombia: Riqueza, distribución, endemismo, invasión, migración, usos y taxonomías populares*. Biblioteca José Jerónimo Triana 26: 1–380. Bogotá D. C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Giraldo-Cañas, D. 2017. Una nueva especie de *Agave* (Asparagaceae) de Colombia y una clave taxonómica para las especies sudamericanas. *Caldasia* 39: 33–49.
- Giraldo-Cañas, D. 2020. Una especie nueva de *Agave* (Asparagaceae: Agavoideae) de Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 91: e913274.
- Giraldo-Cañas, D. 2021. Malpighiaceae de Colombia: Patrones de distribución, riqueza, endemismo y diversidad filogenética. *Darwiniana*, nueva serie 9: 39–54.
- Giraldo-Cañas, D. 2022. Redescubrimiento, redescipción y neotipificación de *Agave cundinamarcensis* y *Agave wallisii* (Agavaceae) para la flora de Colombia. *Darwiniana* (nueva serie) 10: 241–250.
- Gómez Rangel, S. 2022. Entretejiendo

- la historia biocultural del *Agave cocui* (Asparagaceae: Agavoideae) en Venezuela. Desde el Herbario CICY 14: 226–229.
- González Elizondo, M., R. Galván Villanueva, I. L. López Enríquez, L. Reséndiz Rojas & M. S. González Elizondo. 2009. *Agaves, magueyes, lechuguillas y noas del Estado de Durango y sus alrededores*. Durango: Instituto Politécnico Nacional.
- Good-Ávila, S. V., V. Souza, B. S. Gaut & L. E. Eguiarte. 2006. Timing and rate of speciation in *Agave* (Agavaceae). Proceedings of the National Academy of Sciences 103: 9124–9129.
- Gorneau, J. A., W. I. Ausich, S. Bertolino, H. Bik, M. Daly, S. Demissew, D. A. Donoso, R. Folk, A. Freire-Fierro, S. A. Ghazanfar, O. M. Grace, A.-Q. Hu, S. Kulkarni, I. H. Lichter-Marck, L. G. Lohmann, J. Malumbres-Olarte, A. M. Muasya, A. Pérez-González, Y. Singh, C. M. Siniscalchi, C. D. Specht, A. L. Stigall, D. C. Tank, L. A. Walker, D. F. Wright, A. Zamani & L. A. Esposito. 2022. Framing the future for taxonomic monography: Improving recognition, support, and access. Bull. Soc. Syst. Biol. 1: 1–16.
- Govaerts, R., B. J. M. Zonneveld & S. A. Zona. 2017. World checklist of Asparagaceae. Royal Botanic Gardens, Kew. <http://apps.kew.org/wcsp/>
- Grace, O. M., O. A. Pérez-Escobar, E. J. Lucas, M. S. Vorontsova, G. P. Lewis, B. E. Walker, L. G. Lohmann, S. Knapp, P. Wilkie, T. Sarkinen, I. Darbyshire, E. N. Lughadha, A. Monroe, Y. Woudstra, S. Demissew, A. M. Muasya, S. Díaz, W. J. Baker & A. Antonelli. 2021. Botanical Monography in the Anthropocene. Trends in Plant Science 26: 433–441.
- Guillot Ortiz, D.; P. Van der Meer, E. Laguna Lumbreras & J. A. Rosselló Picornell. 2009. El género *Agave* L. en la flora alóctona valenciana. Monografías de la revista *Bouteloua* 3: 1–91.
- Hallé, F. & R. A. A. Oldeman. 1970. *Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux*. Paris: Masson et Cie Éditeurs.
- Hernández, F. 2003. *Antigüedades de la Nueva España*. Colección “Crónicas de América”. Edición de Ascención Hernández de León-Portilla. Madrid: Destin, S. L.
- Herrera, T., M. M. Ortega, J. L. Godínez & A. Butanda. 1998. *Breve historia de la botánica en México*. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Hochstätter, F. 2015. *Agave* Linné (Agavaceae). Mannheim: Publicado por el autor.
- Huerta-Lovera, M., C. B. Peña-Valdivia, A. García-Esteve, J. Kohashi-Shibata, H. Campos-García & J.

- R. Aguirre-Rivera. 2018. Maguey (*Agave salmiana*) infructescence morphology and its relationship to yield components. *Genet. Resour. Crop. Evol.* <https://doi.org/10.1007/s10722-018-0641-6>.
- Hummelinck, P. W. 1938. Notes on *Agave* in the Netherlands West Indies and North Venezuela. *Recueil Trav. Bot. Néerl.* 35: 14–28.
- Hurrell, J. A., G. Delucchi, M. N. Correa, M. I. Sánchez, G. Roitman, F. Buet Costantino, E. A. Ulibarri, E. R. Guaglianone & N. M. Tur. 2009. *Flora Rioplatense. Sistemática, ecología y etnobotánica de las plantas vasculares rioplatenses. Parte 3. Monocotiledóneas. Volumen 4. Asparagales, Dioscoreales, Liliales.* Buenos Aires: Editorial Lola.
- Jiménez-Barron, O., R. García-Sandoval, S. Magallón, A. García-Mendoza, J. Nieto-Sotelo, E. Aguirre-Planter & L. E. Eguiarte. 2020. Phylogeny, diversification rate, and divergence time of *Agave* sensu lato (Asparagaceae), a group of recent origin in the process of diversification. *Front. Plant Sci.* 11: 536135.
- Lawrence, G. H. M. 1962. *An introduction to plant taxonomy.* Nueva York: The Macmillan Company.
- Laws, B. 2020. *50 plantas que han cambiado el curso de la Historia.* Madrid: Quid Publishing.
- Lodé, J. & G. Pino. 2008. *Agave cordillerensis* J. Lodé & G. Pino. Una nueva especie de América del Sur. *Int. Cact. Advent.* 77: 6–17.
- López-Pujol, J., D. Guillot Ortiz, P. Nájera Quezada, N. Nualart & P. van der Meer. 2016. Primera cita del endemismo mexicano *Agave difformis* A. Berger (Agavaceae) fuera de su área de distribución nativa. *Acta Botánica Mexicana* 115: 9–25.
- Mari Mut, J. A. 2019. *Etimología de los géneros de plantas de Linneo.* Aguadilla (Puerto Rico): Ediciones Digitales.
- Martínez, M. Á. 1988. *Contribuciones iberoamericanas al mundo. Botánica, medicina, agricultura.* Madrid: Ediciones Anaya S. A.
- Martínez-Laborde, J. B., F. Chiang & R. Kiesling. 2002. Presentación a la edición en español. Págs. ix-xiv. En: *Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Código de Saint Louis).* Ed. en español. Buenos Aires: Instituto de Botánica Darwinion-Missouri Botanical Garden.
- McDade, L. A. 1995. Species concepts and problems in practice: insight from botanical monographs. *Syst. Bot.* 20: 606–622.
- Novara, L. J. 2008. Agavaceae. *Flora del valle de Lerma* 8: 1–10.
- Nyffeler, R. & U. Egli. 2020. Introduction to the classification of Monocotyledons, en U. Egli

- & R. Nyffeler (eds.), *Illustrated handbook of succulent plants. Monocotyledons*: 1–6. Berlin: Springer-Verlag.
- O’Dea, A., H. A. Lessios, A. G. Coates, R. I. Eytan, S. A. Restrepo □ Moreno, A. L. Cione, L. S. Collins, A. de Queiroz, D. W. Farris, R. D. Norris, R. F. Stallard, M. O. Woodburne, O. Aguilera, M.-P. Aubry, W. A. Berggren, A. F. Budd, M. A. Cozzuol, S. E. Coppard, H. Duque □ Caro, S. Finnegan, G. M. Gasparini, E. L. Grossman, K. G. Johnson, L. D. Keigwin, N. Knowlton, E. G. Leigh, J. S. Leonard □ Pingel, P. B. Marko, N. D. Pyenson, P. G. Rachello-Dolmen, E. Soibelzon, L. Soibelzon, J. A. Todd, G. J. Vermeij & J. B. C. Jackson. 2016. Formation of the Isthmus of Panama. *Science Advances* 2: e1600883.
- Open Democracy. 2021. La gigantesca mina de carbón de Cerrejón, denunciada por atentar contra delitos humanos y ambientales. <https://www.opendemocracy.net/es/gigantesca-mina-de-carb%C3%B3n-colombiana-denunciada-por-atentar-contraderechos-humanos-y-ambientales/>
- Ortiz-Crespo, F. I. 1974. The giant hummingbird *Patagona gigas* in Ecuador. *Ibis* 116: 347–359.
- Parker, K. C., D. W. Trapnell, J. L. Hamrick, W. C. Hodgson & A. J. Parker. 2010. Inferring ancient *Agave* cultivation practices from contemporary genetic patterns. *Molecular Ecology* 19: 1622–1637.
- Pérez, D. & L. C. Matiz-Guerra. 2017. Uso de las plantas por comunidades campesinas en la ruralidad de Bogotá D. C., Colombia. *Caldasia* 39: 68–78.
- Peterson, P. M., C. Roquet, K. Romaschenko, Y. Herrera Arrieta & A. Susanna. 2022. A biogeographical analysis of *Muhlenbergia* (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae: Muhlenbergiinae). *Journal of Systematics and Evolution* 60: 621–629.
- Quintana, C. 2013. *Plantas silvestres de los valles secos cercanos a Quito. Guía ilustrada*. Quito: Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Radding, C. 2012. The children of Mayahuel: Agaves, human cultures, and desert landscapes in Northern Mexico. *Environmental History* 17: 84–115.
- Rodríguez, R., C. Marticorena, D. Alarcón, C. Baeza, L. Cavieres, V. L. Finot, N. Fuentes, A. Kiesling, M. Mihoc, A. Pauchard, E. Ruiz, P. Sánchez & A. Marticorena. 2018. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Gayana Bot.* 75: 1–430.
- Rodríguez, W. D., J. L. Navarrete-Heredia, M. Vásquez-Bolaños,

- R. Rodríguez-Macías & G. A. Briceño Félix. 2019. *Escarabajos asociados a Agave tequilana Weber variedad azul*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Rogers, G. K. 2000. A taxonomic revision of the genus *Agave* (Agavaceae) in the Lesser Antilles, with an ethnobotanical hypothesis. *Brittonia* 52: 218–233.
- Rojas de Perdomo, L. 1994. *Cocina prehispánica. Comentarios a la cocina de las altas culturas prehispánicas: Azteca, Inca y Muisca*. Bogotá D. C.: Editorial Voluntad S. A.
- Rúa Bustamente, C. V. 2019. La producción caprina en Colombia. *Tierra Caprino* 28: 55–59.
- Simcha, L.-Y. 2017. How monocarpic is *Agave*? *Flora* 230: 12–13.
- Skinner, C. M. 1911. *Myths and legends of flowers, trees, fruits, and plants in all ages and in all climes*. 3^{era} ed. Filadelfia: J. B. Lippincott Company.
- Smith, G. F. & E. Figueiredo. 2012. A further species of *Agave* L., *A. salmiana* Otto ex Salm-Dyck (subsp. *salmiana*) var. *salmiana* (Agavaceae), naturalised in the Eastern Cape Province of South Africa. *Bradleya* 30: 179–186.
- Smith, G. F. & E. Figueiredo. 2013. Notes on the nomenclature of species of *Agave* L. (Agavaceae/Asparagaceae) grown in and described from European gardens and nurseries. *Bradleya* 31: 53–57.
- Smith, G. F. & E. Figueiredo. 2014. State of our knowledge of online resources of the types of names of *Agave* L. (Agavaceae / Asparagaceae) with a list of names attributed to William Trelease, with notes on types, online resources and etymology. *Phytotaxa* 170: 221–249.
- Sosef, M. S. M., J. Degreef, H. Engledow & P. Meerts. 2021. *Clasificación botánica y nomenclatura, una introducción*. Meise: Meise Botanic Garden. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3980300>
- Thiede, J. 2020a. *Agave*-Agavaceae. En: U. Egli & R. Nyffeler (eds.), *Illustrated handbook of succulent plants. Monocotyledons*: 21–321. Berlín: Springer-Verlag.
- Thiede, J. 2020b *Furcraea*-Agavaceae. En: U. Egli & R. Nyffeler (eds.), *Illustrated handbook of succulent plants. Monocotyledons*: 323–347. Berlín: Springer-Verlag.
- Thiede, J. & U. Egli. 2020. Agavaceae, en U. Egli & R. Nyffeler (eds.), *Illustrated handbook of succulent plants. Monocotyledons*: 9–19. Berlín: Springer-Verlag.
- Thiede, J., G. F. Smith & U. Egli. 2019. Infrageneric classification of *Agave* L. (Asparagaceae: Agavoideae/Agavaceae): a nomenclatural assessment and updated classification at the rank

- of section, with new combinations. *Bradleya* 37: 240–264.
- Thiers, B. 2023. *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <https://sweetgum.nybg.org/ih/>
- Trabulse, E. 1997. *Historia de la ciencia en México*. México D. F.: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Fondo de Cultura Económica.
- Trejo-Salazar, R. M., E. Scheinvar & L. E. Eguiarte. 2015. ¿Quién poliniza realmente los agaves? Diversidad de visitantes florales en 3 especies de *Agave* (Agavoideae: Asparagaceae). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 86: 358–369.
- Trejo-Torres, J. C.; G. D. Gann & M. J. M. Christenhusz. 2018. The Yucatán Peninsula is the place of origin of sisal (*Agave sisalana*, Asparagaceae): historical accounts, phylogeography and current populations. *Botanical Sciences* 96: 366–379.
- UICN. 2012. *Categorías y criterios de la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN. Versión 3.1*. Gland, Suiza. Segunda edición. <https://www.iucn.org/es/content/categorias-y-criterios-de-la-lista-roja-de-la-uicn-version-31-segunda-edicion>
- Vela, E. 2014. El maguey. *Arqueología Mexicana* 57 (edición especial): 7–90.
- Vela, E. 2018. Un don divino: El pulque. *Arqueología Mexicana* 78 (edición especial): 7–90.
- Verhoek, S. 1998. Agavaceae. En: K. Kubitzki (ed.), *The families and genera of vascular plants III. Monocotyledons*: 60–70. Berlín: Springer-Verlag.
- Verloove, F. & M. Salas Pascual. 2021. Notes on genuine *Agave vivipara* (Agavaceae), a poorly known Caribbean species, recently introduced in the Canary Islands (Spain). *Bradleya* 39: 259–264.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 559–902.
- Wercklé, C. 1907. Columbianische Agaven. *Monatsschr. Kakt.-kunde* 17(8): 121–123.
- Wiens, J. J. & M. R. Servedio. 2000. Species delimitation in systematics: inferring diagnostic differences between species. *Proc. R. Soc. Lond. B* 267: 631–636.

Conflicto de Interes

Declaro que esta investigación y publicación no tiene conflictos de interés.

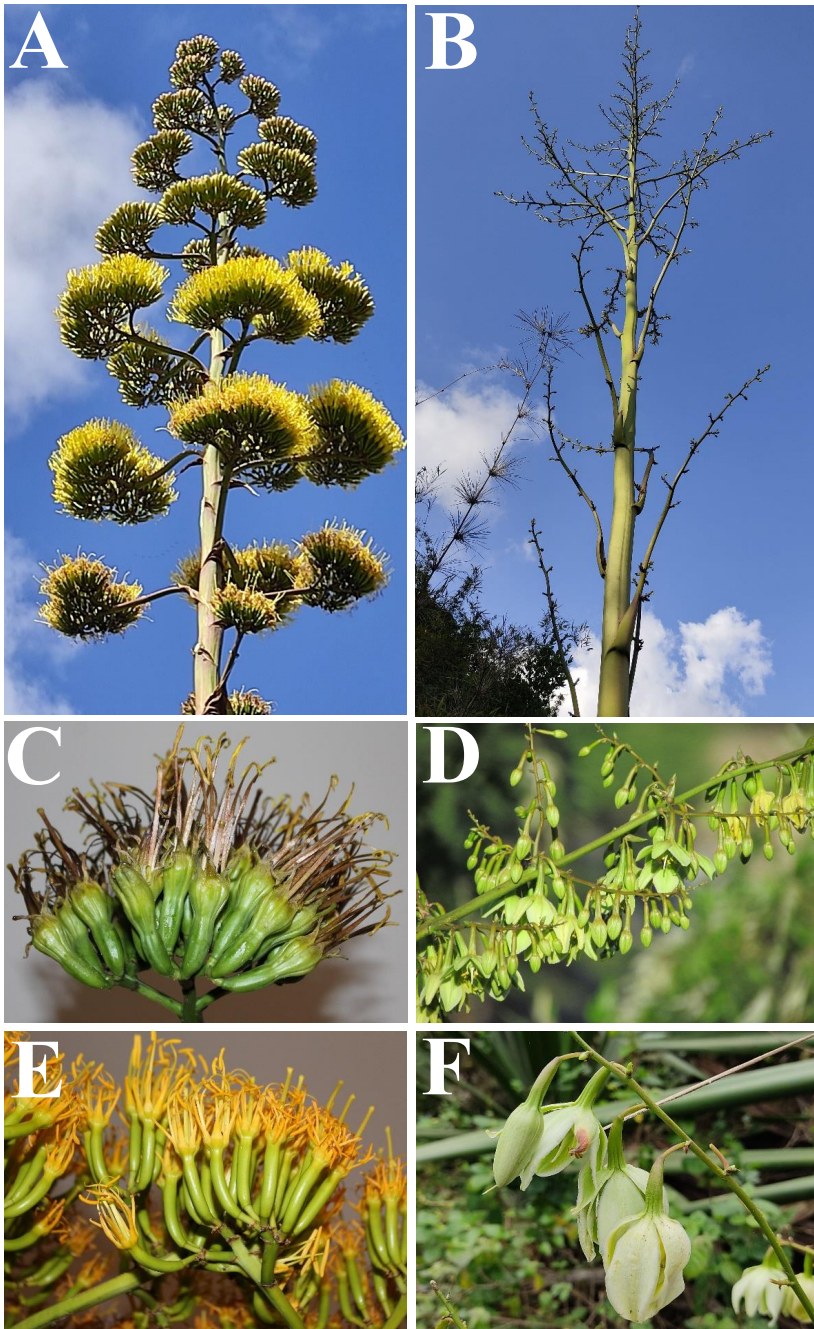


Figura 1. Forma y disposición de las paniculas y las flores en los géneros *Agave* L. y *Furcraea* Vent. A. *Agave americana* L., B. *Furcraea selloana* K. Koch, C. *Agave sisalana* Perrine, D. *Furcraea selloana* K. Koch, E. *Agave wallisii* Jacobi, F. *Furcraea foetida* (L.). Haw. (Nótese que en C y E las flores son erectas, mientras que en D y F son péndulas) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

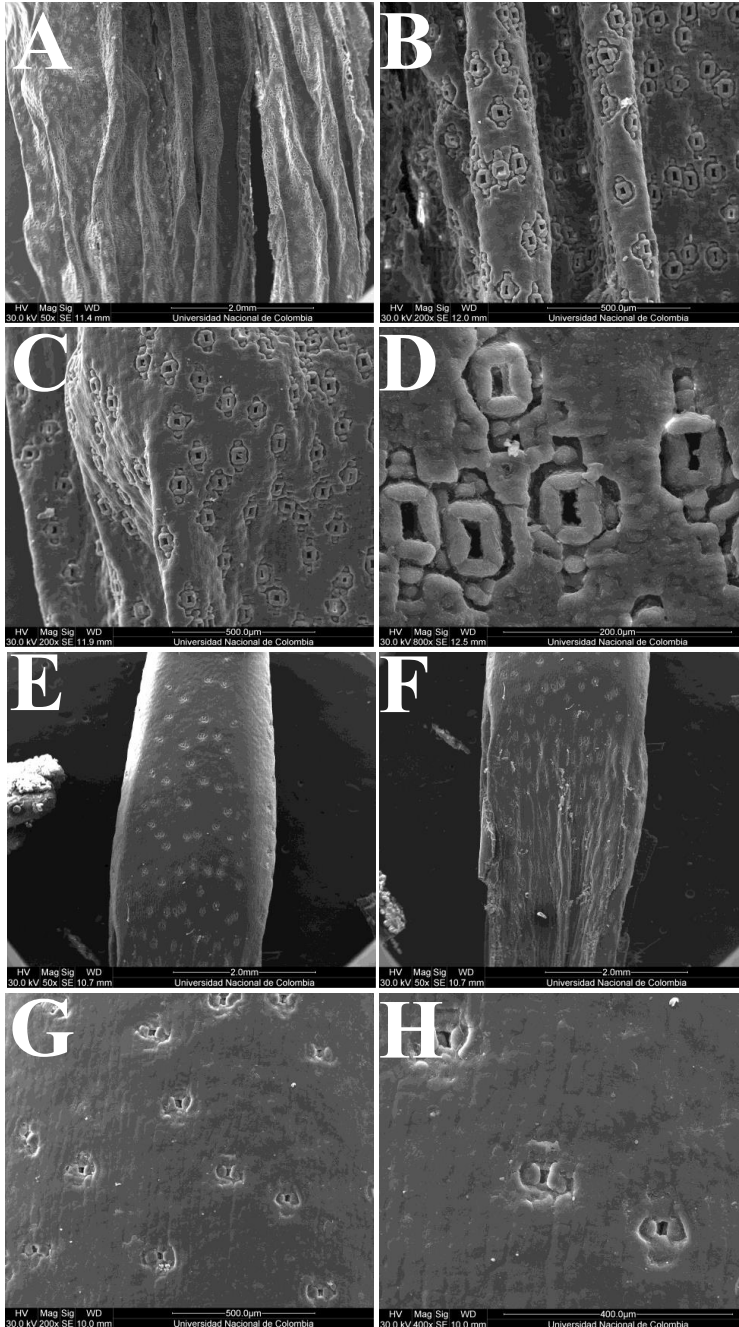


Figura 2. Algunas características anatómicas de *Agave* L. A. Nerviación en la cara abaxial de una hoja distal, B, C y D. Aparatos estomáticos tetracíticos en la cara abaxial de una hoja distal, E. Porción media de una espina terminal de una hoja distal, F. Porción proximal de una espina terminal de una hoja distal, G, H. Aparatos estomáticos de la porción media de una espina terminal de una hoja distal (imágenes microscopio electrónico de barrido) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

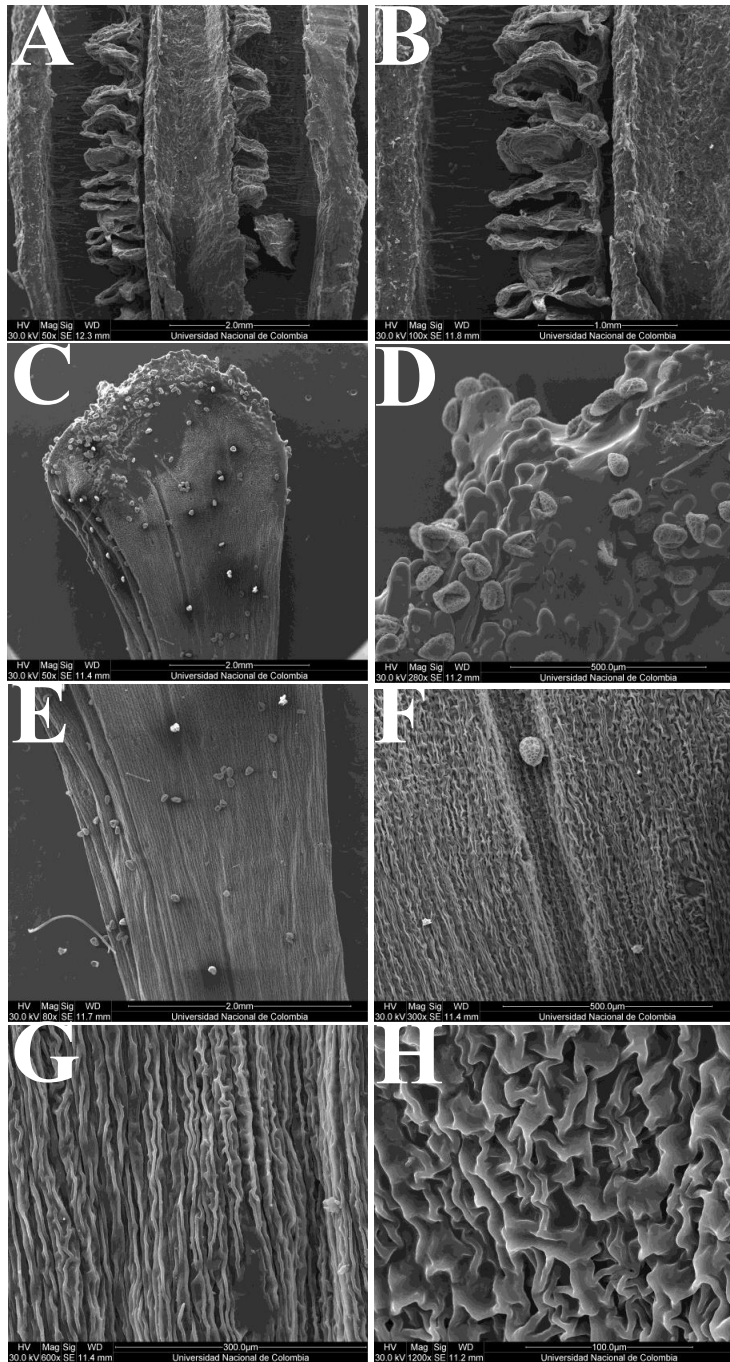


Figura 3. A y B. Corte longitudinal de un ovario, C. Estigma, D. Extremo distal de un estigma, E, F, G y H. Diferentes vistas de un estilo (imágenes de microscopio electrónico de barrido) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

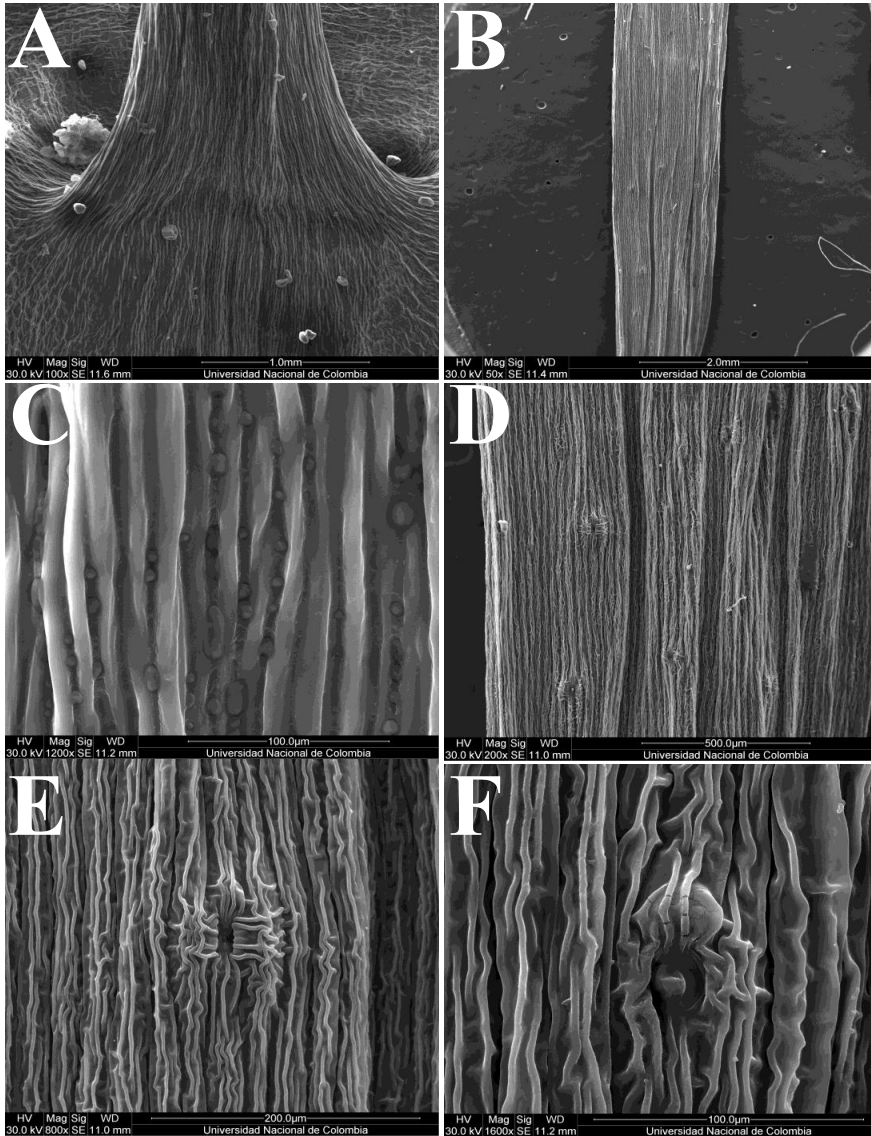


Figura 4. A. Inserción de un estambre a un tépalo, B. Porción media de un filamento, C. Porción distal de un filamento, D, E y F. Porción proximal de un filamento (nótese en E y F los aparatos estomáticos hundidos) (imágenes de microscopio electrónico de barrido) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

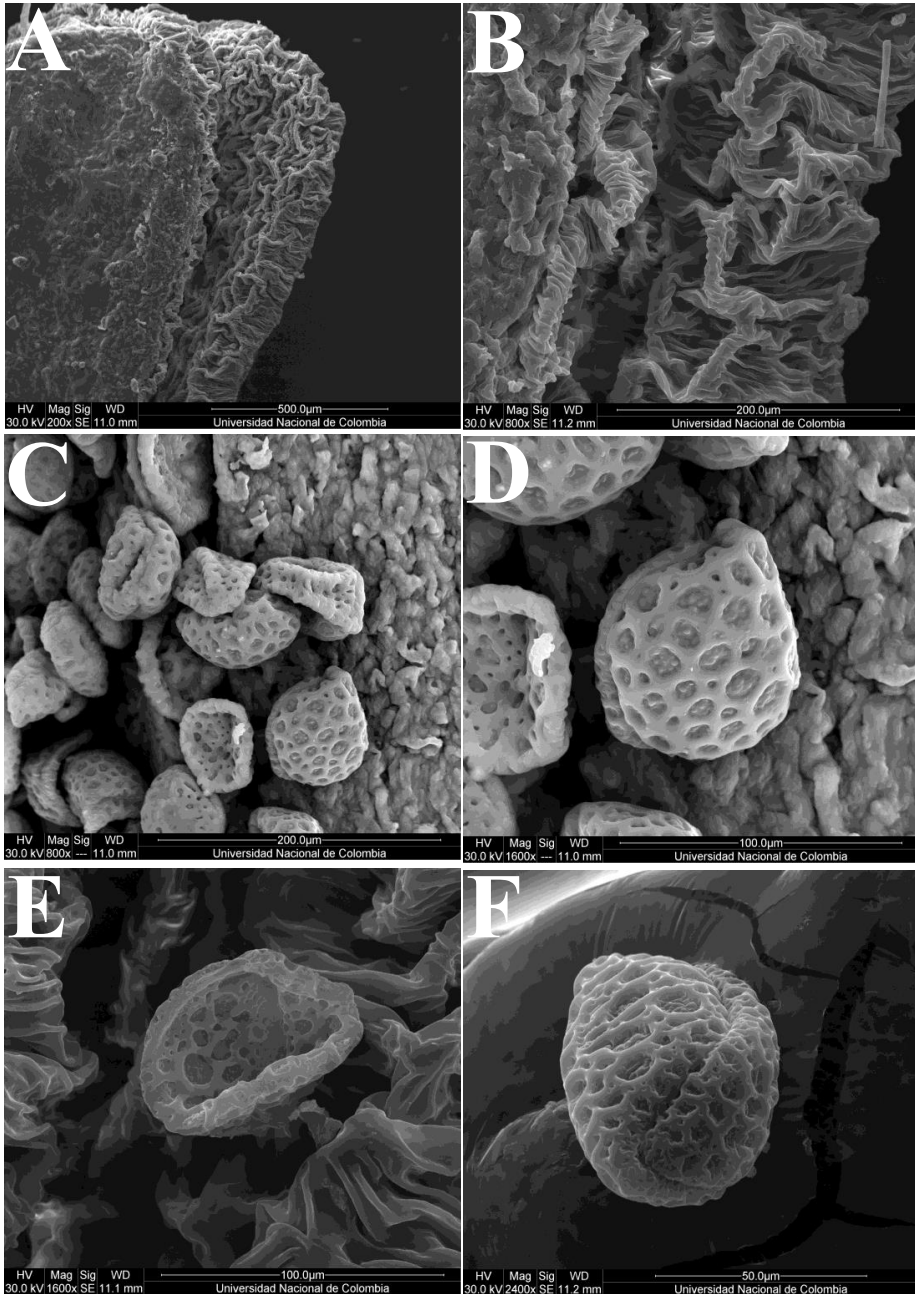


Figura 5. A y B. Vistas de la porción distal de una antera madura, C, D, E y F. Granos de polen en diferentes vistas (imágenes de microscopio electrónico de barrido) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

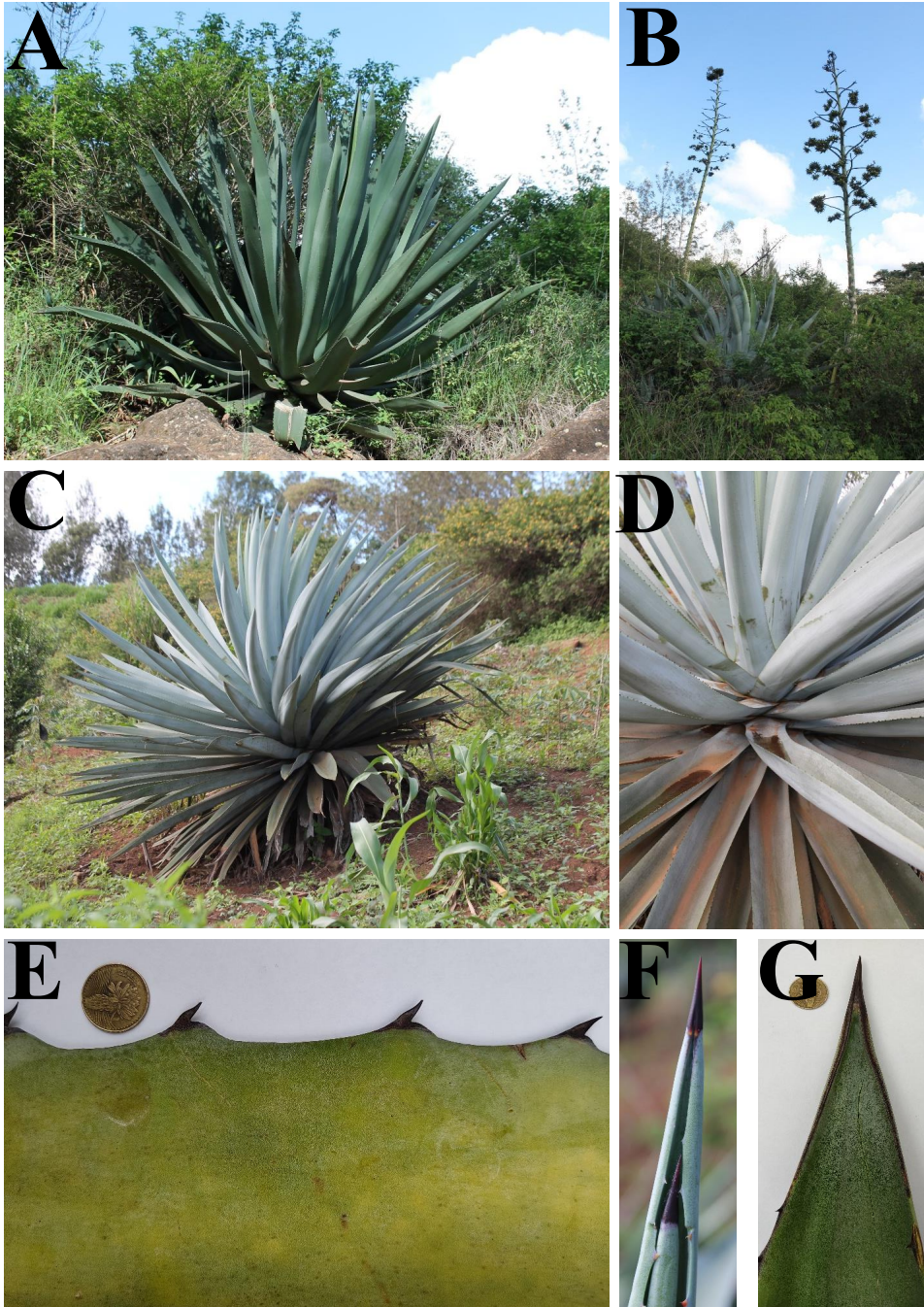


Figura 6. *Agave americana* L. (variedad no variegada). A, B, C y D. Rosetas maduras, E. Dientes marginales de la porción de una hoja distal, F y G. Espina terminal de una hoja distal (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

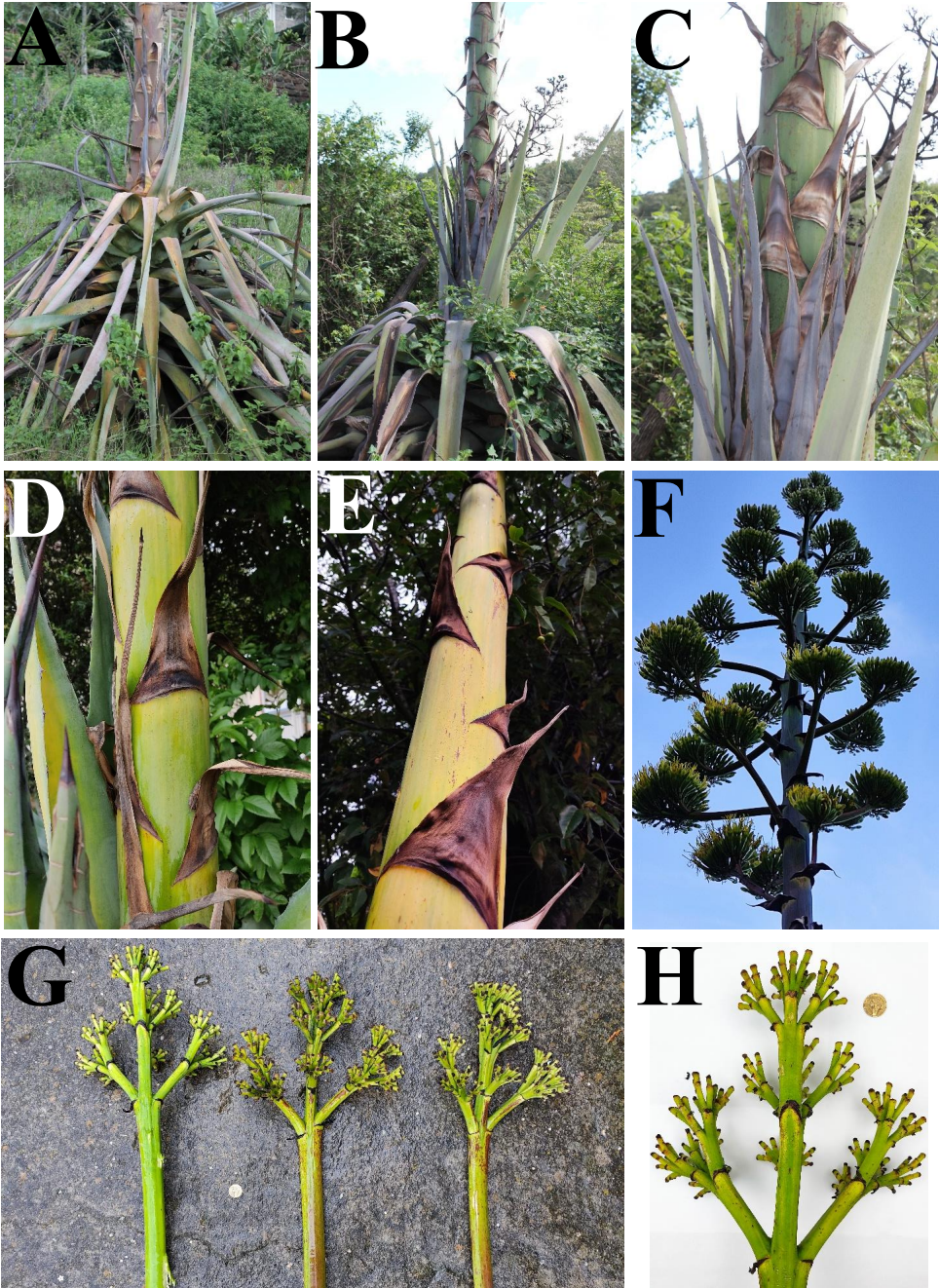


Figura 7. *Agave americana* L. (variedad no variegada). A, B, C, D y E. Pedúnculo y sus brácteas, F. Panícula, G y H. Ejes floríferos (fotografías: D. Giraldo-Cañas).



Figura 8. *Agave americana* L. (variedad no variegada). A. Porción de una infrutescencia lateral, B y C. Frutos, D, E y F. Roseta con varias infrutescencias laterales (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

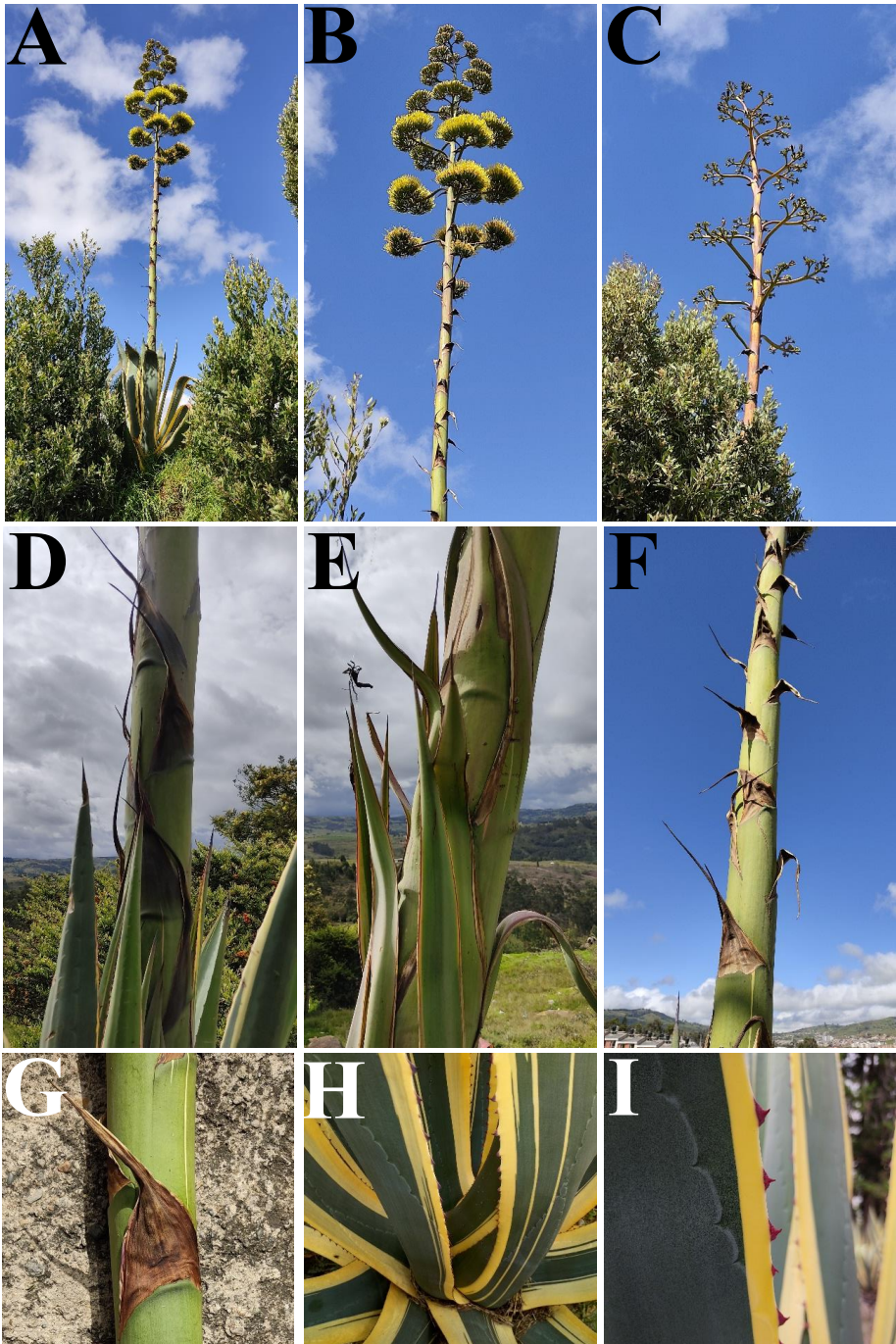


Figura 9. *Agave americana* L. (variedad variegada). A. Roseta florífera, B. Inflorescencia, C. Infrutescencia, D, E, F y G. Brácteas del pedúnculo, H e I. Dientes marginales (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

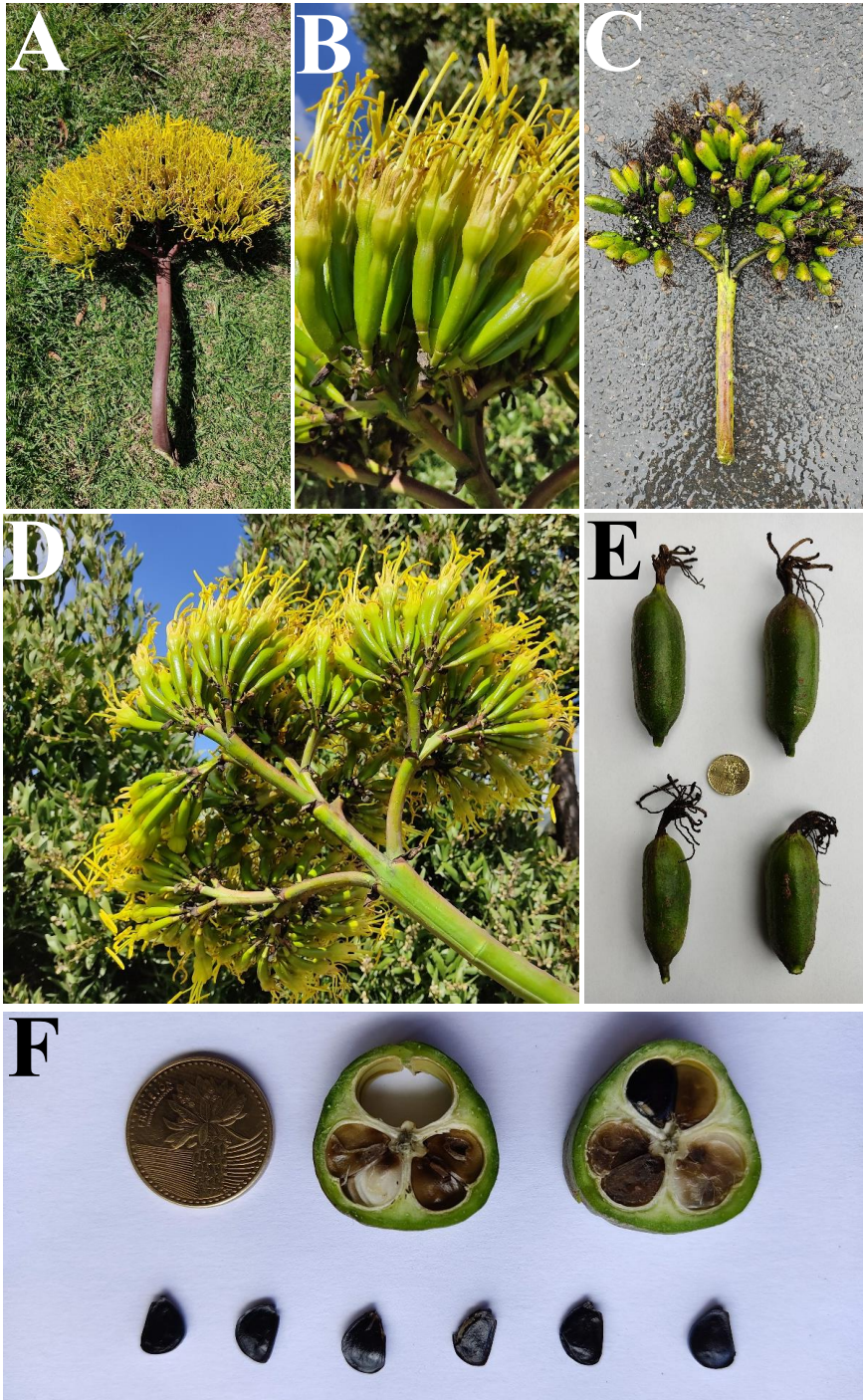


Figura 10. *Agave americana* L. (variedad variegada). A, B y D. Flores, C y E. Frutos, F. Corte transversal de un fruto y semillas (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

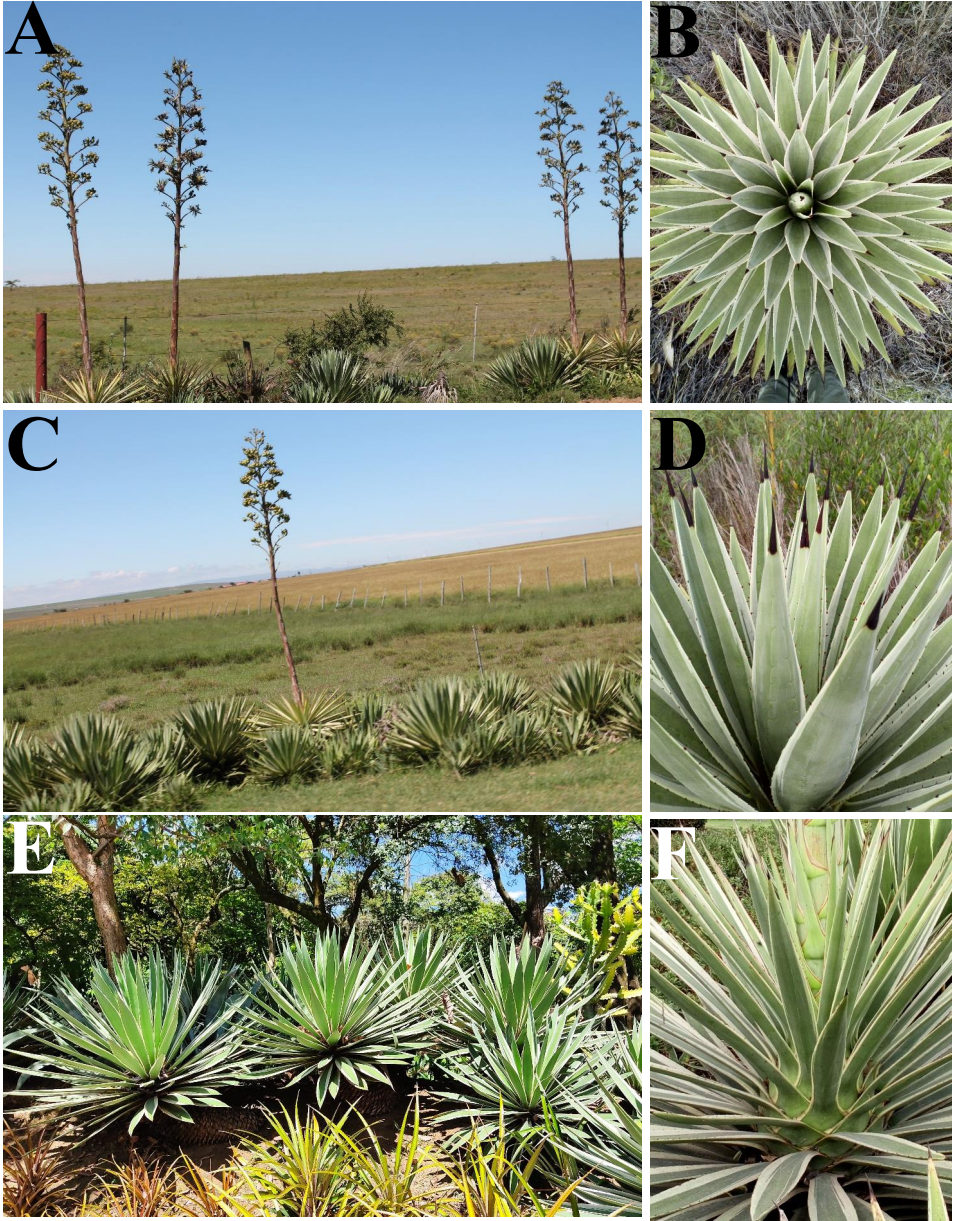


Figura 11. *Agave angustifolia* Haw. A y C. Rosetas floríferas, B, D y E. Rosetas no floríferas, F. Porción proximal del pedúnculo (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

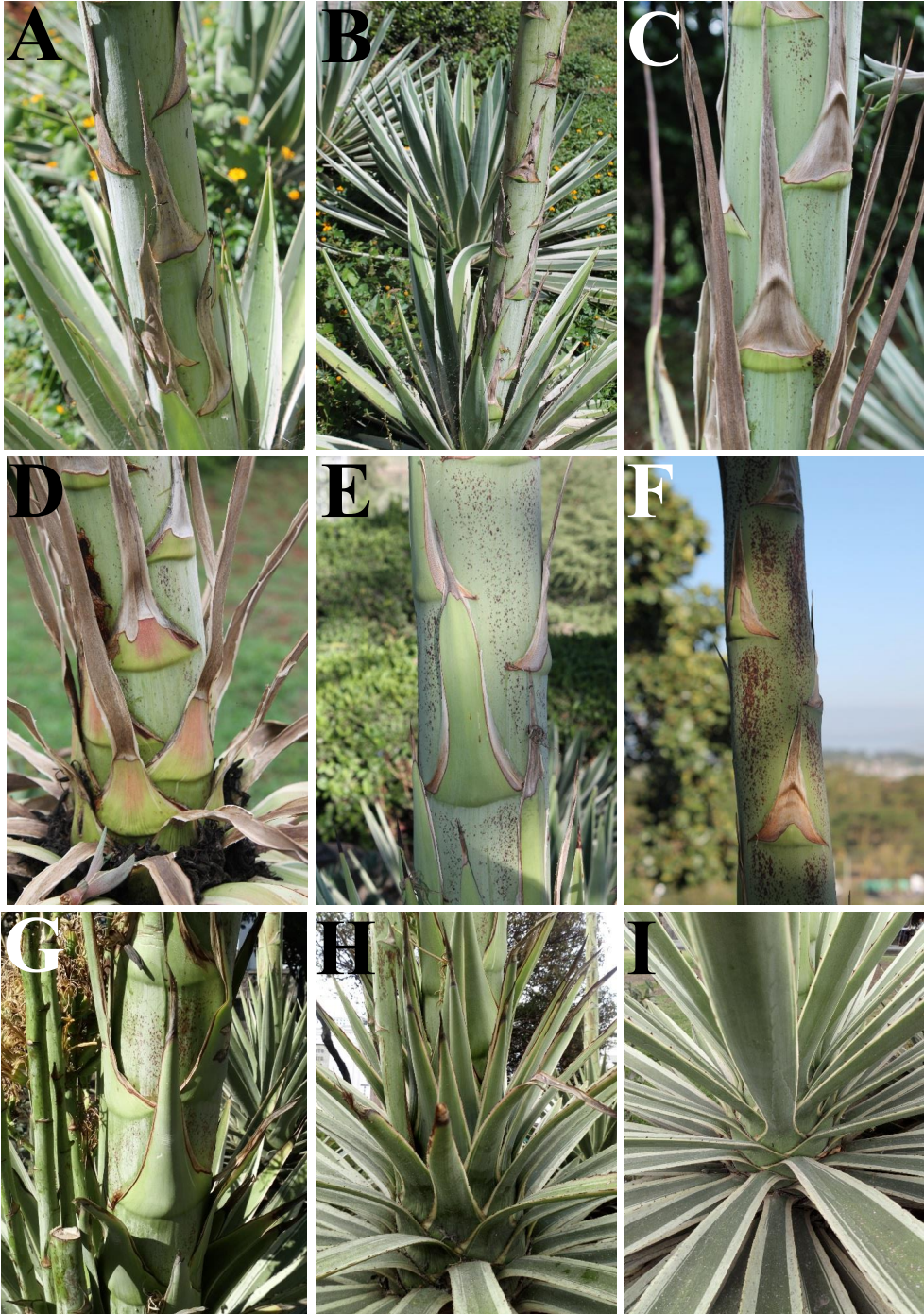


Figura 12. *Agave angustifolia* Haw. A-I. Pedúnculo y sus brácteas (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

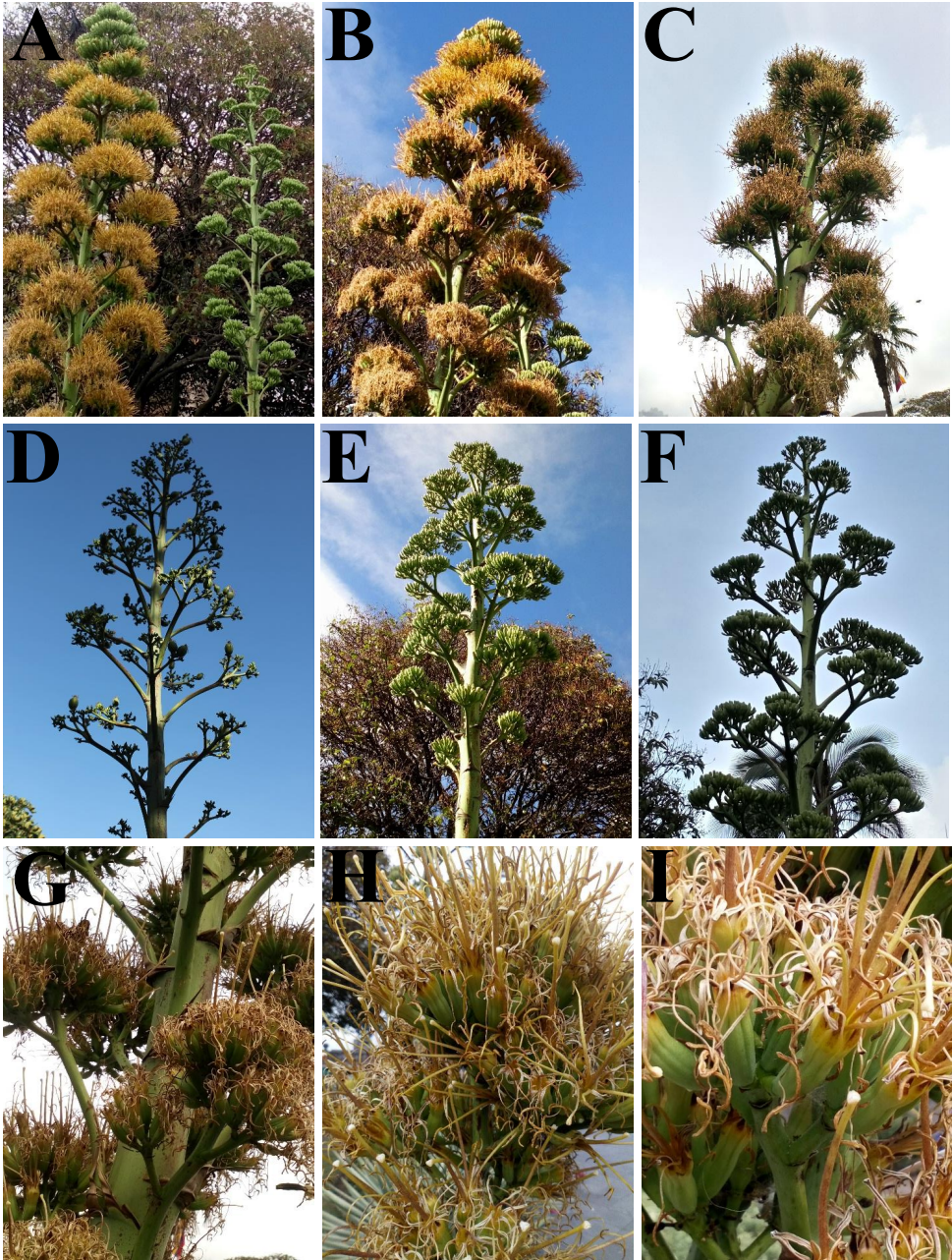


Figura 13. *Agave angustifolia* Haw. A-I. Inflorescencias y flores (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

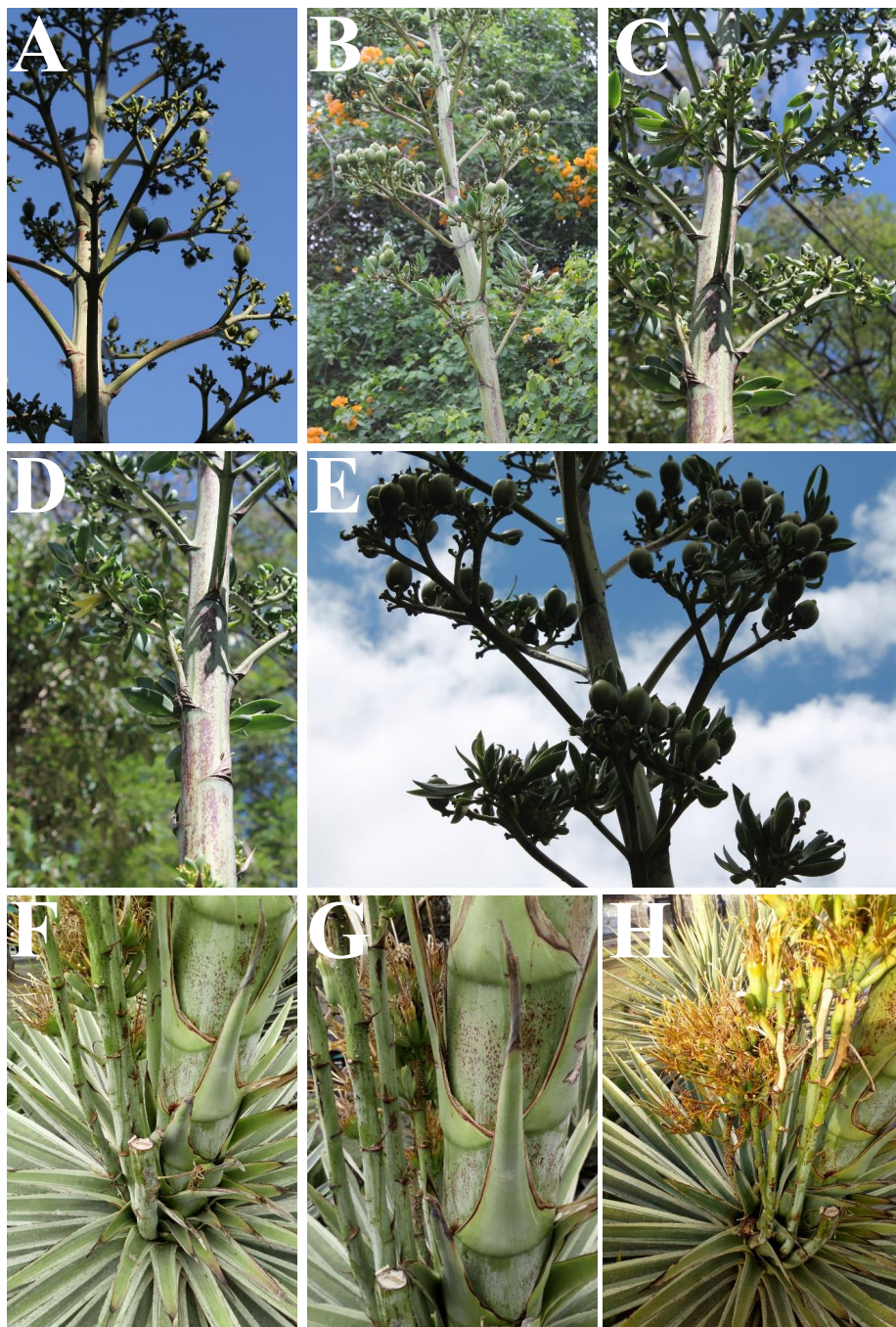


Figura 14. *Agave angustifolia* Haw. A–E. Inflorescencias, F y G. Brácteas de la porción proximal del pedúnculo central y presencia de varias inflorescencias laterales, H. Detalle de algunas inflorescencias laterales (fotografías: D. Giraldo-Cañas).



Figura 15. *Agave boldinghiana* Trel. A–G. Detalles y vistas generales de ejemplares de herbario (fotografías: D. Giraldo-Cañas).



Figura 16. *Agave boldinghiana* Trel. A–D. Vistas generales de ejemplares de herbario (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

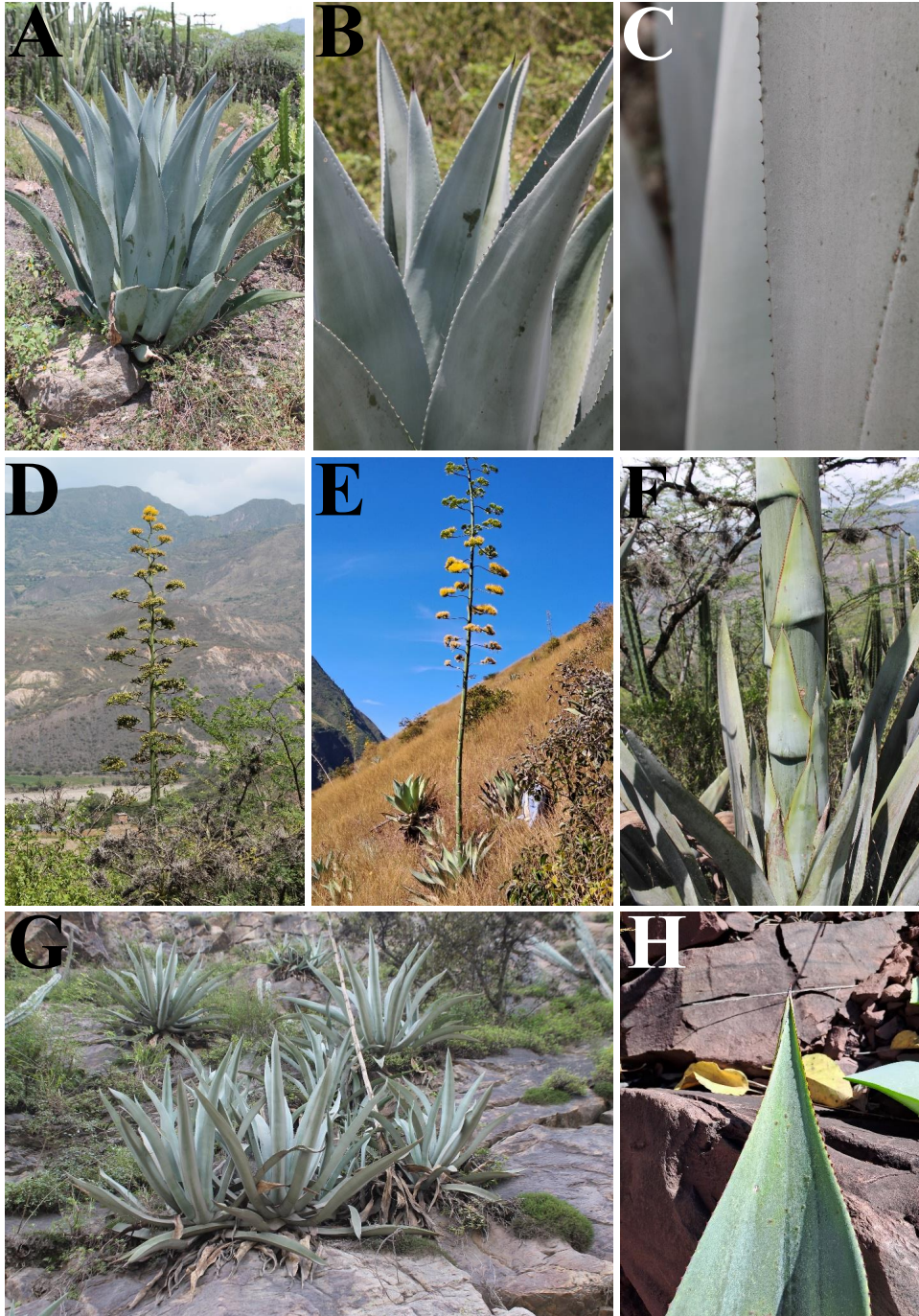


Figura 17. *Agave cocui* Trel. A. Roseta no florifera, B. Porción distal de una roseta no florifera, C. Dientes marginales, D y E. Inflorescencias, F. Brácteas proximales del pedúnculo, G. Hábitat, H. Porción distal de una hoja (fotografías E y H de Adolfo Jara Muñoz, las demás son de D. Giraldo-Cañas).

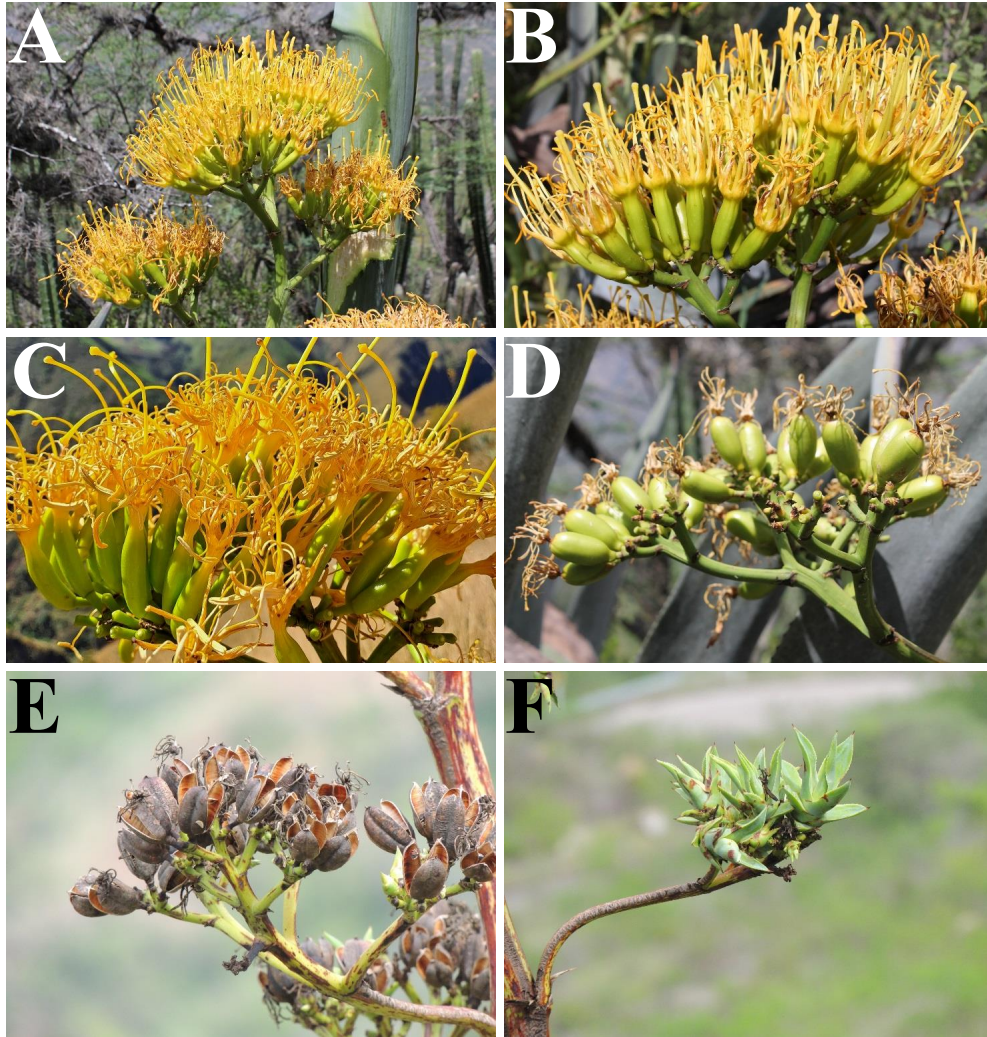


Figura 18. *Agave cocui* Trel. A, B y C. Flores, D y E. Frutos, F. Bulbilos (fotografía C de Adolfo Jara Muñoz, la E y la F de Daniel Mauricio Díaz Rueda, las demás son de D. Giraldo-Cañas).

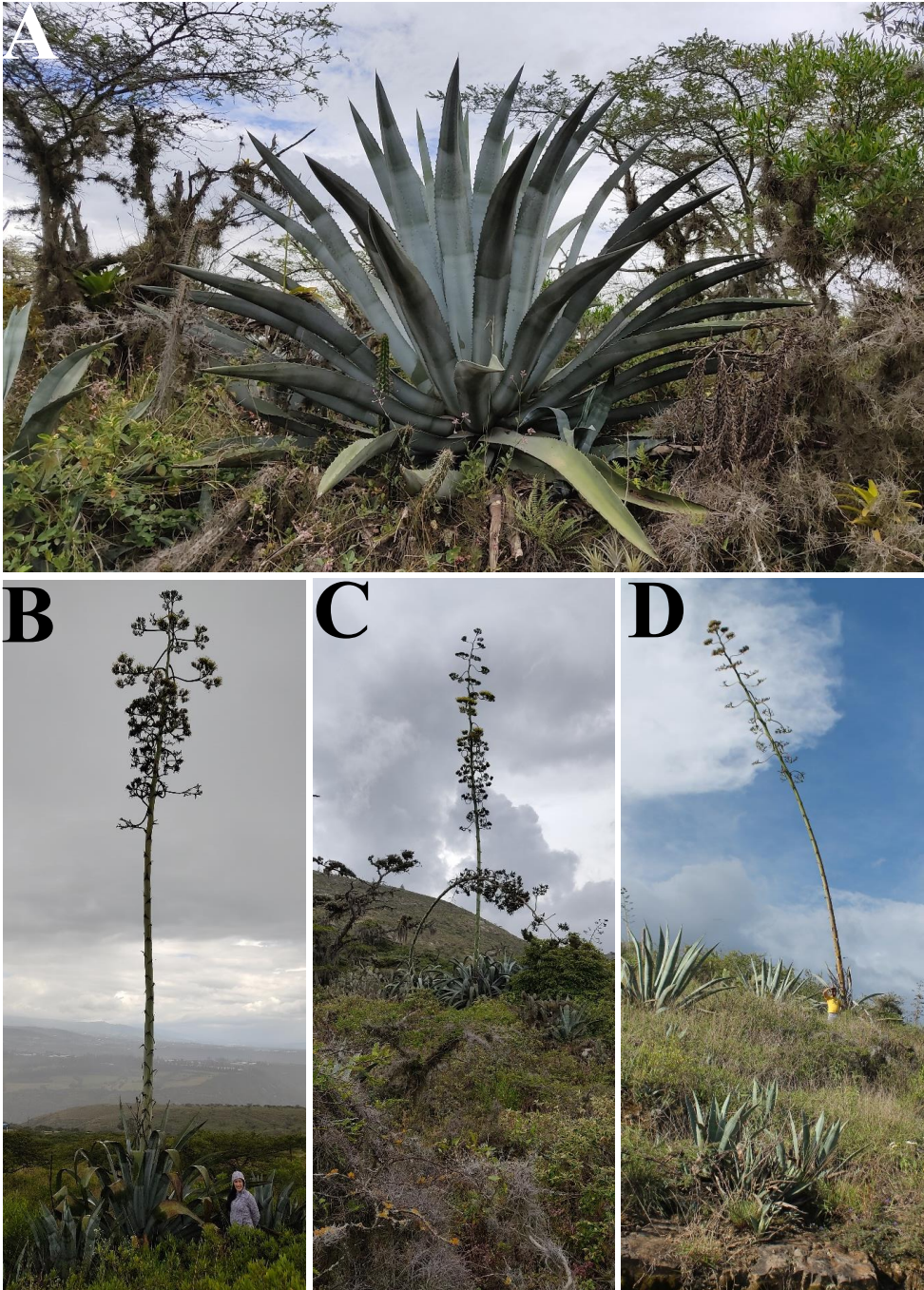


Figura 19. *Agave cordillerensis* Lodé & Pino. A. Roseta madura no florífera, B, C y D. Inflorescencia de grandes dimensiones (nótese en D que la inflorescencia llega a los 16 m de alto) (fotografías: D. Giraldo-Cañas)



Figura 20. *Agave cordillerensis* Lodé & Pino. A. Hojas proximales de una roseta florífera, B y C. Dientes marginales de una hoja distal de una roseta florífera, D. Espina terminal de una hoja distal de una roseta florífera, E y F. Brácteas de la porción media del pedúnculo, G. Ramificaciones primarias helicoidales en infrutescencia, H. Ramificaciones primarias helicoidales en inflorescencia (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

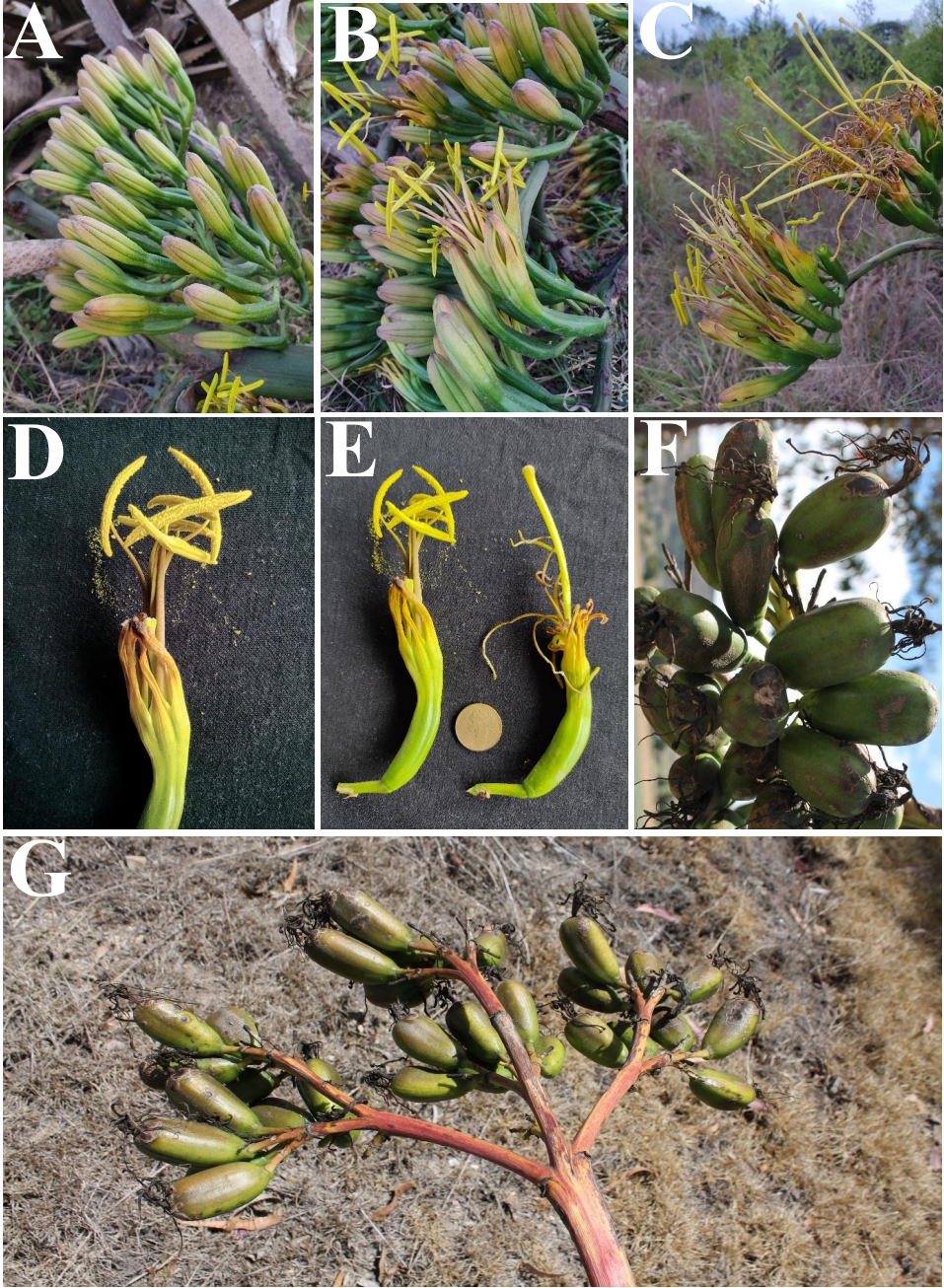


Figura 21. *Agave cordillerensis* Lodé & Pino. A. Botones florales, B. Botones florales y flores en antesis, C-E. Flores, F-G. Frutos (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

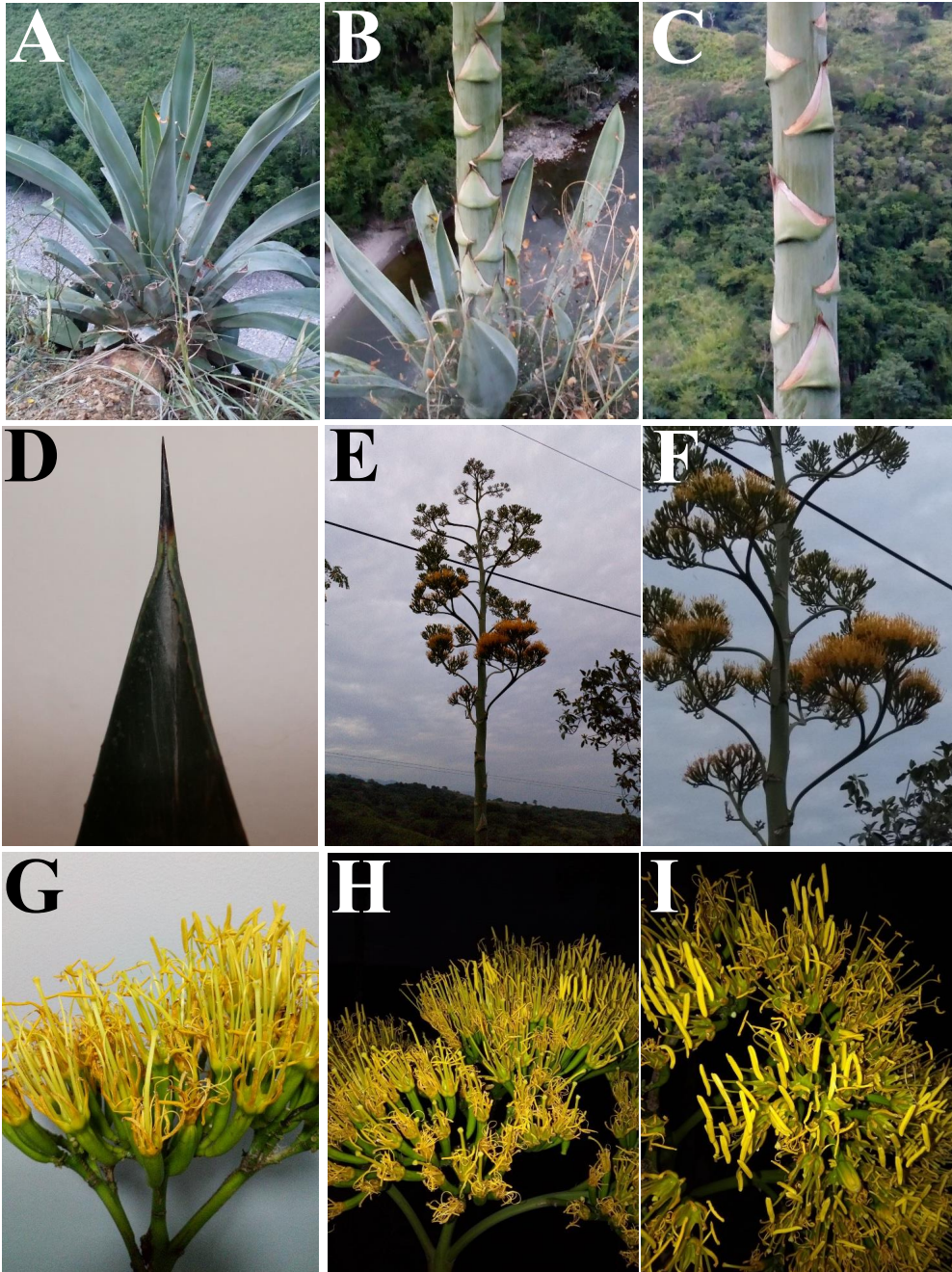


Figura 22. *Agave cundinamarcensis* A. Berger. A. Roseta no florífera, B. Porción proximal del pedúnculo, C. Brácteas de la porción media del pedúnculo, D. Porción distal de una hoja, E. Inflorescencia, F. Porción proximal de la panícula, G-I. Flores de una ramificación proximal (nótense en I las anteras) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

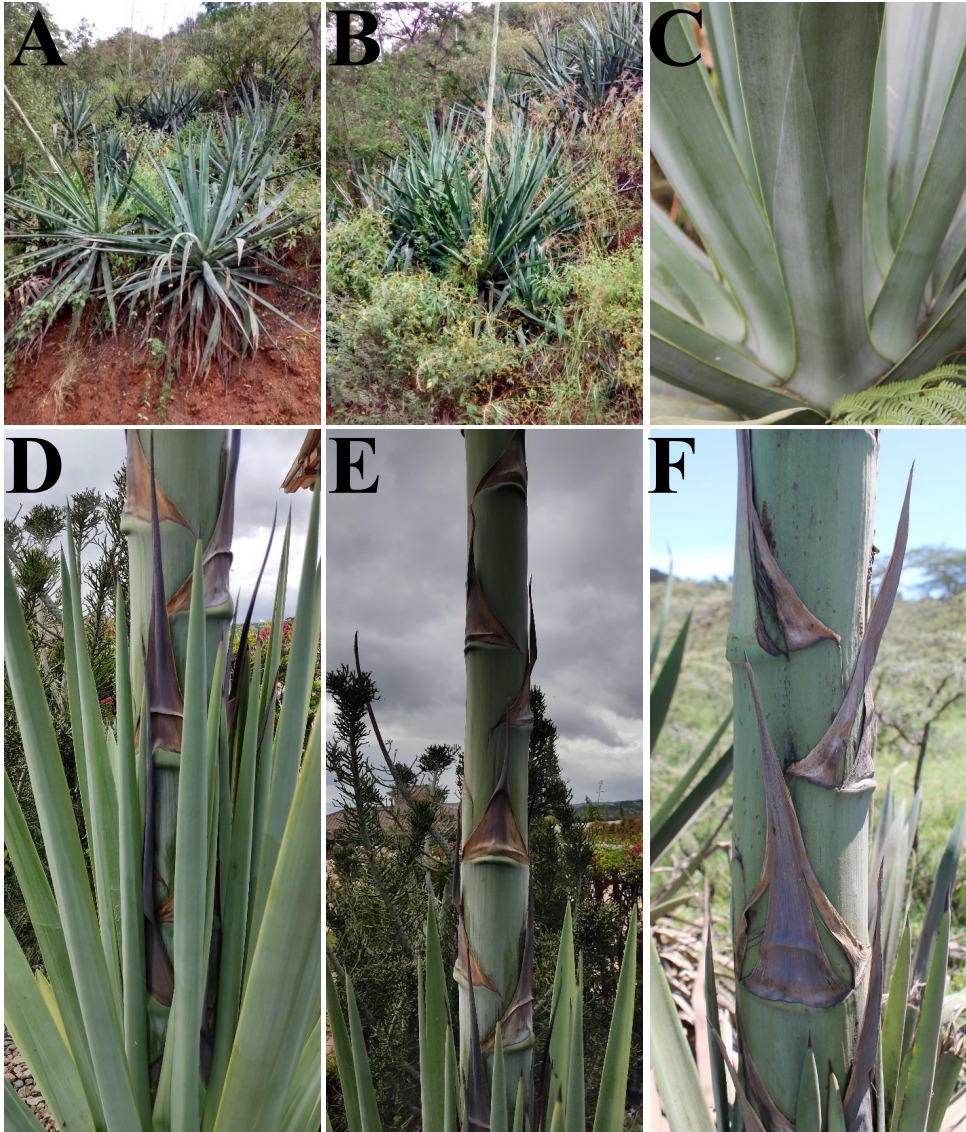


Figura 23. *Agave pax* Giraldo-Cañas. A y B. Rosetas y hábitat, C. Porción proximal de las hojas basales de una roseta florífera, D-F. Brácteas del pedúnculo (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

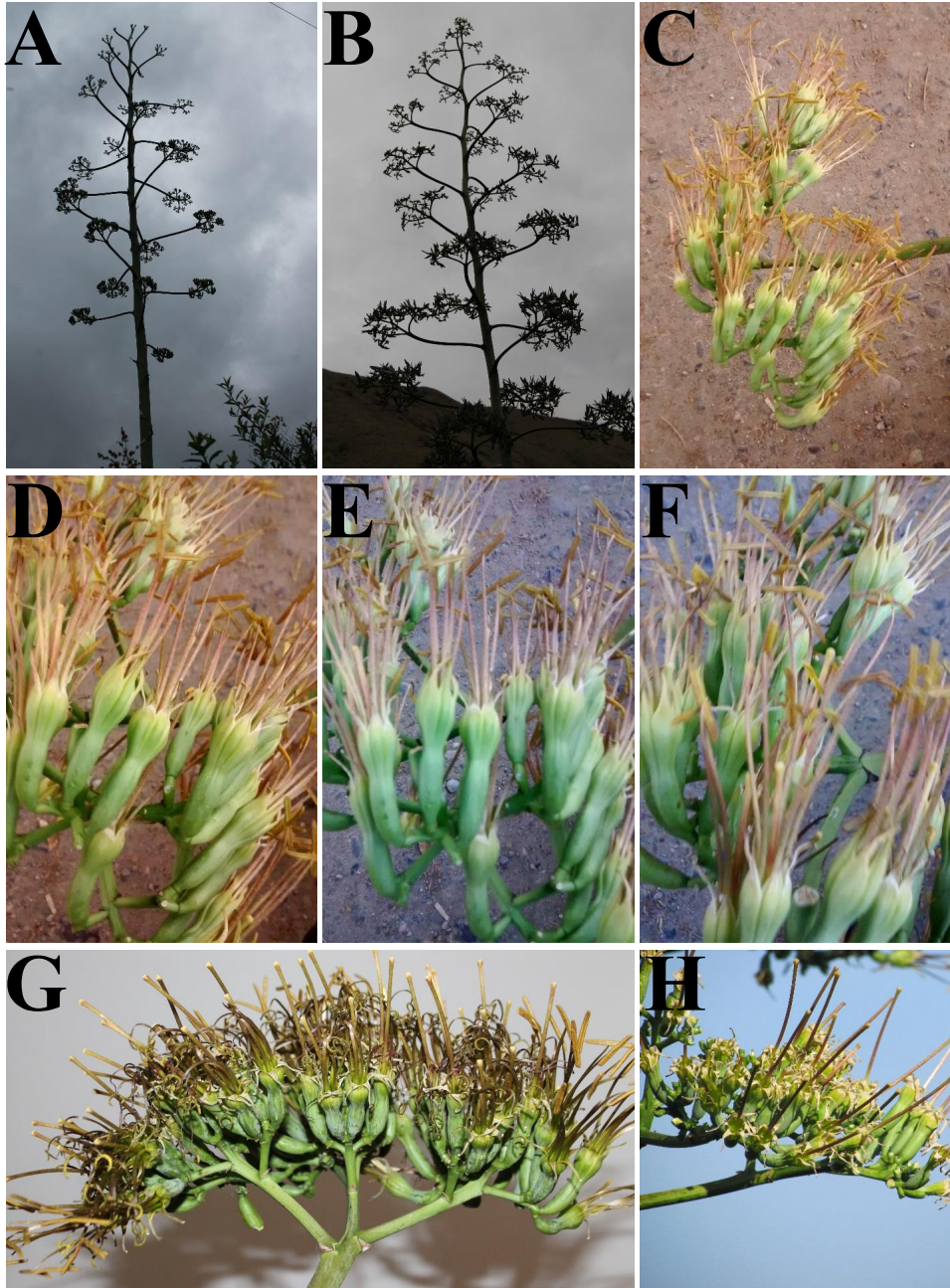


Figura 24. *Agave pax* Giraldo-Cañas. A–B. Inflorescencias, C–H. Flores (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

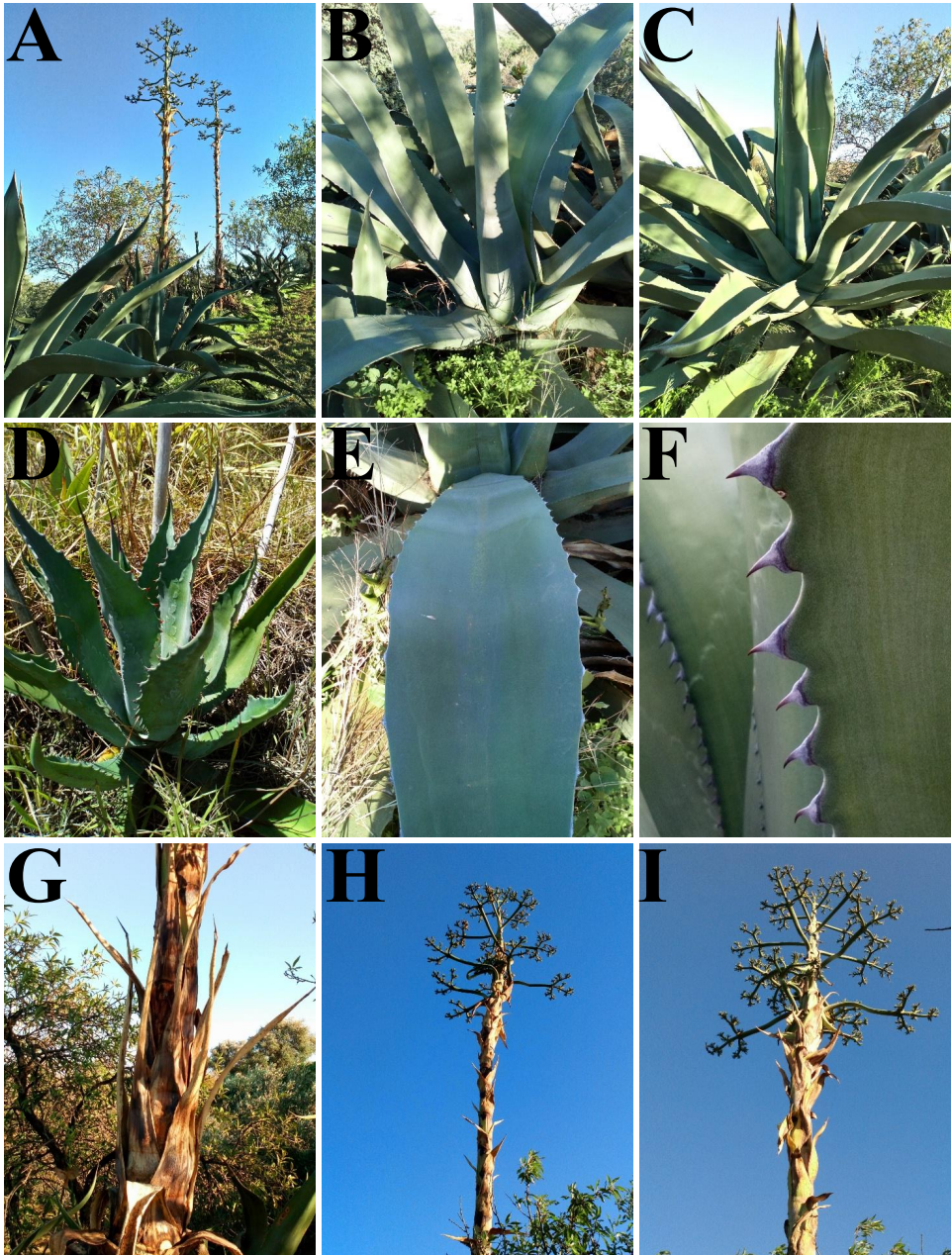


Figura 25. *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck. A. Rosetas fructíferas, B–D. Rosetas no floríferas, E–F. Dientes marginales de una hoja proximal de una roseta florífera, G. Brácteas proximal del pedúnculo en infrutescencia, H–I. Infrutescencia (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

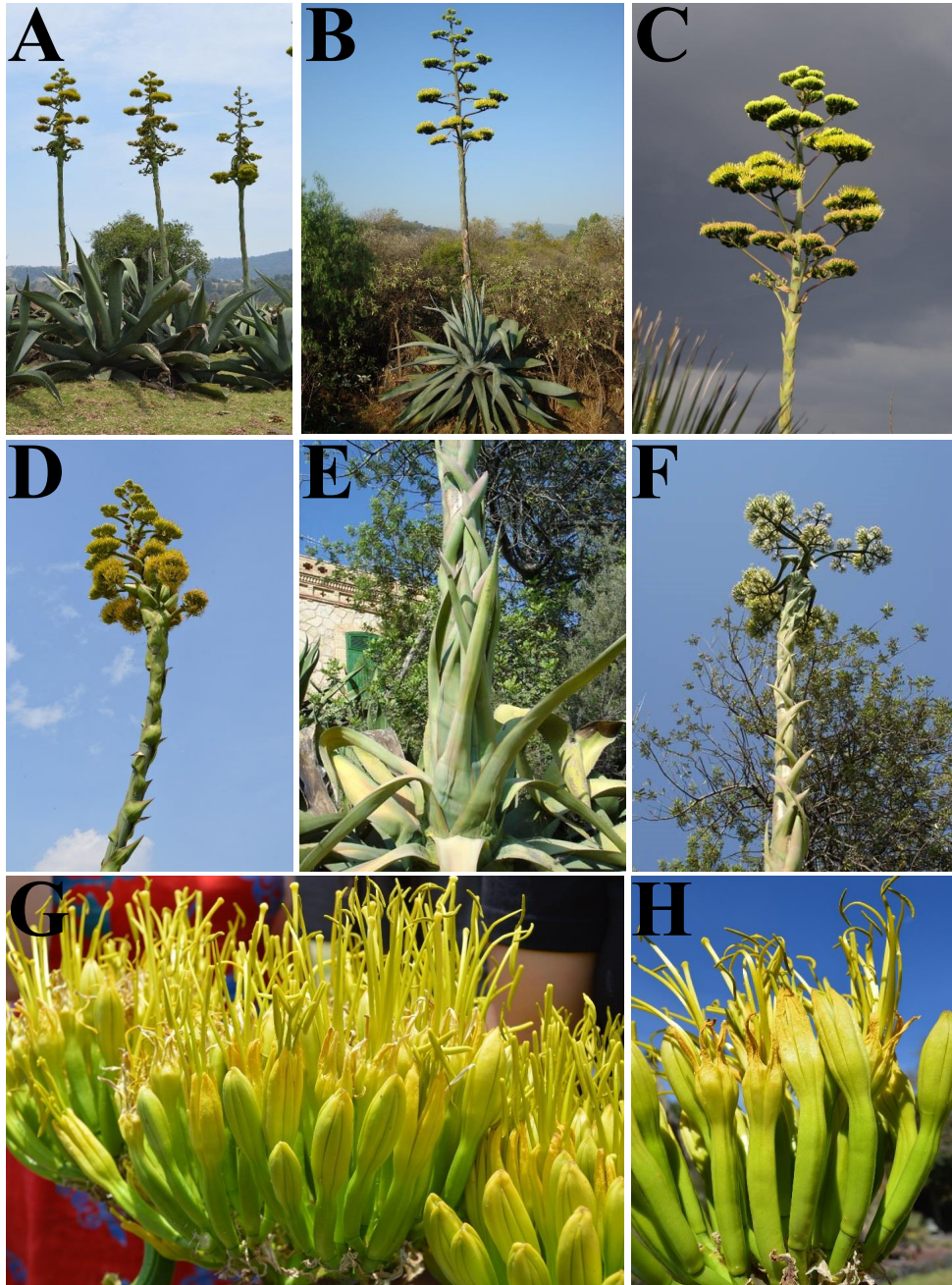


Figura 26. *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck. A–B. Rosetas floríferas, C–D. Inflorescencia, E–F. Brácteas del pedúnculo (nótese que éstas son carnosas e imbricadas), G–H. Flores (fotografías E y F: Daniel Guillot Ortiz, las demás corresponden a Abisai García-Mendoza).

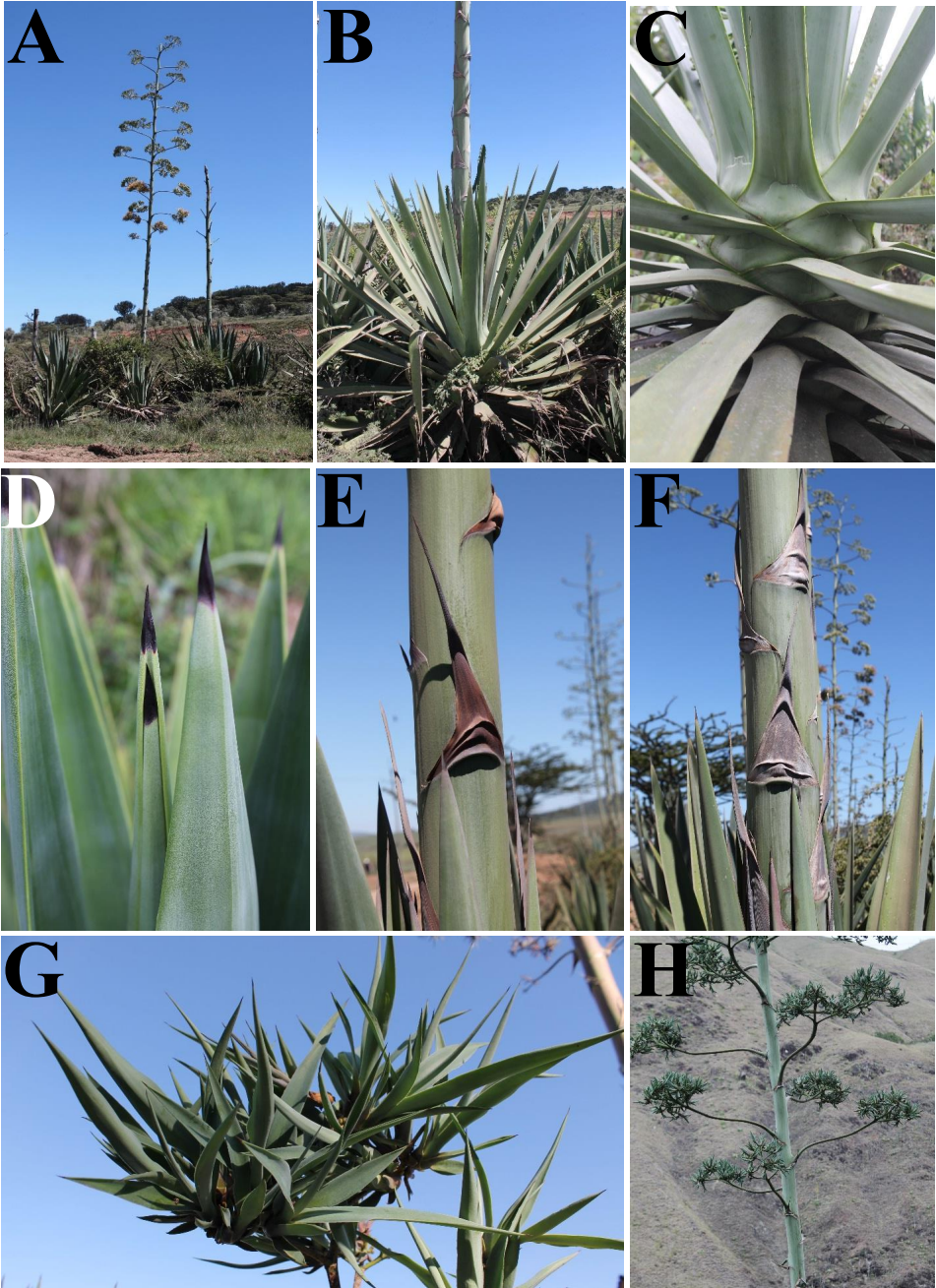


Figura 27. *Agave sisalana* Perrine. A–C. Rosetas floríferas, D. Porción distal y espinas de hojas de una roseta florífera, E–F. Brácteas de la porción proximal del pedúnculo, G–H. Bulbilos (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

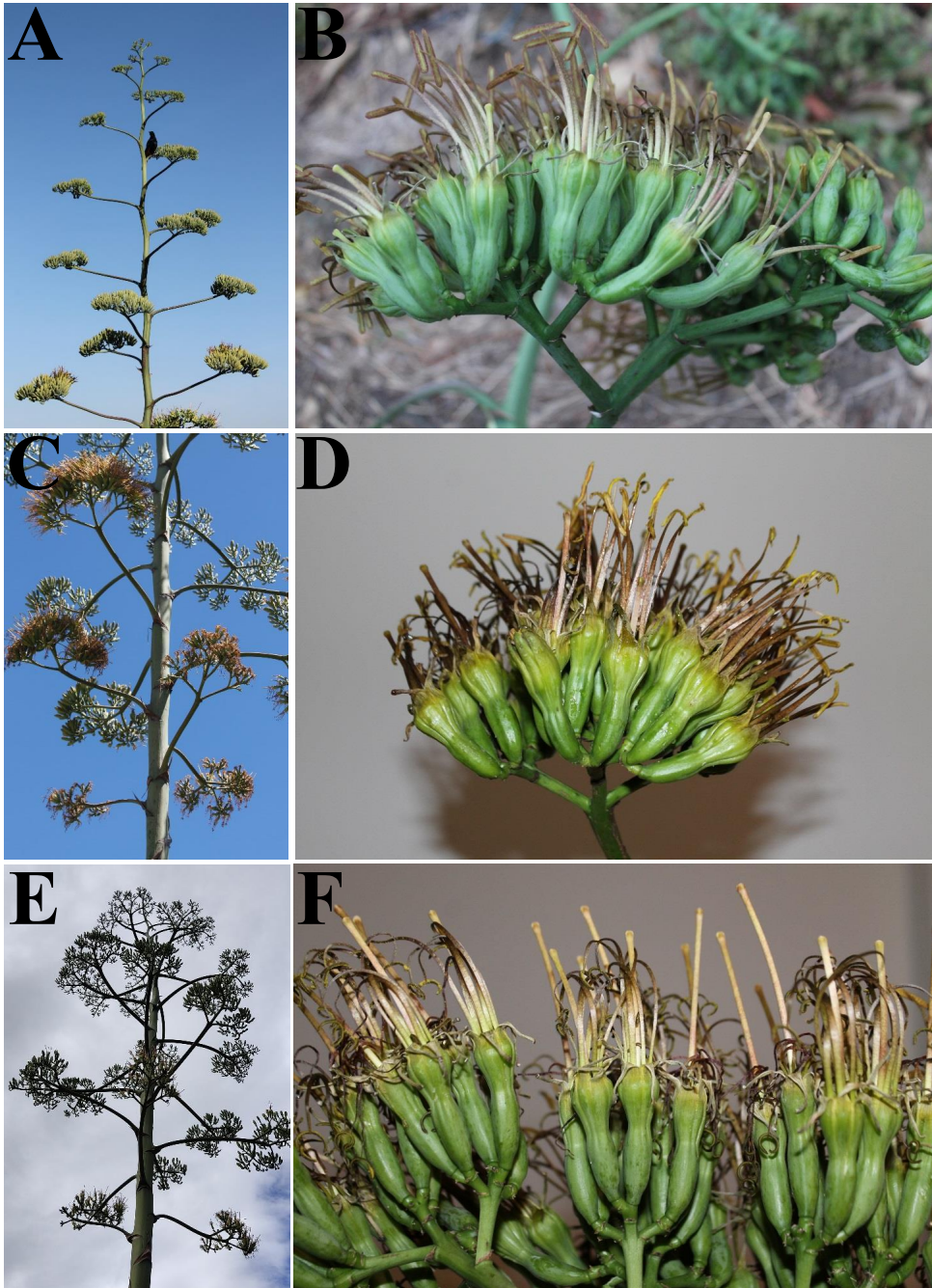


Figura 28. *Agave sisalana* Perrine. A, C y E. Inflorescencia, B, D y F. Flores (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

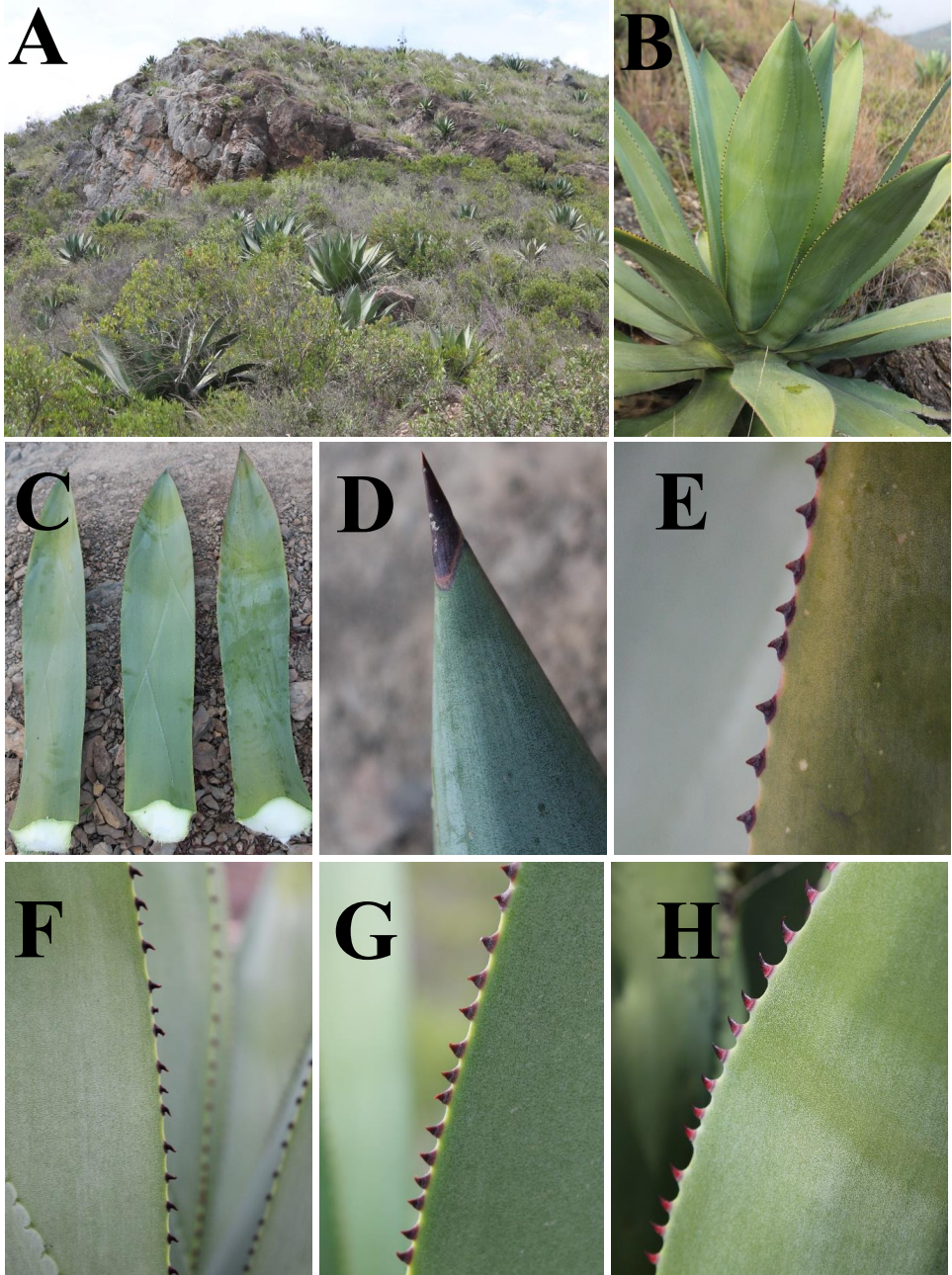


Figura 29. *Agave sylvestriana* Giraldo-Cañas. A. Hábitat, B. Roseta no florifera, C-H. Detalles variados de hojas de una roseta florifera (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

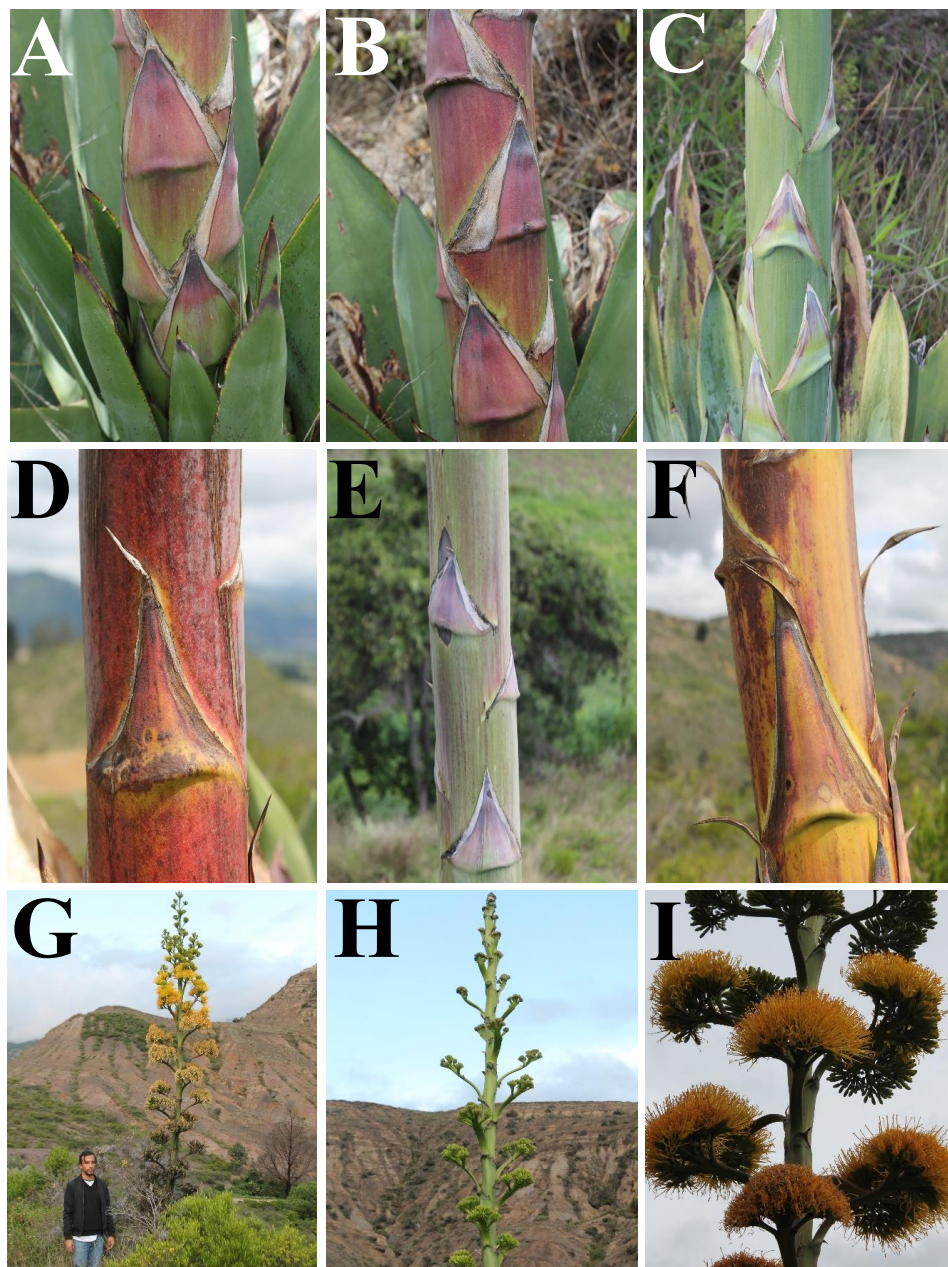


Figura 30. *Agave sylvestriana* Giraldo-Cañas. A–F. Brácteas proximales del pedúnculo, G–I. Inflorescencia (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

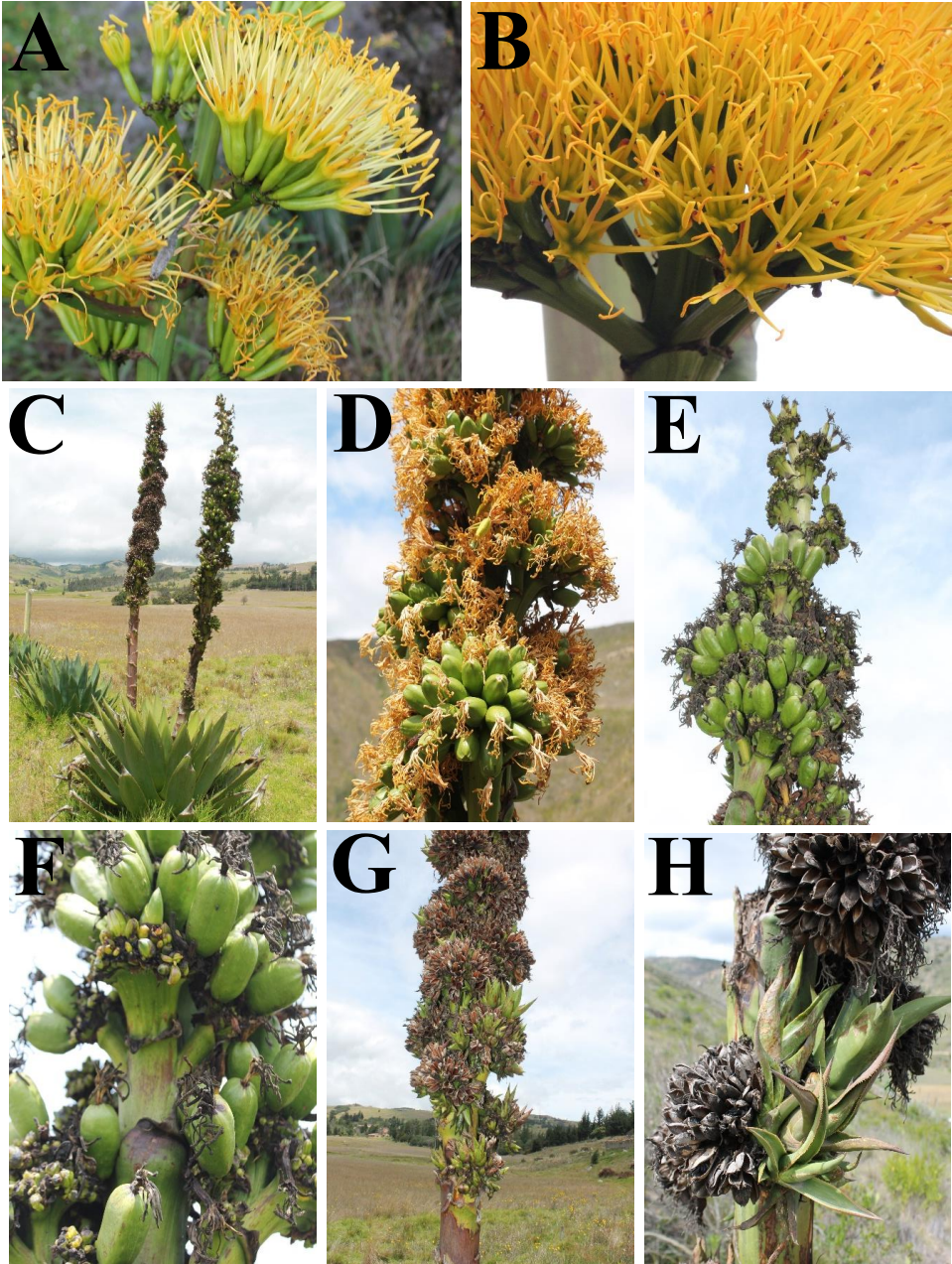


Figura 31. *Agave sylvestriana* Giraldo-Cañas. A–B. Flores, C. Infrutescencia, D–G. Detalles de la infrutescencia, H. Bulbilos en la infrutescencia (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

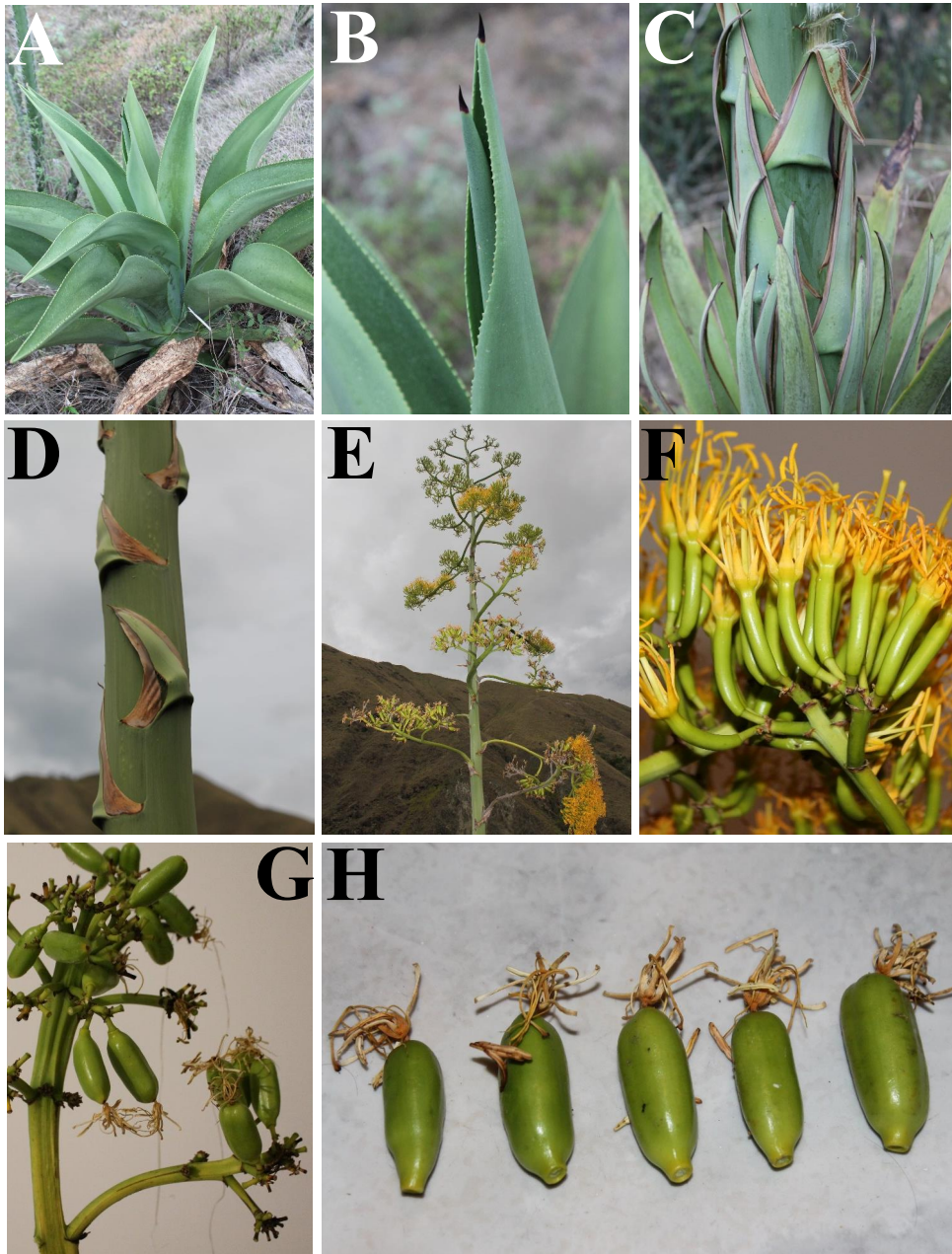


Figura 32. *Agave wallisii* Jacobi. A. Roseta no florífera, B. Porción distal de hojas de una roseta florífera, C. Brácteas de la porción proximal del pedúnculo, D. Brácteas de la porción media del pedúnculo, E. Inflorescencia, F. Flores de una ramificación proximal, G. Porción distal de una ramificación fructífera, H. Frutos con perianto seco persistente (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

Las especies colombianas de *Furcraea* (Agavaceae, Asparagales)**The Colombian species of *Furcraea* (Agavaceae, Asparagales)****Diego Giraldo-Cañas**<https://orcid.org/0000-0003-0212-7489>

*Herbario Nacional Colombiano (COL), Instituto de Ciencias Naturales,
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C., Colombia;
dagiraldoc@unal.edu.co.*

Recibido: 24-11-2023**Aprobado:** 17-01-2024**Publicado:** 29-02-2024

Artículo de investigación

Resumen

Se presenta el estudio morfológico y taxonómico de las especies colombianas de *Furcraea* Vent., el cual incluye los sinónimos, las descripciones, las fotografías, la distribución geográfica y ecológica, los nombres populares, los usos, se comentan algunas particularidades morfológicas, así como las relaciones morfológicas de las especies. Además, todas las especies se categorizaron con base en los criterios de la UICN. Se registra por primera vez para Sudamérica, la presencia de inflorescencias laterales en dos especies [*F. cabuya* Trel. y *F. foetida* (L.) Haw.]. Se designa el neotipo para *Furcraea selloana* K. Koch. Las especies se agrupan en tres categorías: A. Especies con rareza biogeográfica (*F. abisaii* Giraldo-Cañas), B. Especies con rareza demográfica [*F. acaulis* (Kunth) B. Ullrich, *F. selloana* K. Koch] y C. Especies con una amplia distribución y densidades demográficas altas [*F.*

cabuya Trel. *F. foetida* (L.) Haw.]. Una especie fue catalogada en “peligro crítico” (CR), dos “en peligro” (EN) y dos en “preocupación menor” (LC). Los siguientes binomios se excluyen de la flora de Colombia, *Furcraea andina* Trel. [= *F. hexapetala* (Jacq.) Urb.], *Furcraea bedinghausii* K. Koch [= *F. parmentieri* (Roetzl ex Ortgies) García-Mendoza], *Furcraea commelynii* (Salm-Dyck) Kunth [= *F. tuberosa* (Miller) W. T. Aiton], *Furcraea macrophylla* Baker [= *F. hexapetala* (Jacq.) Urb.] y *Furcraea stricta* Jacobi. Así, *Furcraea* queda representado en Colombia por cinco especies nativas, una de las cuales es endémica (*Furcraea abisaii*).

Palabras clave: *Agave*, Asparagales, cabuya, fique, flora neotropical.

Abstract

A morphological and taxonomic treatment for the Colombian species of *Furcraea* Vent. is provided, including synonyms, descriptions, photographs,

ecological and geographic distribution, common names, uses, comments on particular morphological features, and morphological relationships of the species. In addition, all species were categorized based on IUCN criteria. The presence of lateral inflorescences is recorded for the first time for two South American species [*F. cabuya* Trel. and *F. foetida* (L.) Haw.]. The neotype for *Furcraea selloana* K. Koch is designated. The species examined are grouped into three categories: A. Species with biogeographic rarity (*F. abisaii* Giraldo-Cañas), B. Species with demographic rarity [*F. acaulis* (Kunth) B. Ullrich, *F. selloana* K. Koch], and C. Species with wide distribution and high population densities [*F. cabuya* Trel., *F. foetida* (L.) Haw.]. One species was categorized as “critically endangered” (CR), two species as “endangered species” (EN), and two species as “least concern” (LC). The following taxa are excluded from Colombian Flora, *Furcraea andina* Trel. [= *F. hexapetala* (Jacq.) Urb.], *Furcraea bedinghausii* K. Koch [= *F. parmentieri* (Roezl ex Ortgies) García-Mendoza], *Furcraea commelynii* (Salm-Dyck) Kunth [= *F. tuberosa* (Miller) W. T. Aiton], *Furcraea macrophylla* Baker [= *F. hexapetala* (Jacq.) Urb.], and *Furcraea stricta* Jacobi. Thus, a total of five native species of this genus are currently known in Colombia, of which one is endemic (*Furcraea abisaii*).

Key words: *Agave*; Asparagales; Cabuya; Fique; Neotropical flora.

Introducción

Furcraea Vent., es un género neotropical, el cual se distribuye en las Antillas y desde la Florida (EE.UU.) y México hasta Paraguay y la Argentina (García-Mendoza, 2001; Thiede, 2020; Giraldo-Cañas, 2023a), del cual se conocen 24 especies (Giraldo-Cañas, 2020a) y numerosos sinónimos (García-Mendoza, 2001; Thiede, 2020). Este género se caracteriza por sus hojas espiraladas, inermes a más frecuentemente dentadas en sus márgenes, suculentas a semisuculentas, dispuestas en rosetas, con una inflorescencia terminal paniculada de grandes dimensiones (de hasta 15 m de alto), en la cual se disponen numerosas flores péndulas, perfectas, epíginas, trímeras, campaniformes, cortamente pediceladas, solitarias a más frecuentemente fasciculadas, las cuales presentan seis tépalos subiguales, agrupados en dos series, así como seis estambres insertos *ca.* $\frac{1}{2}$ la longitud de los tépalos, los cuales tienen los filamentos conspicuamente engrosados en su porción proximal y además, el estigma es trilobado, con estilo papiloso, engrosado proximalmente y triquetro, mientras que sus frutos son cápsulas trivalvadas, leñosas, cortamente estipitadas, rostradas y de contorno subsférico u oblongo, en las cuales se disponen numerosas semillas en dos series por lóculo y éstas son aplanadas, aladas, negras y brillantes (García-Mendoza, 2000, 2001; Giraldo-Cañas, 2020a, 2022; Thiede, 2020). Por otra parte, las inflorescencias presentan eventos de proliferación vegetativa

(falsa viviparí), produciendo numerosos bulbilos, los cuales pueden ser bracteados o foliosos. Los bulbilos constituyen una parte importante para la propagación de las especies, ya que éstos, una vez caen al suelo, pueden enraizar fácilmente y constituir nuevas rosetas (García-Mendoza, 2000, 2001; Giraldo-Cañas, 2020a, 2022; Thiede, 2020).

Sus especies pueden ser arborescentes (tallos de más de 1,5 m de alto) a más comúnmente subcaulescentes, generalmente restringidas a hábitats secos y sustratos pobres en nutrientes, entre el nivel del mar y los 3000 m de altitud (García-Mendoza, 2000, 2001; Giraldo-Cañas, 2020a, 2022; Thiede, 2020). A muchas de sus especies se les cultiva ampliamente en numerosos países de ambos hemisferios, tanto en áreas tropicales como subtropicales, e incluso, en áreas templadas (Pérez Mejía, 1964; Ullrich, 1992; García-Mendoza, 2000, 2001; Crouch & Smith, 2011; Hochstätter, 2016; Barbosa *et al.*, 2017; Verloove *et al.*, 2019; Giraldo-Cañas, 2020a, 2022; Thiede, 2020).

Es necesario destacar su importancia cultural y económica, ya que desde tiempos precolombinos, muchas de sus especies se han y se siguen empleando en la producción de fibras duras a gran escala, una práctica muy arraigada y vigente, principalmente en Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y Venezuela, en los cuales dichas especies se conocen, principalmente, con los nombres de cabuyas o fiques (Pérez Mejía, 1964; Ullrich, 1992; Cadefique, 2006; Giraldo-Cañas, 2020a, 2022; Thiede,

2020; Medina Cano *et al.*, 2022), principalmente para la elaboración de cordeles, sacos y variados artículos artesanales, industriales y fármacos. Al respecto, Colombia es el líder mundial en la producción de este tipo de fibra (Medina Cano *et al.*, 2022), la cual es considerada la fibra nacional de Colombia (Pérez Mejía, 1964).

A pesar de ser un género morfológicamente bien delimitado, es taxonómicamente complejo, debido a la pobreza de los ejemplares tipo y a los pocos y fragmentarios materiales de herbario (García-Mendoza, 2000, 2001; Giraldo-Cañas, 2022), incluso, muchos de éstos carecen de muestras de ramas floríferas, bulbilos, flores, frutos, brácteas y bractéolas y en este sentido, *Furcraea* sigue siendo uno de los géneros menos entendidos de la familia (Eguiarte *et al.*, 2000; Thiede, 2020). Aquí se presenta la monografía del género *Furcraea* para la flora de Colombia, con el objetivo de cubrir algunos vacíos en torno de la morfología, la taxonomía, la nomenclatura, la biogeografía y los usos de las especies sudamericanas de Agavaceae.

Materiales y métodos

Los análisis morfológicos, taxonómicos y nomenclaturales, así como la concepción de esta monografía, se llevaron a cabo mediante los métodos convencionales de la taxonomía y la sistemática biológicas (Lawrence, 1962; Cerón Martínez, 2015; Grace *et al.*, 2021; Sosef *et al.*, 2021, Gorneau *et al.*, 2022). Se siguió el concepto morfológico de especie, con base en los postulados

expuestos en McDade (1995), Wiens & Servedio (2000) y Sosef *et al.* (2021). Se realizaron numerosas exploraciones de campo, no sólo en Colombia sino también en otros países, donde estas especies son frecuentes, tanto en estado nativo (Cuba, México, Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, Bolivia) o como invasoras (Argentina, China, España, India, Italia, Kenia, Türkiye). Se revisó la literatura concerniente al género *Furcraea*, haciendo énfasis en las descripciones, las ilustraciones y los protólogos de todos los binomios relacionados a este género, tanto nativos como cultivados, así como el análisis de numerosos materiales tipo. Se siguió a Nyffeler & Eggli (2020) y a Thiede & Eggli (2020), para el reconocimiento y la circunscripción de la familia Agavaceae, así como su ubicación en el orden Asparagales. La circunscripción y la delimitación del género *Furcraea* están basadas en Thiede (2020). Se emplearon los términos, en cuanto a la naturaleza armada de las hojas, *dentada* y *diente* (véanse García-Mendoza, 2000, 2001). Para referirse a los eventos de proliferación vegetativa de las inflorescencias (falsa viviparí), se empleó el término “*bulbilo*” y no “*bulbillo*” (véanse Arizaga & Ezcurra, 1995; Font Quer, 2001). La consideración de la monocarpía o naturaleza hapaxántica en el género, sigue los lineamientos de Simcha (2017). Las medidas de las diferentes estructuras vegetativas, corresponden exclusivamente a plantas en floración. El nombre *F. selloana* K. Koch se escribe de acuerdo con Thiede (2020) y no como aparece en la amplia literatura

(“*F. selloa* K. Koch” e incluso, “*F. selloi* K. Koch”). Cabe destacar que las palabras *holotipo*, *isotipo*, *isolectotipo*, *lectotipo*, *neotipo* y otras similares, están escritas de acuerdo con Martínez-Laborde *et al.* (2002: xi), autores que adoptan y aconsejan la forma sin tilde. Las categorías de uso están basadas en Giraldo-Cañas (2013) y Pérez & Matiz-Guerra (2017). Tanto los nombres populares como los diferentes usos se tomaron directamente de los ejemplares de herbario y en las expediciones de campo. En cuanto a los diferentes usos medicinales, es necesario destacar que la información se tomó directamente de los ejemplares de herbario y éstos no han sido comprobados científicamente. Por lo tanto, las consecuencias de su uso no son responsabilidad del autor de esta contribución. Los acrónimos de los herbarios están basados en Thiers (2023). Las caracterizaciones ecológicas y florísticas, así como las determinaciones taxonómicas de las diferentes especies dominantes de los hábitats de los taxones aquí tratados, corresponden al autor de esta contribución. Por último, las categorías de riesgo de extinción se estimaron con base en los lineamientos de la UICN (2012).

Resultados y discusión

Morfología

Rosetas. Las plantas de *Furcraea* están representadas por hierbas caulirrosulas, monocaulas, arborescentes o subcaulescentes, perennes, no surculosas, con rosetas de grandes dimensiones (con diámetros de hasta 5,5 m) y tallos o troncos de hasta 3 m

de alto \times 0,6 m de diámetro, con hojas simples, alternas y dispuestas en espiral, con una gran inflorescencia central (terminal) y de naturaleza monocárpica o hapaxántica, lo cual corresponde al modelo arquitectural de Holttum (Hallé & Oldeman, 1970) (Figuras 1-6). Los diámetros de las rosetas varían mucho, incluso en individuos de una misma población, siendo *F. cabuya* Trel. y *F. foetida* (L.) Haw., las dos especies que alcanzan los mayores diámetros de hasta 5,5 m. Con cierta frecuencia, los tallos pueden desarrollar hijuelos infrafoliares e/o intrafoliares (*F. cabuya*, *F. foetida*) (Figura 3), y éstos, aún adheridos al tallo principal de la roseta, pueden presentar inflorescencias bracteadas y bracteoladas de hasta 2 m de alto, floríferas y bulbilíferas (*F. foetida*) (Figura 3B y C), siendo su inflorescencia también terminal. En *Furcraea* no existen los hijuelos rizomatosos, los cuales son frecuentes en su género hermano, *Agave* L. (obs. pers.) En algunas obras se menciona que muchas de las especies de *Furcraea* son acaules, lo cual es incorrecto, pues todas las especies son caulescentes (Figura 1), toda vez que desarrollan un tallo, ya bien sea corto (*F. abisaii* Giraldo-Cañas, *F. cabuya*, *F. selloana* K. Koch) o muy alto y vigoroso (rosetas arborescentes) [*Furcraea acaulis* (Kunth) B. Ullrich, *F. foetida* y ocasionalmente en *F. cabuya*]. Al respecto, en aquellas especies arborescentes, el tallo presenta una corteza gruesa y fisurada. Entre las especies colombianas, *Furcraea acaulis* conserva todas las hojas muertas adheridas al tallo, mientras en las demás especies, éstas se van desprendiendo

(Figuras 1, 19A-B). Las rosetas muy jóvenes (Figura 2) no muestran diferencias notorias como para permitir el reconocimiento de las especies, salvo las de *F. foetida*, toda vez que en esta especie las hojas son inermes.

Hojas. Como se mencionó anteriormente, las hojas son simples, sésiles, alternas, glabras, fibrosas y se disponen en espiral en rosetas y éstas son suculentas a semisuculentas y su cantidad por roseta varía enormemente, no sólo entre especies, sino también entre individuos de una misma especie (Figura 1). Éstas están constituidas por una vaina semilunar (Fig. 1E), coriácea a cartácea, muy corta, de base muy amplia y plegada al tallo, apenas diferenciándose de la lámina, y esta última es plana o cóncava, semisuculenta rematando en un mucrón cónico oscuro de naturaleza córnea y sus márgenes pueden ser inermes (*F. foetida*: en esta especie raramente puede haber hojas con una mínima cantidad de diminutos dientes en las porciones proximales de las mismas) o conspicuamente armadas con numerosos dientes de diversos tamaños y colores, tanto antrorsos como retrorsos o erectos (incluso en una misma hoja, puede haber dientes antrorsos, retrorsos y rectos) (*F. abisaii*, *F. acaulis*, *F. cabuya* y *F. selloana*) (Figuras 1-5). Los dientes pueden ser simples (*F. abisaii*, *F. cabuya* y *F. selloana*) o bifidos o doblemente bifidos (*F. acaulis*) (Figura 4) y éstos se originan en protuberancias mamiliformes. Si bien los dientes bifidos son característicos de *F. acaulis*, en otras especies se pueden hallar también, pero en un número muy reducido y

dispuestos aleatoriamente entre los dientes simples (*F. abisaii*, *F. cabuya*). Las hojas distales y las centrales son erectas, mientras que las proximales, las más maduras, generalmente son recurvadas (Figura 1). Las hojas pueden ser linear-lanceoladas (*F. abisaii*, *F. foetida*, *F. selloana*), lanceoladas (*F. acaulis*, *F. cabuya*, *F. foetida*) u oblanceoladas (*F. foetida*, *F. selloana*), acuminadas o agudas y también varían mucho en sus dimensiones, tanto de largo como de ancho, con una nerviación inconspicua. El color de las hojas en las especies colombianas generalmente corresponde a un verde intenso o a un verde amarillento, pero dependiendo de su madurez, se pueden tornar granates (Figura 4). En algunos cultivares se presentan hojas variegadas con listones amarillos, amarillentos e incluso blancos, en medio de tonos verdes intensos, condición sólo observada en *F. foetida* y *F. selloana* (Figura 4). Cabe destacar que las hojas de las especies colombianas presentan la superficie abaxial áspera al tacto, mientras que la superficie adaxial es lisa. Es necesario resaltar la presencia de la vaina en hojas y en brácteas, a pesar de que esta estructura es difícil de encontrar en los ejemplares de herbario, toda vez que las hojas y las brácteas se cortan sin incluir esta parte proximal y lo ideal sería rasgarlas, para que la vaina venga adherida a la lámina.

Inflorescencia. La inflorescencia es una panícula terminal, central, laxa o medianamente densa, ricamente ramificada, bracteada, bracteolada y de grandes proporciones (de hasta

15 m de alto) (Figura 6). El eje de la inflorescencia es conspicuamente bracteado (Figura 7) y la porción fértil se origina a partir de la segunda mitad, el segundo tercio, el segundo cuarto o el segundo quinto de la longitud del eje de la inflorescencia (Figuras 6 y 7). Las brácteas proximales y medias pueden ser lanceoladas, linear-lanceoladas, oblanceoladas, oblongas o triangulares, acuminadas o agudas, mucronadas, generalmente con una ceñidura en su porción proximal a ambos lados de las brácteas (las brácteas más proximales carecen de dicha ceñidura), inermes (*F. foetida*) o armadas con diminutos dientes marginales (*F. abisaii*, *F. acaulis*, *F. cabuya*, *F. selloana*), divergentes con respecto al eje de la inflorescencia (*F. abisaii*, *F. foetida*) (Figura 7A, E), plegadas o ligeramente divergentes al mismo (*F. acaulis*, *F. cabuya*, *F. foetida*, *F. selloana*) (Figura 7B, C, D, F, G, H, I) y de consistencia y color similares a los de las hojas. Por su parte, las brácteas distales son deltoideas o deltoidea-triangulares, inermes, quebradizas, negruzcas a más comúnmente de color café claro, opacas. Las brácteas del eje de la inflorescencia pueden llegar a desarrollar bulbilos en sus axilas (*F. foetida*, *F. selloana*). Las bractéolas son diminutas, triangulares o deltoideas, en igual número que las flores, inermes, fácilmente caducas, de consistencia papirácea-quebradiza, opacas y de color negruzco a más comúnmente café. Ahora bien, las panículas exhiben un contorno piramidal, piramidal-ovoide, romboidal u oblongo (Figura 6); las ramificaciones son glabras y hasta de cuarto orden consecutivo de ramificación, éstas

son floríferas y fructíferas (*F. acaulis*, *F. cabuya*), floríferas y bulbilíferas (*F. abisaii*, *F. foetida*, *F. selloana*) o floríferas, fructíferas y bulbilíferas al mismo tiempo (*F. acaulis*, *F. cabuya*).

Inflorescencias laterales. Como se indicó anteriormente, la inflorescencia en todas las especies de *Furcraea* es una panícula terminal y central. No obstante, muy raramente puede haber pequeñas inflorescencias laterales acompañando o no la inflorescencia terminal central, situación que se detectó únicamente en *F. cabuya* y en *F. foetida* (Figura 8), lo cual constituye una novedad para *Furcraea* sudamericanas, ya que esta condición sólo se había documentado en dos especies mexicanas, *F. parmentieri* (Roezl ex Ortgies) García-Mendoza y *Furcraea* sp. nov. (García-Mendoza, 2001: 28). En estas dos especies las inflorescencias laterales son paniculadas, piramidales, laxas, interfoliare, axilares (sólo se desarrollan en la porción distal del tronco en medio de las hojas vivas), bracteadas y bracteoladas y además, son floríferas y bulbilíferas al mismo tiempo (Figura 8). En el caso de *F. cabuya*, las inflorescencias laterales presentan 14–22 panículas por roseta, de 1,40–1,93 m de alto, las cuales poseen 12–19 ramificaciones de primer orden cada una, en las que las ramificaciones proximales miden 19–34 cm long., mientras que las más basales están atrofiadas o están mínimamente desarrolladas (de 1–3 cm long.); por su parte, las ramificaciones de primer orden de la porción media del eje de las inflorescencias laterales miden 13–41 cm long. y las ramificaciones de primer

orden distales pueden medir 3,5–19 cm long.; las brácteas proximales de los ejes de las inflorescencias laterales son triangulares y miden 3–3,5 × 1,5–2 cm. Entre tanto, en *F. foetida* las inflorescencias laterales son numerosas (13–16 inflorescencias laterales por roseta), las cuales alcanzan 1,4–1,7 m de alto, y presentan 12–15 ramificaciones de primer orden por cada inflorescencia. Es necesario resaltar que las flores y los bulbilos de las inflorescencias laterales de estas dos especies, no muestran ninguna diferencia con respecto a las flores y los bulbilos de la inflorescencia terminal.

Flores. Las flores son numerosas, péndulas, epíginas, trímeras, campaniformes, cortamente pediceladas, solitarias o fasciculadas en grupos de 2 a 5 flores (Figuras 9 y 10), con el gineceo y el androceo más cortos que los tépalos (Figura 10). No obstante, éstas exhiben poca variación morfológica entre las especies presentes en Colombia y esta variación se limita, principalmente, a las dimensiones de sus diferentes estructuras. Debajo de cada flor se halla una diminuta bractéola de forma deltoidea o triangular, inerme, opaca, de color negruzco a más frecuentemente café y de consistencia papirácea-quebradiza y fácilmente caduca. Los tépalos son seis, subiguales, libres, elípticos a elíptico-lanceolados, agudos, agrupados en dos series, siendo los de la serie externa ligeramente más angostos y cortos que los de la serie interna, y éstos pueden ser blancos, blanquecinos, verde muy claros o muy raramente, amarillos muy claros,

glabros o puberulentos, principalmente en su extremo distal. Los tépalos internos presentan una costilla central conspicua, la cual es inconspicua en los tépalos externos y la succulencia de éstos varía, siendo más succulentos los tépalos externos que los internos. Entre tanto, el ovario es ínfero, tricarpelar, trilocular, succulento, glabro, verde y éste puede ser oblongo o cilíndrico, con dos series de numerosos óvulos anátropos por lóculo; el estigma es blanquecino, papiloso y trilobado, con estilo blanquecino, papiloso, succulento, cilíndrico distalmente, engrosado proximalmente y triquetro (Figuras 9 y 10). Es necesario destacar que el estilo es más largo que los estambres (Figura 10C) y según Álvarez de Zayas (1988) y García-Mendoza (2001), en su base engrosada se hallan tres nectarios septales bien desarrollados. Por su parte, el androceo está constituido por seis estambres, los cuales son opuestos a los tépalos, adnatos a la base de los tépalos y poseen anteras oblongas, amarillas, dorsifijas, versátiles, introrsas y de dehiscencia longitudinal, mientras que los filamentos son papilosos, blanquecinos, cortos y de bases conspicuamente engrosadas y con su porción distal angosta (Figura 10).

Frutos y semillas. Entre las especies colombianas, sólo se han encontrado dos que fructifican, *F. acaulis* y *F. cabuya*. En éstas sus frutos son cápsulas trivalvadas, cortamente estipitadas, rostradas, péndulas, leñosas al secar, de apertura loculicida y de contorno subsférico u oblongo, con el perianto generalmente persistente (Figura 11). En el caso de *F. cabuya*, hay numerosas

inflorescencias que nunca desarrollan frutos pero sí presentan numerosos bulbilos y cuando se da fructificación, ésta está mínimamente representada por no más de 87 frutos por inflorescencia. Las semillas son numerosas, aplanadas, asimétricas, deltoideas, aladas (el ala es muy angosta y delgada, la cual rodea la semilla), negras, brillantes (algunas semillas son blanquecinas y opacas) y se disponen en dos series por lóculo (Figura 11). Es necesario destacar que sólo se conocen los frutos para trece especies de *Furcraea* (véanse García-Mendoza, 2001, Thiede, 2020), mientras que las once especies restantes, al parecer, nunca los desarrollan y por lo tanto, su propagación es meramente clonal, por medio de hijuelos caulinares y bulbilos, los cuales son numerosos por inflorescencia. Así, tanto los hijuelos caulinares como los bulbilos se reconocen como una de las estrategias de propagación más exitosas en *Furcraea*, situación similar a la que exhiben numerosas especies de *Agave*, donde además, se suman los hijuelos rizomatosos (plantas surculosas) (Giraldo-Cañas, 2017), los cuales no se han documentado para ninguna especie de *Furcraea*.

Bulbilos (no bulbillos). Los bulbilos son yemas epígeas transformadas en órganos de multiplicación vegetativa (Font Quer, 2001) y constituyen, a su vez, pequeñas rosetas aéreas con raíces adventicias y crecen en las inflorescencias de varias Agavaceae, originándose a partir de una yema vegetativa, la cual emerge junto a la flor o en lugar de ésta (García-Mendoza, 2001). Si bien los bulbillos

son más frecuentes en varias Agavaceae, no son exclusivos de esta familia, pues también se pueden encontrar en algunas especies de Alliaceae, Araceae, Cyperaceae, Discoreaceae, Iridaceae, Liliaceae, Musaceae, Orchidaceae, Poaceae, Zingiberaceae, así como en unas pocas Brassicaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae y Saxifragaceae (Arizaga & Ezcurra, 1995: 331, Giraldo-Cañas, 2008: 31–32). En muchas ocasiones, se confunde bulbito con bulbillo, sin embargo, este último se origina a partir de un bulbo que crece bajo el suelo (García-Mendoza, 2001). Por lo tanto, en numerosos representantes de *Agave* como de *Furcraea*, sólo se encuentran bulbillos, nunca bulbillos. En las especies colombianas, los bulbillos son cónicos a ovoides, bracteados (*F. abisaii*, *F. acaulis*, *F. cabuya*, *F. selloana*, y raramente en algunas inflorescencias de *F. foetida*) (Figura 12B-C) o foliosos (*F. foetida*) (Figura 12A), además, son numerosos por inflorescencia y generalmente, fácilmente caducos. La naturaleza bracteada o foliosa de los bulbillos, se refiere a cuando éstos aún están adheridos a la inflorescencia. Así, los bulbillos constituyen una importante estrategia de propagación y dispersión vegetativa de numerosas Agavaceae, toda vez que cuando caen al suelo, éstos pueden enraizar fácilmente en las épocas de lluvia.

¿Viviparíá? En numerosas obras botánicas se menciona y se asegura que en *Furcraea*, así como en *Agave*, hay viviparíá. No obstante, esto es un monumental error conceptual y la confusión radica en que los bulbillos a

raíz de su posición en las inflorescencias y junto a las flores de las mismas, son confundidos con eventos de germinación del embrión de una semilla (verdadera viviparíá), pero como se indicó antes, los bulbillos son yemas epígeas transformadas en órganos de multiplicación vegetativa (Font Quer, 2001) y constituyen, a su vez, pequeñas rosetas aéreas con raíces adventicias y crecen en las inflorescencias de varias Agavaceae, originándose a partir de una yema vegetativa, la cual emerge junto a la flor o en lugar de ésta (García-Mendoza, 2001). En consecuencia, en ninguna Agavaceae hay viviparíá, sólo hay eventos de proliferación vegetativa en las inflorescencias (falsa viviparíá). Otra situación que confirma este hecho es que muchas de las Agavaceae que desarrollan bulbillos, no desarrollan frutos y si no hay frutos, no hay germinación del embrión de la semilla, por lo tanto, la presencia de bulbillos en las inflorescencias no corresponden con eventos de viviparíá, sólo son eventos de proliferación vegetativa.

Monocarpíá. Simcha (2017), discute el correcto uso del término monocárpico aplicado a *Agave* (el cual también puede extenderse a *Furcraea*), en relación a las especies clonales (aquellas que presentan hijuelos caulináres o rizomatosos y bulbillos en las inflorescencias), las cuales realmente serían policárpicas, pero con rosetas individuales monocárpicas o hapaxánticas.

Usos. Las especies de *Furcraea* en Colombia tienen múltiples usos y en total, se han determinado trece categorías

de uso, así, arreglos florales, barreras, cercas vivas, combustible (el eje y las ramificaciones de la inflorescencia se usan como leña), elaboración de champús y detergentes, estabilización y recuperación de taludes y suelos degradados, forraje, mágico-religioso, materiales para la construcción, medicinal para tratar diversas dolencias y enfermedades, ornamental en jardines externos, producción de fibras duras (para la elaboración de costales, empaques, mochilas, sacos, sogas y diferentes artesanías) y uso lúdico

(Figuras 14 y 15). Las especies con más categorías de uso en Colombia son, *F. cabuya* y *F. foetida*, con once y diez categorías de uso, respectivamente. Véanse los usos discriminados para cada especie en el tratamiento taxonómico.

Nombres populares. Se documentaron 36 nombres populares, siendo las especies *F. foetida*, *F. cabuya* y *F. selloana*, las que presentan el mayor número de nombres, con 19, 17 y 10 nombres, respectivamente. Los nombres populares se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Nombres populares de las especies del género *Furcraea* Vent. en Colombia.

Nombre popular	Especie
Borde de oro	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Bordo dioro	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Cabuya	<i>F. acaulis</i> (Kunth) B. Ullrich
Cabuya	<i>F. cabuya</i> Trel.
Cabuya	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Cabuya	<i>F. selloana</i> K. Koch
Cabuya blanca	<i>F. cabuya</i> Trel.
Cabuya cimarrona	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Cabuya hembra	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Cabuya macho	<i>F. selloana</i> K. Koch
Cabuya negra común	<i>F. cabuya</i> Trel.
Cabuya sin espinas	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Cenizo	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Cocuiza	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Fique	<i>F. abisaii</i> Giraldo-Cañas
Fique	<i>F. acaulis</i> (Kunth) B. Ullrich
Fique	<i>F. cabuya</i> Trel.
Fique	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Fique	<i>F. selloana</i> K. Koch

Fique borde de oro	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Fique bordo dioro	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Fique cenizo	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Fique cucharo	<i>F. cabuya</i> Trel.
Fique espinoso común	<i>F. cabuya</i> Trel.
Fique liso	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Fique macho	<i>F. cabuya</i> Trel.
Fique negro	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Fique perolero	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Fique rayado	<i>F. selloana</i> K. Koch
Fique tunoso común	<i>F. cabuya</i> Trel.
Fique variedad cenizo	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Maguey	<i>F. cabuya</i> Trel.
Maguey	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Maguey	<i>F. selloana</i> K. Koch
Mion-kée-uri	<i>F. selloana</i> K. Koch
Montuna caballuna	<i>F. selloana</i> K. Koch
Penca	<i>F. abisaii</i> Giraldo-Cañas
Penca	<i>F. cabuya</i> Trel.
Penca	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Penca	<i>F. selloana</i> K. Koch
Penca de cabuya	<i>F. cabuya</i> Trel.
Penca de cabuya	<i>F. selloana</i> K. Koch
Penca de fique	<i>F. cabuya</i> Trel.
Penca de fique	<i>F. foetida</i> (L.) Haw.
Pirulero	<i>F. cabuya</i> Trel.
Pita	<i>F. selloana</i> K. Koch
Punta de lanza	<i>F. cabuya</i> Trel.
Tunosa común	<i>F. cabuya</i> Trel.
Uña de águila	<i>F. cabuya</i> Trel.
Uña de gato	<i>F. cabuya</i> Trel.

Tratamiento taxonómico

***Furcraea* Vent.**, Bull. Sci. Soc. Philom.

Paris 1: 65–67. 1793. Especie tipo:

Furcraea gigantea Vent.

Hierbas caulirrósulas, monocaules, perennes, no surculosas, eremófilas a más comúnmente xerófilas (raramente mesófitas), heliófilas, argilícolas, oligótrofas, psamófilas, rupícolas, casmófitas o saxícolas; rosetas robustas, densas, esféricas, gregarias o solitarias, rosetas individuales hapaxánticas o monocárpicas, generalmente de grandes dimensiones; tallos arborescentes (de hasta 3 m de alto en *F. acaulis* y *F. foetida*) o subcaulescentes (cuando arborescentes la corteza del tallo es gruesa y fisurada), simples o con hijuelos infrafoliares e/o intrafoliares (algunos hijuelos aún adheridos al tallo principal de la roseta pueden desarrollar inflorescencias bracteadas y bracteoladas de hasta 2 m de alto, floríferas y bulbilíferas o sólo floríferas). Hojas simples, sésiles, alternas, numerosas, glabras, dispuestas en espiral en rosetas, fibrosas, suculentas a semisuculentas; vaina semilunar, coriácea a cartácea, muy corta, de base muy amplia y plegada al tallo apenas diferenciándose de la lámina; lámina plana o cóncava, semisuculenta rematando en un mucrón cónico oscuro de naturaleza córnea y sus márgenes pueden ser inermes (*F. foetida*: en esta especie raramente puede haber hojas con una mínima cantidad de diminutos dientes en las porciones proximales de las mismas) o conspicuamente armadas con numerosos dientes de diversos tamaños y colores, tanto antrorsos como retrorsos o erectos (incluso en

una misma hoja, puede haber dientes antrorsos, retrorsos y rectos), los dientes simples, bífidos o doblemente bífidos y éstos se originan en protuberancias mamiliformes, hojas linear-lanceoladas, lanceoladas u oblanceoladas, acuminadas o agudas, de color verde intenso o verde amarillento, granates al madurar, nerviación inconspicua; en algunos cultivares se presentan hojas variegadas con listones amarillos, amarillentos e incluso blancos, en medio de tonos verdes intensos; superficie abaxial áspera al tacto, superficie adaxial lisa. Inflorescencias en panículas terminales, centrales, laxas o medianamente densas, de contorno piramidal, piramidal-ovoide, romboidal u oblongo, con numerosas ramificaciones glabras y hasta de cuarto orden consecutivo de ramificación, éstas floríferas y fructíferas, floríferas y bulbilíferas o floríferas, fructíferas y bulbilíferas al mismo tiempo, bracteadas, bracteoladas y de grandes proporciones (de hasta 15 m de alto) (muy raramente puede haber pequeñas inflorescencias laterales en *F. cabuya* y en *F. foetida*); eje de la inflorescencia conspicuamente bracteadado, porción fértil originándose a partir de la segunda mitad, el segundo tercio, el segundo cuarto o el segundo quinto de la longitud del eje de la inflorescencia; brácteas con vaina muy corta, plegada al eje floral; brácteas proximales y medias lanceoladas, linear-lanceoladas, oblanceoladas, oblongas o triangulares, acuminadas o agudas, mucronadas, generalmente con una ceñidura en su porción proximal a ambos lados de las brácteas (las brácteas más proximales

carecen de dicha ceñidura), inermes o armadas con diminutos dientes marginales, divergentes con respecto al eje de la inflorescencia, plegadas o ligeramente divergentes al mismo, de consistencia y color similares a los de las hojas (algunas brácteas del eje de la inflorescencia pueden llegar a desarrollar bulbilos en sus axilas), brácteas distales deltoideas o deltoidea-trianguulares, inermes, quebradizas, negruzcas a más comúnmente de color café claro, opacas, bractéolas diminutas, triangulares o deltoideas, en igual número que las flores, inermes, fácilmente caducas, de consistencia papirácea-quebradiza, opacas, de color negruzco a más comúnmente café; bulbilos cónicos a ovoides, bracteados o foliosos, numerosos por inflorescencia, generalmente, fácilmente caducos. Flores perfectas, epíginas, trímeras, campaniformes, péndulas, cortamente pediceladas, numerosas, solitarias o dispuestas en fascículos de 2–5 flores, raramente reemplazadas por bulbilos; tépalos 6, libres, agrupados en dos series, subiguales (los de la serie externa un poco más angostos y cortos que los de la serie interna), elípticos a elíptico-lanceolados, agudos, glabros o puberulentos, principalmente en su extremo distal, cóncavos, en anthesis opacos, succulentos (siendo más succulentos los tépalos de la serie externa que los de la serie interna), blancos, blanquecinos o verde claros, muy raramente amarillentos, tépalos de la serie interna con una costilla central conspicua, la cual es inconspicua en los tépalos de la serie externa; gineceo y androceo más cortos que

los tépalos; ovario ínfero, tricarpelar, trilocular, cilíndrico u oblongo, recto o ligeramente arqueado, prolongado en un breve cuello, succulento, glabro, verde, opaco; óvulos anátropos, numerosos, dispuestos en dos series por lóculo; placentación axilar; estilo proximalmente engrosado, anguloso (ángulos redondeados y papilosos), distalmente cilíndrico, triquetro, succulento, más largo que los estambres, en su base engrosada se hallan tres nectarios septales bien desarrollados; estigma inconspicuamente trilobado, papiloso, estilo y estigma blanquecinos a verde muy claros; estambres 6, incluidos en la corola, opuestos a los tépalos, filamentos engrosados en su porción proximal, subulados hacia su porción distal, adnatos a la base de los tépalos, papilosos, blanquecinos o verde muy claros, anteras introrsas, oblongas, dorsifijas, versátiles, de base sagitada y ápice emarginado, de dehiscencia longitudinal, amarillas. Frutos en cápsulas trivalvadas, cortamente estipitadas, rostradas, péndulas, leñosas al secar, de apertura loculicida, de contorno subsférico u oblongo, con el perianto generalmente persistente; semillas numerosas, aplanadas, asimétricas, deltoideas, aladas (el ala es muy angosta y delgada, la cual rodea la semilla), negras, brillantes (algunas semillas blanquecinas y opacas), dispuestas en dos series por lóculo.

Etimología. Género nombrado en honor de Antoine T. Fourcroy (1755–1809), químico y naturalista francés (Smith, 1997; Thiede, 2020).

Observaciones. La escritura del género es muy variada en diferentes obras, por ejemplo, puede aparecer como *Fourcraea* Steud., *Fourcroea* Haw., *Furcroea* DC., *Fourcroya* Spreng. y *Furcroya* Raf. (García-Mendoza, 2001: 85; Thiede, 2020: 323). Los sinónimos genéricos se presentan en García-Mendoza (2001: 85) y Thiede (2020: 323).

Aquí se documentan cinco especies de *Furcraea* para Colombia (todas nativas, una de éstas es endémica, *F. abisaii*), las cuales están principalmente distribuidas en la Región Andina, luego en la Región Caribe, aunque algunas pequeñas poblaciones de varias especies se pueden encontrar en áreas de piedemontes amazónico y orinocense. Por otra parte, se puede mencionar que las especies se agrupan en tres categorías: **A.** Especies con rareza biogeográfica (especies que sólo crecen en regiones muy específicas y que forman endemismos muy particulares y por lo regular en áreas geográficas pequeñas) (*F. abisaii*); **B.** Especies con rareza demográfica (especies que presentan densidades bajas en toda el área de distribución, aunque ésta sea amplia y aunque no estén asociadas a hábitats muy específicos) (*F. acaulis*, *F. selloana*) y **C.** Especies con una amplia distribución y, al parecer, densidades demográficas altas (*F. cabuya*, *F. foetida*) (obs. pers.).

Es curioso que en los archivos de la Primera Real Expedición Botánica al Nuevo Reyno de Granada, no haya ilustraciones o láminas de *Agave* ni de

Furcraea, a pesar de que estos géneros estaban y están ricamente expresados con varias especies conspicuas e incluso, dominantes en varios paisajes en algunas de las áreas herborizadas durante dicha expedición. Dicho de otra manera, la Iconografía Mutisiana carece de representantes de *Agave* y *Furcraea* (obs. pers.).

Por otra parte, según recientes estudios filogenéticos, *Furcraea* es el género hermano de *Agave* L. (Thiede & Eggli, 2020), los cuales son frecuentemente confundidos entre sí (Figura 13), incluso por destacados botánicos. No obstante, ambos géneros se pueden separar por varias características, las cuales se presentan en la siguiente clave.

Clave para diferenciar los géneros *Agave* L. y *Furcraea* Vent.

1. Flores erectas con el tubo del perianto conspicuamente desarrollado; estambres y estigma más largos que los tépalos, filamentos delgados y tubulares-capilares en toda su extensión; hojas con ambas superficies lisas al tacto; hojas rematando en una espina; plantas generalmente surculosas. ***Agave* L.**

1'. Flores péndulas sin tubo; estambres y estigma más cortos que los tépalos, filamentos conspicuamente engrosados proximalmente; hojas con la superficie abaxial áspera al tacto, la superficie adaxial lisa; hojas rematando en un mucrón; plantas no surculosas. ***Furcraea* Vent**

Clave para diferenciar las especies de *Furcraea* Vent. presentes en Colombia

1. Hojas inermes, a lo sumo con muy pocos y diminutos dientes proximales; bulbilos foliosos, muy raramente bracteados. *F. foetida* (L.) Haw.

1'. Hojas conspicuamente dentadas, dientes numerosos; bulbilos bracteados..... 2

2. Hojas lanceoladas. 3

2'. Hojas linear-lanceoladas u oblanceoladas. 4

3. Hojas agudas, con dientes marginales bífidos o doblemente bífidos; mucrón acanalado; bulbilos cónicos; tallos de hasta 3 m de alto.
..... *F. acaulis* (Kunth) B. Ullrich

3'. Hojas largamente acuminadas, con dientes simples; mucrón cónico; bulbilos ovoides a ovoide-cónicos; tallos de hasta 1,2 m de alto.
..... *F. cabuya* Trel.

4. Inflorescencias con panículas de contorno piramidal-ovoide; tépalos elíptico-lanceolados; ovario ligeramente arqueado; hojas con mucrón persistente.
..... *F. abisaii* Giraldo-Cañas

4'. Inflorescencias con panículas de contorno oblongo; tépalos elípticos; ovario recto; hojas con mucrón caduco.
..... *F. selloana* K. Koch

Descripción de las especies

Furcraea abisaii Giraldo-Cañas, Darwiniana, nueva serie, 8 (2): 500–503. 2020. TIPO: Colombia. Cundinamarca. Cordillera

Oriental andina, municipio de Chipaque, carretera Bogotá-Villavicencio, sector Munar, cerca del desvío a Une, a 9 km de la plaza principal de Chipaque en dirección hacia Cáqueza, pendientes pronunciadas (45–70°), sustratos rocosos, pedregosos y arenosos (posiblemente de origen coluvial), con capa orgánica delgada y sujetos a fuerte erosión, pastizales-rosetales xerofíticos con árboles y arbustos dispersos, 4°25'51"N–74°00'24"O, ca. 2100 m alt., 22-VIII-2018, D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6204 (holotipo: COL!; isotipos: COL!, HUA!). **Figuras 16–18.**

Rosetas 3,0–4,0 m de diámetro, cortamente caulirrosulas, tallo 0,44–0,47 m de alto y 22–24 cm de diámetro; sin hijuelos de ninguna clase (rizomatosos, infrafoliares, interfoliares). Hojas 160–200 × 10–12 cm, gruesas (suculentas en su porción proximal, semisuculentas en sus porciones media y distal), coriáceas, fibrosas, rematando en un mucrón córneo, cónico, entero (sin canales y sin estrías), persistente (0,2–0,3 cm long., éste proximalmente de color crema, a rojizo-granate distalmente), linear-lanceoladas, acuminadas, numerosas [(24–) 36–70 hojas por roseta], planas a cóncavas, recurvadas, verdes, opacas, con listones longitudinales verdes un poco más claros que el resto de la lámina, los listones de anchos diversos y más conspicuos en la cara adaxial, nerviación conspicua, constituyendo

inermes (sólo con un diminuto mucrón), negruzcas, quebradizas, $6-7 \times 1-1,5$ cm; de cada bráctea surge una rama primaria horizontal, aunque en las brácteas más proximales dicha rama puede estar atrofiada o no se desarrolla; ramas primarias espiraladas, 25–34 por inflorescencia, separadas entre sí por 13–39 cm; ramas primarias proximales 40–70 cm long., con 8–11 ramas secundarias cada una; ramas primarias medias 160–190 cm long., con 14–19 ramas secundarias cada una (ramas secundarias proximales de 7–20 cm long., ramas secundarias medias de 28–50 cm long., ramas secundarias distales de 20–35 cm long.); ramas primarias distales 9–40 cm long., sin ramas de orden consecutivo, muy raramente con 1–3 ramas secundarias de 4–8 cm long.; ramas secundarias espiraladas; bractéolas diminutas, deltoideas, papiráceas, fácilmente caducas, café claras a oscuras, en igual número que las flores y basales a éstas. Flores (4,7–) 4,8–5,1 (–5,2) cm long., cortamente pediceladas (pedicelos glabros, verde-claros, 0,4–0,6 cm long.), fácilmente caedizas, dispuestas en fascículos de 1–3 flores; tépalos de igual longitud (los externos un poco más angostos que los internos), 2,8–3,2 \times (0,6–) 0,8–1,2 cm, elíptico-lanceolados, glabros, cóncavos, en anthesis opacos, carnosos, abaxialmente blanquecinos, adaxialmente verde claros con las porciones marginales escariosas y blanquecinas-translúcidas dispuestas a manera de un listón por margen (tépalos amarillentos cuando la flor se hace senescente); ovario

cilíndrico, ligeramente arqueado, (1,5–) 1,6–1,8 (–1,9) \times 0,4–0,5 cm, succulento, glabro, verde, opaco; estilo 1,5–1,8 cm long., estigma ca. 0,15 cm de diámetro, estilo y estigma blanquecinos a verde muy claros; estambres con filamentos de 1,3–1,6 cm long., anteras 0,6–0,8 cm long.; botones florales opacos, verdes, con leves matices granates. Frutos desconocidos.

Distribución y hábitat. Esta especie sólo se conoce de una pequeña región de xerofitía andina (vertiente orinocense de la cordillera Oriental) y hasta ahora sólo se ha documentado en algunas áreas contiguas de los municipios de Cáqueza, Chipaque, Choachí, Ubaque y Une (departamento de Cundinamarca), entre los 1800 y los 2200 m de altitud, en donde constituye pequeñas subpoblaciones que no superan los cien individuos por subpoblación. Ésta crece en pendientes pronunciadas (45–70°), de sustratos rocosos, pedregosos y arenosos (posiblemente de origen coluvial), con capa orgánica delgada y sujetos a fuerte erosión, los cuales estaban caracterizados por pastizales-rosetales xerofíticos con árboles y arbustos dispersos (*Baccharis macrantha* Kunth, *Clibadium* cf. *eggersii* Hieron, *Crotalaria* sp., *Croton pungens* Jacq., *Eucalyptus* sp., *Ficus americana* Aubl., *Piper aduncum* L., *Solanum dolichosepalum* Bitter y *Tecoma stans* (L.) Kunth), mientras que los elementos herbáceos estaban dominados por *Agave americana* L. (naturalizada), *Agave cundinamarcensis* A. Berger, *Agave sylvestriana* Giraldo-Cañas, *Andropogon aequatoriensis*

Hitche., *Aristida laxa* Cav., *Cenchrus clandestinus* (Chiov.) Morrone, *Digitaria* spp., *Echeandia flavescens* (Schult. & Schult. f.) Cruden, *Emilia fosbergii* Nicolson, *Euphorbia cyathophora* Murray, *Furcraea abisaii* Giraldo-Cañas, *Furcraea cabuya* Trelease, *Furcraea foetida* (L.) Haworth, *Ipomoea purpurea* (L.) Roth, *Melinis minutiflora* P. Beauv., *Pfaffia* sp., *Dicranopteris flexuosa* (Schrad.) Underw., *Pleopeltis macrocarpa* (Willd.) Kaulf., *Thelypteris patens* (Sw.) Small, entre otras.

Nombres populares. *Fique*, *penca* (informantes: campesinos de la región).

Usos. Cercas vivas, combustible (el eje y las ramificaciones de la inflorescencia se usan como leña), construcción (los ejes de las inflorescencias se usan para construir enramadas rústicas –e.g. gallineros– y postes provisionales) (obs. pers.) y producción de fibras duras (no obstante, los campesinos de la región dicen que este último uso, ya no se da en la actualidad).

Conservación. *Furcraea abisaii* sólo se conoce de los enclaves xerófilos de una pequeña área (ca. 60 km²) de la Cordillera Oriental andina de Colombia (departamento de Cundinamarca), en donde constituye varias subpoblaciones de pocos individuos. Dadas sus características de estrecha distribución geográfica, su reducido número de individuos, su distribución insular en medio de diversas matrices de xerofitias en diferentes estados sucesionales, las variadas y fuertes presiones a las que está sujeta, tanto antrópicas (obras civiles

como la ampliación de la autopista al llano –la cual fragmentó aún más las subpoblaciones y sacrificó numerosos individuos– y la construcción de túneles y viaductos de grandes dimensiones, talas, quemas y establecimiento de cultivos y potreros para la ganadería, explotación de maderas y leña, construcción de zonas residenciales, fincas de recreo, entre otras), como naturales (suelos muy frágiles de pendientes pronunciadas y sustratos inestables, lluvias con torrenciales aguaceros, incendios forestales), y además, ninguna de las áreas donde crece esta especie tiene alguna categoría de protección, como parque nacional natural, reserva forestal o santuario de fauna y flora. Así, esta especie debe ser ubicada en la categoría “*en peligro crítico*” (CR) (Blab(i, iii,iv)).

Comentarios. *Furcraea abisaii* posee tallo corto, hojas mucronadas (mucrón córneo) y con márgenes conspicuamente dentadas, los dientes distanciados entre sí, así como bulbilos bracteados. No obstante, esta especie es similar a *F. hexapetala* (Jacq.) Urb. y *F. selloana* K. Koch. De la primera especie, se separa por sus hojas lanceoladas y grandes dientes de 0,5–1,1 cm long., los cuales están distanciados entre sí 3,0–10,0 cm (versus hojas linear-lanceoladas y pequeños dientes de 0,2–0,4 mm long., distanciados entre sí 0,5–4,0 cm en *F. abisaii*), por su mucrón acanalado (versus mucrón entero en *F. abisaii*), por su panícula romboidal (versus panícula piramidal-ovoide en *F. abisaii*), por sus tépalos elípticos de 2,5–3,0 cm long. (versus tépalos elípticos-lanceolados

de 2,8–3,2 cm long. en *F. abisaii*), por sus filamentos más cortos de 1,0–1,3 cm long. (versus filamentos más largos de 1,3–1,6 cm long. en *F. abisaii*), y por sus anteras más cortas de 0,2–0,3 cm long. (versus anteras más largas de 0,6–0,8 cm long. en *F. abisaii*). De *F. selloana*, se distingue, principalmente, por sus hojas oblanceoladas y erectas (versus hojas linear-lanceoladas y recurvadas en *F. abisaii*), por su mucrón caduco (versus mucrón persistente en *F. abisaii*), por sus inflorescencias oblongas (versus piramidales-ovoides en *F. abisaii*), por sus pedicelos más largos (versus pedicelos más cortos en *F. abisaii*), por sus tépalos elípticos más cortos (versus tépalos elípticos-lanceolados y más largos en *F. abisaii*), por sus anteras más cortas (versus anteras más largas en *F. abisaii*) y por su ovario recto (versus ovario ligeramente arqueado en *F. abisaii*).

Material adicional examinado

COLOMBIA. **Boyacá:** Municipio de Villa de Leyva, vereda Salto y Lavandera, finca “*Gatan asucune zpuyquyz quypcuas bzascua*”, a 5,7 km al noroeste de la plaza principal de Villa de Leyva, a 1,5 km de la intersección de la carretera veredal en el Alto de Los Migueles, en dirección al valle del río Cane, 2250 m, 8-IX-2020, *D. Giraldo-Cañas 6217* (COL, UPTC) (cultivada a partir de bulbilos obtenidos del ejemplar tipo). **Cundinamarca:** Cordillera Oriental andina, municipio de Ubaque, en arbustales de escarpes rocosos al borde de un camino veredal, 1955 m, 22-VIII-2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6205* (COL). Cordillera

Oriental andina, municipio de Cáqueza, carretera Bogotá-Villavicencio, a 13 km de Chipaque, en laderas de xerofitica con pendientes pronunciadas en el borde de la carretera, sustratos rocosos, 1900 m, 22-VIII-2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6206* (COL). Cordillera Oriental andina, municipio de Choachí, camino veredal entre Choachí y la salida a la carretera Bogotá-Villavicencio, en pastizales secos degradados, 1825 m, 22-VIII-2018, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel-Galván 6207* (COL).

***Furcraea acaulis* (Kunth) B. Ullrich,** Quepo 6: 69. 1992. *Yucca acaulis* Kunth, Nov. Gen. Sp. (quarto ed.): 1: 289. 1815 [1816]. TIPO: Venezuela. Caracas, Cumaná, 0–600 m, I-1800, *A. J. A. Bonpland & F. W. H. A. von Humboldt 663* (holotipo: no localizado; isotipo: B!). **Figuras 19–20.**

Furcraea humboldtiana Trel., Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, Suppl. 3: 907. 1910. TIPO: Venezuela. Abundant on plains of Barquisimeto, I-1906, *J. P. Ustariz 1* (holotipo: MO!; isotipos: MO!).

Rosetas de 2,5–3,5 m de diámetro, con follaje denso; tallo simple, arborescente, de hasta 3 m de alto, 0,5–0,7 m de diámetro; hojas senescentes persistentes en el tallo. Hojas numerosas, (50–) 60–110 por roseta, 110–195 × (7–) 8–18 cm, erectas, lanceoladas, agudas, planas a ligeramente cóncavas, armadas, dientes marginales rojizos, brillantes, vigorosos, bífidos o doblemente bífidos, 0,3–0,9 cm long., varios dientes simples antrorsos o retrorsos

distribuidos irregularmente en medio de los bífidos o los doblemente bífidos, rojizos, brillantes, mucrón agudo, acanalado proximalmente, 0,3–0,8 cm. Inflorescencia en panícula de 6–8 (–9) m de alto, de contorno oblongo, bracteada, bracteolada, bulbilífera, fértil a partir de la segunda mitad del eje de la inflorescencia o a partir del segundo tercio de éste; 30–42 ramas primarias por panícula, 45–145 (–160) cm long., cada rama primaria con 18–29 ramas de segundo orden, éstas de hasta 19 cm long.; brácteas armadas (principalmente hacia sus porciones media y distal), los dientes simples y antrorsos; las brácteas proximales y las medias con una ceñidura regular en su porción basal; brácteas proximales 28–39 × 3–5 (–6) cm; brácteas medias 18–27 (–37) × 2–4 (–5) cm; bulbilos bracteados (sus brácteas escariosas), verde oscuros, brillantes, robustos, cónicos, numerosos, fácilmente caedizos, de hasta 5,0 × 2,2 cm. Flores solitarias a más comúnmente geminadas, 4,2–5,0 cm long., pediceladas, pedicelos 0,3–1,0 cm long.; tépalos blanquecino-verdosos, los externos 2,5–2,7 × 0,7–1,0 cm, los internos 2,6–3,0 × 1,0–1,2 cm; ovario cilíndrico, (1,9–) 2,0–2,5 × 0,2–0,3 cm; estilo 1,8–2,1 cm long.; estigma *ca.* 0,1 cm de diámetro; filamentos 0,7–0,8 cm long., anteras 0,18–0,20 × *ca.* 0,1 cm. Frutos subsféricos, (2,8–) 3,0–3,7 × 1,7–2,2 cm, semillas *ca.* 1,4 × *ca.* 0,8 cm.

Distribución y hábitat. En Colombia esta especie crece en variados hábitats, tanto boscosos como abiertos y con un amplio espectro pluviométrico, entre

los 900 y los 1750 m de altitud. En Colombia sólo se ha encontrado en el nordeste del país (departamento de Norte de Santander) y según García-Mendoza (2001), también se le encuentra en los departamentos de Cesar y La Guajira (ejemplares no vistos). Asimismo, se le halla en varios estados de Venezuela (Carabobo, Caracas, Falcón, Lara, Miranda, Sucre y Yaracuy) (varios ejemplares venezolanos depositados en MO).

Nombres populares. Cabuya, fique (Norte de Santander, Colombia; *C. I. Medina et al. F132*, COL!), cocuiza brava (Venezuela; *J. P. Ustariz I*, MO!), maguey cocuiza (Venezuela; *A. J. A. Bonpland & F. W. H. A. von Humboldt 663*, B!).

Usos. Cercas vivas, ornamental en jardines externos, producción de fibras duras.

Conservación. Dadas sus pequeñas poblaciones, su rareza, su pequeña distribución geográfica, sus múltiples usos a partir de individuos silvestres, la presencia de especies invasoras en sus hábitats y la reducción y fragmentación de sus hábitats, esta especie debe ser ubicada en la categoría “*en peligro*” (EN) (A1a,c,d,e).

Comentarios. Esta especie es poco variable y se reconoce fácilmente por su hábito arborescente y por sus hojas agudas, con dientes marginales bífidos o doblemente bífidos (condición exclusiva de *F. acaulis*). Entre las especies sudamericanas, *F. acaulis* podría confundirse con *F. foetida* (L.)

Haw., en razón a su hábito arborescente, ya que ambas alcanzan tallos de hasta 3 m de alto, pero *F. foetida* es la única entre las especies sudamericanas con hojas inermes.

Material adicional examinado

COLOMBIA. Bogotá D. C.: Bogotá, centro de la ciudad, esquina nordeste de la Plaza de Bolívar, cultivada en un jardín externo del museo “La Casa del Florero”, 2600 m, 28 diciembre 2022, *D. Giraldo-Cañas 6237* (COL). **Norte de Santander:** Cordillera Oriental andina, región del Sarare, hoya del río Chitagá, sobre La Cabuya, 1600–1800 m, 13 octubre 1941, *J. Cuatrecasas et al. 12184* (COL, US). Municipio de Chinácota, vereda Cinerál, 07°34'01,6"N–72°34'50,7"O, 1649 m, 24 septiembre 2019, *C. I. Medina et al. F132* (COL). Municipio de Toledo, 07°18'28,4"N–72°29'28,3"O, 1579 m, 19 julio 2022, *C. I. Medina et al. F138* (COL). Municipio de Pamplonita, casco urbano, 07°26'N–72°38'20,6"O, 1716 m, 22 julio 2019, *C. I. Medina et al. F139* (COL). Municipio de Bochalema, Peña Viva (parte baja), 07°37'03,6"N–72°37'58"O, 953 m, 22 julio 2019, *C. I. Medina et al. F140* (COL).

Furcraea cabuya Trel., Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 3 (Suppl. 2): 906. 1910. TIPO: Costa Rica. Near San Ramón, VIII-1909, *Worthen & Dewey s. nro.* (holotipo: ILL; isotipos: MO!). **Figuras 21–24.**

Rosetas 3,0–5,5 m de diámetro, hijuelos infrafoliares e/o intrafoliares o sin los

mismos, cortamente caulirrósula, tallo 0,40–0,70 (–1,20) m de alto × 0,18–0,36 m de diámetro. Hojas dispuestas en ángulos de 45–60°, sésiles, gruesas, coriáceas, armadas marginalmente en toda su longitud (dientes simples de 0,5–1,1 cm long., antrorsos, retrorsos y/o rectos en una misma hoja, muy raramente, algunos dientes bifidos en la porción proximal de las hojas), lanceoladas, numerosas (39–100 hojas por roseta), envés de color verde claro y opaco, haz verde oscuro y levemente lustroso, cóncavas, alternas en una densa roseta, hojas proximales 92–230 (–280) × 9–24 (28) cm, hojas distales erectas, las proximales recurvadas, las senescentes escasas y persistentes en la porción proximal del tallo, nerviación inconspicua. Inflorescencia una panícula piramidal-ovoide, (4) 7–15 m de alto, laxa, fértil a partir del segundo tercio o a partir de la segunda mitad del eje de la inflorescencia, difusamente ramificada, bracteada y bracteolada, fructífera y bulbilífera (cientos de bulbilos por inflorescencia, fácilmente caducos), pedúnculo (10) 14–17 (20) cm de diámetro (en su porción proximal), verde claro y opaco, con corteza que desprende en tiras; brácteas lanceoladas, verdes opacas, erectas y plegadas al eje de la inflorescencia; brácteas armadas, con una ceñidura simétrica a ambos lados en su porción proximal; brácteas proximales 40–90 (110) × 5–11 (11) cm; brácteas medias y distales disminuyendo progresivamente en longitud a medida que se asciende en el eje de la inflorescencia; de cada bráctea surge una ramificación lateral primaria horizontal, aunque en las

brácteas proximales dicha ramificación puede estar atrofiada o ser muy corta, caso en el cual es fructífera y bulbilífera o sólo bulbilífera; ramificaciones de primer orden espiraladas, numerosas (30–59 por inflorescencia), numerosos bulbilos, éstos ovoides o cónicos, erectos y de color verde intenso, brillantes, fácilmente caedizos, glabros; ramificaciones primarias proximales muy cortas o atrofiadas, de hasta 29 cm long.; ramificaciones primarias medias 30–250 cm long.; ramificaciones primarias distales 6–100 cm long.; ramificaciones primarias con 25–30 ramificaciones de segundo orden, éstas 20–65 cm long., ramificaciones de segundo orden con ramificaciones de tercer orden (éstas de 3–9 cm long.) o sin las mismas; inflorescencias laterales, interfoliarias, axilares (sólo desarrolladas en la porción distal del tronco en medio de las hojas vivas), floríferas y bulbilíferas al mismo tiempo, bracteadas y bracteoladas, 14–22 panículas por roseta, de 1,40–1,93 m de alto, piramidales, laxas, con 12–19 ramificaciones de primer orden cada una, ramificaciones proximales 19–34 cm long., las más basales atrofiadas o mínimamente desarrolladas, de 1–3 cm long.; ramificaciones de primer orden de la porción media de 13–41 cm long.; ramificaciones de primer orden distales 3,5–19 cm long.; brácteas proximales de los ejes de las inflorescencias laterales triangulares, 3–3,5 × 1,5–2 cm.

Flores 4,2–5,7 cm long., solitarias o en fascículos de 2–5 flores, ligeramente fragantes con olor dulce, muchas veces fácilmente caducas; pedicelos 0,3–1,0

cm long.; tépalos glabros, verde claros abaxialmente, de color verde más intenso adaxialmente, con las márgenes blanquecinas en ambas caras, tépalos externos angostamente elípticos, 2,3–3,2 × 0,7–1,4 cm, tépalos internos elípticos, 2,4–3,3 × 1,0–1,7 cm; ovario 2,0–2,5 × 0,2–0,4 cm, cilíndrico, glabro, verde oscuro, opaco, algunas veces con matices café oscuros; estilos y estigmas verde claros, estilo 1,5–2,0 cm long.; filamentos 1,1–1,5 cm long., verde claros o blanquecinos, anteras 0,3–0,4 × 0,1–0,2 cm, de color amarillo intenso, oblongas. Frutos oblongos, escasos (incluso muchas inflorescencias no desarrollan ningún fruto pero sí numerosos bulbilos), péndulos, negruzcos, opacos, 5,0–5,4 × ca. 4 cm; placenta de color crema; semillas 1,5–1,7 × ca. 0,9 cm, negras, brillantes, planas, numerosas.

Distribución y hábitat. *Furcraea cabuya* sólo se distribuye en Centroamérica (Costa Rica, Honduras, Nicaragua y Panamá) y en Colombia (García-Mendoza, 2001; Thiede, 2020). En Colombia exhibe una amplia distribución geográfica y ecológica, pero es más frecuente en bosques secundarios (tanto húmedos como secos) y en áreas de xerofitía y subxerofitía de la región andina, entre los 100 y los 3200 m de altitud.

Nombres populares. Cabuya (Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Quindío, Risaralda, Santander), cabuya blanca, cabuya negra común (Nariño), fique (Boyacá, Caldas, Cundinamarca, La Guajira, Quindío, Santander), fique cucharo (Norte de

Santander), fique espinoso común, fique macho (Santander), fique tunoso común (Cundinamarca), maguey (generalmente se le dice maguey sólo a la inflorescencia en Antioquia y Santander), penca (en casi todo el país), penca de cabuya (Caldas, Santander), penca de fique (Boyacá, Cundinamarca, Santander), pirulero, tunosa común (Santander), punta de lanza (Caldas), uña de águila, uña de gato (Antioquia, Caldas, Santander); a los bulbilos cuando todavía permanecen en la inflorescencia se les denomina “semillas”, mientras que a los bulbilos trasplantados se les conoce como “bulbillos” (Antioquia).

Usos. Cercas vivas (en casi todo el país), combustible (el eje y las ramificaciones de la inflorescencia se usan como leña), producción de fibras duras (en toda la región andina), barreras (en Boyacá los ejes de las inflorescencias secos se usan como barreras horizontales al lado de pozos y charcos con el fin de evitar que niños y animales caigan en estos reservorios), lúdico (en Santander los ejes de la inflorescencias se juntan y se amarran para construir balsas, D. M. Díaz Rueda, com. pers.), mágico-religioso (una creencia popular de Santander, reza que para que una persona aquejada por alguna enfermedad desconocida pudiera recuperarse, debía recibir un “baño” de bulbilos, ubicándose bajo la inflorescencia y golpeándolo fuertemente para que éstos cayeran sobre la persona, D. M. Díaz Rueda, com. pers.; en algunas áreas de Boyacá, se siembran plantas en los alrededores de casas y fincas para la protección de los malos espíritus), medicinal (en

algunas áreas de Boyacá, los frutos se usan para bajar de peso; en Boyacá y Santander se usan las infusiones de hojas como depurativo de la sangre y como diurético, así como para aliviar dolencias del estómago, de los intestinos, indigestiones, como antigripales y para aliviar la tos, D. M. Díaz Rueda, com. pers. y obs. pers.), elaboración de champú (Caldas), arreglos florales (en algunas áreas andinas se usan las hojas completas para la elaboración de arreglos florales de gran formato), forraje (en Boyacá, Cundinamarca y Santander, a las cabras y a las vacas se les suministran hojas tiernas picadas), estabilización y recuperación de taludes y suelos degradados (Boyacá). Es por todo lo anterior que esta especie es una gran recurso para muchas comunidades campesinas e indígenas, principalmente en los Andes de Colombia.

Conservación. *Furcraea cabuya* presenta una amplia distribución geográfica y ecológica, con numerosos individuos por población, es ampliamente cultivada por sus múltiples usos, además, esta especie no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de “*en peligro crítico*” (CR), “*en peligro*” (EN), “*vulnerable*” (VU), o “*casi amenazado*” (NT) (UICN, 2012). Por lo tanto, *F. cabuya* debe ser ubicada en la categoría “*Preocupación menor*” (LC).

Comentarios. Esta especie es polimorfa, no obstante, se puede reconocer por sus grandes hojas lanceoladas fuertemente armadas en toda su longitud, sus grandes dientes marginales (de hasta 1,1 cm long., no en vano y a raíz de

sus grandes dientes, en varias regiones de Colombia se le denomina “uña de águila” y “uña de gato”) y por su gran inflorescencia difusamente ramificada. *Furcraea cabuya* es la especie que presenta la inflorescencia más alta entre todas las especies conocidas del género (de hasta 15 m de alto) (Thiede, 2020; Giraldo-Cañas, obs. pers.) y es, junto con *Agave cordillerensis* Lodé & Pino (inflorescencias de hasta 16 m de alto), las dos angiospermas con las inflorescencias más altas del mundo (Giraldo-Cañas, 2023b). Se destaca, por primera vez para esta especie, la presencia de inflorescencias laterales, las cuales se encontraron en algunas rosetas de áreas de xerofitía andina en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca (Colombia). Estas inflorescencias laterales son interfoliales, axilares, paniculadas, floríferas y bulbilíferas al mismo tiempo y sólo se desarrollan en la porción distal de las rosetas. Además, éstas son bracteadas, bracteoladas, numerosas (14–22 inflorescencias laterales por roseta), de hasta 1,93 m de alto, laxas, con 12–19 ramificaciones de primer orden por cada inflorescencia lateral. Este hallazgo se convierte en una novedad para las especies sudamericanas (junto con *F. foetida*), ya que esta condición sólo se había detectado en dos especies de México, *F. parmentieri* (Roezli ex Ortgies) García-Mendoza y *Furcraea* sp. nov. (García-Mendoza, 2001: 28).

Material adicional examinado

COLOMBIA. **Antioquia:** Sin localidad, 1927 m, año 2018, *C. I. Medina et al. F23* (COL). Municipio de Jardín, vereda Berdun Los Pinos,

05°35'25,1" N–75°51'08,9" O, 1800 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al. F24* (COL). Municipio de Jardín, vereda Arboleda, 05°34'33,1" N–75°51'09" O, 2011 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al. F26* (COL). Municipio de Giraldo, vereda El Palote del Arrayanal, 06°07'48,4" N–75°24'56,5" O, 1980 m, 24 septiembre 2019, *C. I. Medina et al. F65* (COL). Municipio de El Peñol, vereda El Salto, 06°14'08,4" N–75°14'57,6" O, 1909 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al. F93* (COL). Municipio de La Ceja, vereda La Playa, 06°05'22,3" N–75°19'05,4" O, 2157 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al. F98* (COL). Municipio de Liborina, corregimiento La Honda, cañón del río Cauca, carretera Sucre-Sabanalarga, a dos kilómetros del casco urbano de La Honda; suelos superficiales y pedregoso-arenosos, fácilmente erosionables, de materiales parentales correspondientes a coluviones, pendientes de 40–60°; bosques secos caracterizados en su componente arbóreo, principalmente, por *Astronium*, *Bursera*, *Cecropia*, *Cedrela*, *Clusia*, *Enterolobium*, *Ficus*, *Guazuma*, *Gyrocarpus*, *Hura*, *Maclura*, *Melicoccus*, *Muntingia*, *Ochroma*, *Platymiscium*, *Pseudosamanea*, *Triplaris* y *Zanthoxylum*; mientras que los arbolitos y los arbustos más frecuentes eran *Cnidocolus*, *Cordia*, *Croton*, *Heliotropium*, *Jatropha*, *Physalis*, *Piper*, *Salvia*, *Solanum*, *Trixis*, *Turnera*, *Vachellia*, *Vernonanthura* y *Xanthium*, mientras que su componente herbáceo estaba caracterizado por *Anthurium*, *Aristida*, *Arundinella*, *Bouteloua*, *Bromelia*, *Digitaria*, *Elleanthus*, *Epidendrum*, *Furcraea*,

Hyparrhenia y *Pitcairnia*; son frecuentes las lianas y los bejucos, principalmente referidos a *Ipomoea*, *Merremia*, *Cissus* y varias Bignoniaceae, Faboideae y Sapindaceae, así como una destacada presencia de varias Cactaceae (*Hylocereus*, *Opuntia* y *Stenocereus*) y de la palmera *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Mart. 750 m de altitud; 1200 mm/año (con marcada estacionalidad pluviométrica), 13–15 de enero de 2017, *D. Giraldo-Cañas & D. F. Giraldo-Osorio 6140* (COL, HUA, UPTC). **Bogotá D. C.**: Usme, barrios Brazuelos y Monte Blanco, parque ecológico Cantarrana, nodo Cantarrana, arbustal xerofítico, 04°30'09,8" N–74°0,7'30,1" O, 2655 m, 31 enero 2000, *D. Cabrera et al. 3774* (JBB). Bogotá, jardín botánico “José Celestino Mutis”, 2600 m, 2 octubre 2010, *D. E. Granados 108* (JBB), 23 abril 2010, *A. Orejuela & J. Bernal 2065* (JBB). Ciudad Bolívar, ladrillera Cristal, pajonal-matorral subxerofítico, 04°30'51" N–74°07'55,7" O, 2782–3150 m, 28 febrero 2017, *C. I. Suárez & C. Mancipe 576* (JBB). **Boyacá**: Municipio Ráquira, vereda Candelaria Oriente, carretera a Samacá, 2400 m, 20 mayo 1988, *C. Becerra et al. 282* (COL). Municipio de Guacamayas, vereda El Alisal, sector centro, en bordes de caminos y potreros, 06°44,9'27" N–72,5°31'02" O, 2571 m, 9 mayo 2009, *A. M. Beltrán Cuartas et al. 226* (COL). Municipio de Zetaquirá, vereda Hormigas, 05°14'14,88" N–75°00'38,07" O, 1330 m, 29 enero 2010, *A. L. Cadena González 348* (FMB). Municipio de Villa de Leyva, vereda Salto y Lavandera, finca “*Gatan*

asucune zpuyquyz quypcuas bzasca”, a 5.7 km al noroeste de la plaza principal de Villa de Leyva, a 1.5 km de la intersección de la carretera veredal en el Alto de Los Migueles, en dirección al valle del río Cane, 2250 m, 28 abril 2016, *D. Giraldo-Cañas 6031-A, 6035* (COL). Municipio de Sáchica, carretera Tunja-Villa de Leyva, ca. 2 km después del peaje de Sáchica, en áreas xerofíticas, ca. 2400 m, 21 marzo 2022, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6226* (COL). Municipio de Cucaita, vereda L l u v i o s o s , 05°32'22,8" N–73°27'12,2" O, 2663 m, sin fecha, *C. I. Medina et al. F21* (COL). **Caldas**: Municipio de Samaná, corregimiento Florencia, parque nacional natural Selva de Florencia, 1–2 km carretera Florencia-Berlín, 05°31'15" N–75°02'27" O, 1560 m, 4 octubre 2012, *J. Betancur et al. 16780* (COL, FMB). Municipio de Pensilvania, vereda Naranjal, ca. 1500 m, 8 octubre 2006, *H. Campuzano 3* (COL). Municipio de Aranzazu, vereda Palmichal, 05°15'13,1" N–75°28'37,5" O, 1948 m, 22 julio 2019, *C. I. Medina et al. F 104* (COL). Municipio de Salamina, 05°22'49,1" N–75°29'34,9" O, 1833 m, 1 agosto 2019, *C. I. Medina et al. F106* (COL). **Cauca**: Municipio de El Tambo, vereda Chisquío Alto, 02°30'27,8" N–76°52'17,8" O, 1917 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al. F146* (COL). **Cundinamarca**: Municipio de Mosquera, cerro de Mondoñedo, 2780 m, agosto 1996, *M. Cano & F. Sarmiento 136* (COL). Municipio de Nemocón, vereda Mogueá, en bosque de *Condalia thomasiana*, 2650 m, 25 septiembre 2007, *S. P. Cortés 5804*

(JBB). Cordillera Oriental, vertiente Orinocense, cañón del río Negro, municipio Cáqueza, carretera que conduce del casco urbano de Cáqueza hacia la autopista a Villavicencio, a unos tres km de la plaza principal, bosques secos dominados por *Albizia carbonaria* Britton, *Cassia* sp., *Leucaena* sp., *Senna* sp., *Tecoma stans* (L.) Kunth, *Clusia* cf. *alata* Planch. & Triana, *Eucalyptus globulus* Labill., *Psidium guineense* Sw., *Solanum* sp., *Furcraea cabuya* Trel., *Furcraea foetida* (L.) Haw. y *Agave cundinamarcensis* A. Berger; pendientes pronunciadas (ca. 40°); suelos pedregosos-arenosos, fuertemente erosionados; ca. 1550 m, 13 de noviembre de 2016, *D. Giraldo-Cañas et al. 6131* (COL). Municipio de Manta, 16 junio 2009, *V. Guerrero 1* (COL). Municipio San Francisco, 2 km antes del pueblo, entre el río y la carretera, 1630 m, 20 febrero 1990, **É. Linares & R. Sánchez 3063** (JBB). Municipio San Francisco, vereda Sabaneta, al borde de carretera, 2420 m, 20 febrero 1990, **É. Linares & R. Sánchez 3071** (JBB). Municipio de La Mesa, sector Tequendama, 2700 m, noviembre de 1856, *J. J. Triana 1298* (COL). Chipaque a Cáqueza, carretera a Villavicencio, 1600 m, enero 1991, *G. Urrea 46* (COL). **Huila**: Municipio de Tello, vereda Ipiales, 03°03'25,1" N-75°02'01" O, 943 m, 1 agosto 2019, *C. I. Medina et al. F120* (COL). **La Guajira**: Near the Venezuelan border, diciembre 1916, *M. T. Dawe 604/603* (US). **Meta**: Municipio El Calvario, 15 julio 1995, *A. Bernal 7* (LLANOS). **Nariño**: Municipio de El Tambo, 2340 m, 4 julio 2000, *R. Segura de Correa 1, 2* (COL, PSO). **Norte de Santander**: Municipio de Cucutilla, vereda Cuesta Rica Sur, 07°29'58,6" N-72°45'54,5" O, 1537 m, 18 junio 2019, *C. I. Medina et al. F133* (COL). **Quindío**: Municipio de Filandia, vereda Balastera, finca Las Palmas, a orilla de potrero, 1700 m, 13 diciembre 1996, *L. P. Guevara et al. 30* (HUQ). Municipio de Salento, vereda Río Arriba, Cocora, finca El Molino, en medio de potrero, 1880 m, 3 abril 1997, *L. P. Guevara et al. 113* (HUQ). Municipio de La Tebaida, vereda Valle Maravélez, finca Maravélez, en potrero, 1080 m, 11 abril 1997, *L. P. Guevara et al. 123* (HUQ). Municipio de Calarcá, vereda Peñas Blancas, finca Buenavista, 1920 m, 24 septiembre 1999, *D. Macías et al. 1323* (HUQ). **Risaralda**: Municipio de Pereira, corregimiento La Florida, vereda La Florida, sector Plan Manzano, finca La Carmela, 04°45'15,9" N-75°36'26" O, 1749 m, 13 diciembre 2007, **Á. Rodríguez et al. 713** (COL, FMB). **Santander**: Vía al mar, 3 mayo 1980, *R. Álvarez et al. s. nro.* (UIS). Municipio de Bucaramanga, cerro San Felipe, 1800 m, 1 marzo 1990, *E. Ayala et al. 258* (UIS). Municipio de Lebrija, vereda Portugal, granja El Puente, 1101 m, 6 noviembre 2006, *F. Barajas 350* (CDMB). Municipio Curití, vereda Cantabara, finca La Playa, 06°39'26" N-72°59'26" O, 1470 m, 18 abril 2005, *E. S. Barbosa s. nro.* (COL: 507965, COL: 508032, COL: 508033). Municipio de Bucaramanga, barrio La Joya, finca El Pantano, parte alta de los escarpes, cerca del aeropuerto internacional Palonegro, 07°06'48,9" N-73°08'79,9" O, 800-900 m, 4 diciembre 2020, *D. M. Díaz Rueda et al.*

2183 (COL). Municipio de Zapatoca, vereda Santa Rosa, vía Zapatoca-Cuchilla del Ramo, desvío hacia El Pozo del Ahogado, 6°49'18,6"N-73°16'56,6"O, 10 octubre 2017, *D. M. Díaz Rueda 1423* (COL). Municipio Mesa de Los Santos, sector norte, bajada hacia Jordán y vereda La Peña, cañón del Chicamocha, vegetación xerofítica, 1200–1400 m, 19 septiembre 2004, *J. L. Fernández-Alonso et al. 22159* (COL). Municipio de Curití, barrio Libertador, calle 8 con carrera 12, tienda El Profe, 1499 m, 5 junio 2014, *L. F. Jaimes Cote 2* (UIS). Municipio de Onzaga, vereda El Carmen, 06°28'24,4" N-72°48'30,6" O, 2189 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al. F39* (COL). Municipio San Joaquín, vereda Santa Ana, 06°25'55,9" N-72°50'59,9" O, 1911 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al. F41* (COL). Municipio de Floridablanca, predios internos del jardín botánico "Eloy Valenzuela", en inmediaciones del parqueadero, 980 m, 18 julio 2001, *A. Rojas & W. Villamizar 74, III* (CDBM). **Tolima**: Municipio de Cajamarca, vereda La Alzacia, 04°26'05,3"N-75°25'47"O, 1855 m, 3 diciembre 2020, *C. I. Medina et al. F109* (COL). Municipio de Venadillo, vereda La Sierrita, 04°45'22,2"N-74°56'16,5"O, 530 m, 26 abril 2022, *C. I. Medina et al. F119* (COL). **Valle del Cauca**: Municipio de Dagua, entre Loboguerrero y Yumbo, 1000–1100 m, 14–18 noviembre 1962, *C. Saravia 1676* (COL). **Vichada**: Puerto Carreño, Los Llanos, río Orinoco, ca. 100 m, 23 octubre 1938, *J. Cuatrecasas 3992* (COL).

Furcraea foetida (L.) Haw., Syn. Pl. Succ. 73. 1812. *Agave foetida* L., Sp. Pl. 1: 323–324. 1753. LECTOTIPO (designado por R. A. Howard, Fl. Lesser Antilles 3: 497. 1979) (ícono!): América Tropical. Commelin. Hort. Med. Amstelod. Pl. Rar. 2: 35, t. 18. 1701. **Figuras 25–26.**

Furcraea gigantea Vent., Bull. Sci. Soc. Philom. Paris 1: 65. 1793. TIPO: Curaçao. Habitat in Curassao (Jacquin, Icon. Pl. Rar. 2: 379. 1792, según García-Mendoza, 2001: 129; lectotipificación aún no publicada).

Furcraea cabuya Trel. var. *integra* Trel., Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, Suppl. 3: 907. 1910. TIPO: Costa Rica: Near San Ramón, VIII-1909, *Worthen & Dewey s. nro.* (holotipo: ILL; isotipos: MO!).

Furcraea nana Hochstätter & Van der Meer, in F. Hochstätter, *Furcraea* Ventenat - *Beschorneria* Kunth (Agavaceae). Mannheim: 57–60. 2016. TIPO: Colombia. Boyacá. 1800 m s.m., 2-II-2006, *P. Van der Meer s. nro.* (holotipo: sin indicación del herbario), *nom. nud.*

Rosetas (1,5–) 2–4 (–5) m de diámetro, con hijuelos interfoliares e/o infrafoliares (los cuales pueden desarrollar inflorescencias terminales espiciformes a más comúnmente paniculadas, de hasta 2 metros de alto, bracteadas, bracteoladas, floríferas y bulbilíferas) o sin los mismos, corta a conspicuamente caulirrósula, tallo

(0,3–) 0,5–1,5 (–3) m × (15–) 25–40 (–60) cm de diámetro. Hojas lanceoladas, linear-lanceoladas u oblanceoladas, dispuestas en ángulos de 30–60° con respecto al tallo, generalmente rígidas, numerosas [(20–) 30–70 (–105) hojas por roseta], 50–200 (–300) × 7–21 cm, siendo más largas las proximales, verde claras (en algunas plantas cultivadas se presentan hojas variegadas con listones amarillos o blanquecinos y verdes), opacas o brillantes, marginalmente en toda su extensión con una línea de color rojizo, marrón, morado o amarillo, cóncavas a planas, alternas en una densa roseta, las senescentes escasas y persistentes en la porción proximal del tallo, nerviación inconspicua, abaxialmente ásperas al tacto, adaxialmente lisas, márgenes inermes, raramente con muy pocos y diminutos dientes principalmente dispuestos en las porciones proximales de las hojas (menos de 20 dienteillos por hoja y de 0,1–0,3 cm long.). Inflorescencia una panícula piramidal-ovoide, (2–) 5–10 m de alto, medianamente densa a más comúnmente laxa, bracteada y bracteolada, fértil a partir del segundo cuarto o segundo quinto de su longitud, el primer cuarto o el primer quinto sólo bracteado, multiflorífera y bulbilífera (cientos de bulbilos por inflorescencia, éstos foliosos, muy raramente bracteados, de color verde intenso, brillantes, fácilmente caedizos) (muy raramente, algunas rosetas pueden desarrollar inflorescencias laterales interfoliarias, axilares, de hasta 1,7 m de alto, pobremente ramificadas, floríferas y bulbíferas, sólo desarrolladas en la porción distal de las rosetas);

pedúnculo (5–) 10–14 cm de diámetro (en su porción proximal), verde claro y opaco, con corteza que desprende en tiras; brácteas inermes, disminuyendo progresivamente en longitud a medida que se asciende en el eje de la inflorescencia; brácteas proximales y medias lanceoladas, con ceñiduras regulares en su porción proximal, verdes opacas, regularmente con su porción distal marrón y/o marginalmente marrón, erectas y plegadas al eje de la inflorescencia, brácteas distales deltoideas, plegadas o no al eje de la inflorescencia, quebradizas, café-opacas; brácteas proximales 17–58 × 3–8 cm; brácteas medias 14–27 × 3–5 cm; de cada bráctea surge una ramificación primaria horizontal, aunque en las brácteas proximales dicha ramificación puede estar atrofiada o ser muy corta (de hasta 5 cm long.), caso en el cual es florífera y bulbilífera o sólo bulbilífera; ramificaciones primarias espiraladas, numerosas [(10–) 23–58 (–64) por inflorescencia]; ramificaciones primarias proximales muy cortas, (2) 5–37 cm long.; ramificaciones primarias medias 58–120 cm long.; ramificaciones primarias distales 20–30 cm long.; 1–15 ramificaciones secundarias por ramificación primaria, de hasta 28 cm long. Flores fácilmente caducas, solitarias o en fascículos de 2–5 flores, pediceladas, pedicelos capilares, 0,3–0,8 cm long.; ovario cilíndrico, glabro, 1,8–2,6 × 0,2–0,4 cm, verde opaco con matices de color marrón; tépalos 2,0–2,7 × 0,5–1,6 cm, elípticos, carnosos, glabros, opacos, adaxialmente verde muy claros, abaxialmente blanquecino-verdosos,

tépalos del verticilo interno con márgenes escariosas e hialinas; estilo 1,5–1,6 cm long., 0,2–0,4 cm de ancho en su porción proximal más engrosada, verde claro, opaco, estigma verde claro, opaco; estambres con filamentos blanquecino-verdosos, opacos, 1,1–1,4 cm long., 0,2–0,4 cm de ancho en su parte proximal más engrosada, anteras 0,2–0,3 × ca. 0,1 cm. Frutos desconocidos.

Distribución y hábitat. *Furcraea foetida* es la especie que exhibe la más amplia distribución geográfica entre todas las especies del género, ya que ésta comprende desde la Florida (EE. UU.), México, Costa Rica y Panamá, hasta Sudamérica en Colombia, Venezuela, Guayana Francesa, Guyana, Surinam, Ecuador, Perú, Brasil, Bolivia, Argentina, así como en las Antillas (García-Mendoza, 2001; Thiede, 2020; Giraldo-Cañas, 2022, 2023a). Esta especie crece tanto en ambientes secos como húmedos, principalmente en arbustales-matorrales, pastizales, bosques secundarios, bordes de bosque y caminos, en suelos de diferentes características y en afloramientos rocosos, entre el nivel del mar y los 2900 m s.n.m.m. (obs. pers.). A esta especie se le cultiva ampliamente en numerosos países de ambos hemisferios, en áreas tropicales como subtropicales (García-Mendoza, 2001; Thiede, 2020; Giraldo-Cañas, 2022, 2023a). *Furcraea foetida* presenta un claro carácter invasor en diferentes ambientes, tanto húmedos como de xerofitía de varios países (Giraldo-Cañas, 2022; 2023a), condición resaltada por Crouch & Smith

(2011), Barbosa *et al.* (2017) y Verloove *et al.* (2019).

Nombres populares. Borde de oro, bordo dioro, cabuya cimarrona, cabuya hembra, cenizo, fique, fique borde de oro, fique bordo dioro, fique cenizo, fique liso, fique negro, fique perolero, fique variedad cenizo, maguey, penca, penca de fique (Colombia), cabuya (Colombia, Costa Rica, Ecuador), cabulla, cabuya olancho (Costa Rica), cabuya blanca (Costa Rica, Ecuador), cabuya sin espinas (Colombia, Costa Rica, Perú), cáñamo (Bolivia), cocuiza, fique (Colombia, Venezuela), cocuiza mansa (Venezuela), pita, piteira (Brasil) (García-Mendoza, 2001; Giraldo-Cañas, 2022).

Usos. Producción de fibras duras (en varios países), cercas vivas (en varios países), barreras (en Boyacá, Colombia, los ejes de las inflorescencias secos se usan como barreras horizontales al lado de pozos y charcos con el fin de evitar que niños y animales caigan en estos reservorios), combustible (el eje y las ramificaciones de la inflorescencia se usan como leña), forraje (en algunas áreas andinas de Colombia se emplean las hojas nuevas picadas para alimento de vacas, cabras y chivos), medicinal [las hojas se usan como abortivo y para regular la menstruación] (Bogotá, Colombia), para tratar molestias de la próstata y los riñones (Arauca, Colombia)]; ornamental en espacios abiertos (en muchos países), arreglos florales (en algunas áreas andinas de Colombia se usan las hojas completas para la elaboración de arreglos florales de gran formato); como material

de construcción (en algunas áreas de Boyacá, Colombia, el eje de la inflorescencia partido en astillas largas se usa para “robloniar”, esto es, rellenar ciellorrasos para ahorrar cañas y mezcla de cemento y arena) (Giraldo-Cañas, 2022); estabilización y recuperación de taludes y suelos degradados (Boyacá). En Brasil, se le emplea como veneno para peces (García-Mendoza, 2001). Es por todo lo anterior que esta especie es una gran recurso para muchas comunidades campesinas e indígenas, principalmente en los Andes de Colombia y Ecuador (Giraldo-Cañas, 2022).

Conservación. Dado que esta especie no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de “*en peligro crítico*” (CR), “*en peligro*” (EN), “*vulnerable*” (VU), o “*casi amenazado*” (NT) (UICN, 2012) y, además, constituye una especie abundante, invasora en varios ambientes y presenta una amplia distribución geográfica, *Furcraea foetida* debe ser ubicada en la categoría “*preocupación menor*” (LC) (Giraldo-Cañas, 2022).

Comentarios. *Furcraea foetida* es una especie polimorfa, no obstante, se distingue fácilmente entre todas las especies sudamericanas, pues es la única con hojas inermes, mientras que en las demás especies del género, sus hojas siempre son conspicuamente armadas en toda la longitud de sus márgenes. Los numerosos sinónimos de esta especie se encuentran en García-Mendoza (2001) y Thiede (2020). *Furcraea foetida* es muy variable en las dimensiones de sus tallos, sus rosetas, sus hojas (formas, dimensiones y ornamento de sus

márgenes) y sus inflorescencias, razón por la cual se han publicado numerosos binomios, los cuales corresponden a sinónimos (Giraldo-Cañas, 2022). Al respecto, Giraldo-Cañas (2022), propuso recientemente como un nuevo sinónimo a *F. nana* Hochstätter & Van der Meer, un binomio publicado por Hochstätter (2016: 57–60), cuyas rosetas, hojas e inflorescencias corresponden a las formas más pequeñas entre todas las poblaciones de *F. foetida*, las cuales son muy comunes en varias áreas de xerofitía andina en el departamento de Boyacá (Colombia) (Giraldo-Cañas, 2022). Thiede (2020: 330), había destacado la estrecha relación entre *F. nana* y *F. foetida*, pero dicho autor no propuso ninguna sinonimia.

Esta especie no produce frutos (García-Mendoza, 2001; Thiede, 2020; Giraldo-Cañas, 2022), por lo que su propagación es meramente clonal a partir de los numerosos y vigorosos hijuelos infrafoliares e interfoliares, así como por la gran cantidad de bulbilos que se producen en las inflorescencias. Dicha condición es muy frecuente entre numerosas especies de *Agave* L. y *Furcraea* (Gentry, 1982; García-Mendoza, 2001; Giraldo-Cañas, 2017, 2020a, 2020b, 2022; Thiede, 2020). *Furcraea foetida* puede desarrollar tallos de hasta 3 m de alto × 60 cm de diámetro, lo cual la convierte, junto con *F. acaulis* (Kunth) B. Ullrich (tallos de hasta 3 m × 50 cm de diámetro), en las especies sudamericanas con los tallos más altos (Giraldo-Cañas, 2022). Estas rosetas con tallos conspicuamente desarrollados, han sido denominadas

como arborescentes, una condición más frecuente en especies mesoamericanas (García-Mendoza, 2000).

Recientemente, Giraldo-Cañas (2022), destacó, por primera vez, la presencia de inflorescencias laterales en esta especie, las cuales se encontraron en algunas rosetas de las áreas de xerofitía andina del departamento de Boyacá (Colombia). Estas inflorescencias laterales son interfoliares, axilares, paniculadas, floríferas y bulbilíferas al mismo tiempo y sólo se desarrollan en la porción distal de las rosetas. Además, éstas son bracteadas, bracteoladas, numerosas (13–16 inflorescencias laterales por roseta), de 1,4–1,7 m de alto, piramidales, laxas, con 12–15 ramificaciones de primer orden por cada inflorescencia. Este hallazgo se convierte en una novedad para las especies sudamericanas, ya que esta condición sólo se había detectado en dos especies de México, *F. parmentieri* (Roezl ex Ortgies) García-Mendoza y *Furcraea* sp. nov. (García-Mendoza, 2001: 28). Por otra parte, muy raramente, algunos bulbilos de *F. foetida* en algunas poblaciones de Antioquia (Colombia), desarrollan pequeñas inflorescencias espiciformes y bracteadas, las cuales poseen flores y bulbilos, aun estando en la inflorescencia de la roseta madre, una condición muy rara en el género (Giraldo-Cañas, 2022) y documentada una sola vez para esta especie (Álvarez de Zayas, 1986; García-Mendoza, 2001: 28). Del mismo modo, algunas rosetas de esta especie pueden presentar hijuelos infrafoliares floríferos, con inflorescencias terminales

laxas, paniculadas (muy raramente espiciformes), bracteadas y bulbilíferas.

Algunas rosetas pueden presentar un destacado pero poco diverso epifitismo, representado por el helecho *Pleopeltis macrocarpa* (Willd.) Kaulf. (Polypodiaceae), por algunos musgos de la familia Bryaceae y las hierbas *Oxalis medicaginea* Kunth y *Pilea* cf. *microphylla* (L.) Liebm. Por otra parte, las rosetas de *F. foetida*, y particularmente las brácteas proximales del eje de la inflorescencia, constituyen refugio para numerosos animales, principalmente invertebrados (arañas, caracoles, escorpiones, grillos, gusanos, larvas, tijeretas, entre otros) y algunos vertebrados, como varias especies de pequeñas ranas (Giraldo-Cañas, 2022). Por último, merece destacarse que en el libro de Hochstätter (2016), tanto en su portada como en la página 30, aparecen fotografías determinadas por dicho autor como *F. foetida*, pero dadas las características de sus tallos, sus rosetas, sus hojas y sus inflorescencias (obs. pers.), estas fotografías claramente corresponden a la especie endémica de México, *F. parmentieri* (Roezl ex Ortgies) García-Mendoza (Giraldo-Cañas, 2022).

Material adicional examinado

COLOMBIA. Antioquia: Municipio de Medellín, jardín botánico “Joaquín Antonio Uribe”, 1486 m, 20 octubre 2020, M. Correa Villada & N. López 17 (JAUM). Municipio de Envigado, cultivada en un jardín público de la glorieta de la antigua factoría de Peldar, 1550 m, 26 de diciembre de

2022, *D. Giraldo-Cañas 6236* (COL). Municipio de Jericó, corregimiento La Viña, 05°47'06,3" N–75°45'42,8" O, 1815 m, 18 noviembre 2019, *C. I. Medina et al. F28* (COL). Municipio de Jericó, vereda Quebradita, 05°46'58" N–75°45'01" O, 1818 m, 18 noviembre 2019, *C. I. Medina et al. F30* (COL). Municipio de La Ceja, vereda San José, 06°57'58,7" N–75°29'33,2" O, 2259 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al. F99* (COL). Municipio de Tarso, vereda Chaguali, 05°53'00,6" N–75°52'08" O, 1289 m, 18 noviembre 2019, *C. I. Medina et al. F129* (COL). Municipio de Caramanta, casco urbano, 05°33'05,3" N–75°38'41,5" O, 2131 m, 18 junio 2019, *C. I. Medina et al. F130* (COL). Municipio de El Peñol, vereda La Primavera, 06°15'51,8" N–75°15'8" O, 2170 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al. F143* (COL). Santa Elena, ca. 2000 m, 22 marzo 1973, *R. H. Warner 10* (COL). **Arauca:** Tame, en una finca abandonada, cuenca del río ame, 6°22'52,18"N–71°55'0,61"O, ca. 750 m, 27 de febrero de 2017, *F. J. Mijares s. nro.* (HORI). **Bogotá D. C.:** Sabana de Bogotá, Ciudad Universitaria, 2600 m, 10 junio 1945, *H. García-Barriga 11687* (US). **Nota:** en el herbario COL hay un espécimen con este mismo recolector y el mismo número de serie, pero corresponde, sin duda alguna, a *F. selloana*). Bogotá, campus universitario de la Universidad Nacional de Colombia, jardines externos de la Facultad de Medicina, jardines externos, 2600 m, 20 enero 2023, *D. Giraldo-Cañas 6239* (COL). Bogotá, plaza Samper Mendoza, 2600 m, 15 febrero 2005, *L. Mesa 63* (COL). **Boyacá:** Municipio de Villa de Leyva, vereda Salto y Lavandera, finca “*Gatan asucune zpyuyquyz quypcuas bzascua*”, a 5.7 km al noroeste de la plaza principal de Villa de Leyva, a 1.5 km de la intersección de la carretera veredal en el Alto de Los Migueles, en dirección al valle del río Cane, 2250 m, 13 de marzo de 2016, *D. Giraldo-Cañas et al. 6031* (COL). Cordillera Oriental andina, municipio de Tunja, campus de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), potreros de kikuyo [*Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov.) Morrone], ubicados detrás del edificio de Ingeniería y al lado de la Estación Meteorológica del IDEAM; 2800 m, 12 de diciembre de 2016, *D. Giraldo-Cañas et al. 6134* (COL, UPTC). Municipio de Togüí, 2146 m, 24 junio 2008, *A. Hernández & F. Crespo 104* (UDBC). Municipio de Ramiriquí, vereda Herbideros, 05°21'39,5" N–73°21'69,9" O, 2179 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al. F14* (COL). Municipio Tibaná, vereda Valleta, 05°19'18,2"N–73°26'29,7"O, 2153 m, 26 abril 2022, *C. I. Medina et al. F17* (COL). **Casanare:** Los Llanos, río Casanare, Esmeralda, woods and savanna, 130 m, 19–20 de octubre de 1938, *J. Cuatrecasas 3973* (US). **Cauca:** La Paila, 4 de julio de 1853, *L. F. Holton 149* (NY). **Cundinamarca:** Cordillera Oriental andina, vertiente oriental, entre Machetá y Guateque, hoya del río Machetá, 1800–1900 m, 30 junio 1940, *J. Cuatrecasas 9710* (COL, US). Municipio de Fusagasugá, hacia La Aguadita, 1750–2080 m, 15 abril 1946, *J. M. Duque-Jaramillo 3288* (COL). Municipio de Guaduas,

carretera Bogotá-Guaduas, a 11 km de la plaza de la Constitución de Guaduas, en borde de bosque húmedo secundario, 5°02'35,3"N-74°33'05,8"O, ca. 730 m, 5 de junio de 2022, *D. Giraldo-Cañas et al. 6232* (COL). Municipio de Cota, ca. 2700 m, 13 junio 2009, *V. Guerrero 2* (COL). Municipio de Tibirita, ca. 2000 m, 15 junio 2009, *V. Guerrero 3* (COL). Vía a Melgar, antes de El Boquerón, 600–700 m, 22 marzo 2000, *A. Salama et al. s. nro.* (COL: 443179). Municipio de La Mesa, 1350 m, 5 agosto 1963, *D. D. Soejarto 322* (COL). Between Salto del Tequendama and Santandercito, along the road from Bogotá to El Colegio, ca. 1900 m, 9 diciembre 1951, *T. van der Hammen 64* (COL). **Huila**: Municipio de Baraya, vereda California, 03°08'02,6" N-75°00'50,3" O, 1167 m, 18 noviembre 2019, *C. I. Medina et al. F122* (COL). Municipio de Baraya, vereda California, 03°07'54,3" N-75°00'33,2" O, 1167 m, 18 junio 2019, *C. I. Medina et al. F123* (COL). Municipio de Garzón, vereda San Pedro, 02°05'47,2" N-75°39'51,6" O, 1268 m, 22 julio 2019, *C. I. Medina et al. F127* (COL). **Magdalena**: Santa Marta, años 1898-1899, *H. H. Smith 2336* (MO, NY, US). **Quindío**: Municipio de Calarcá, vereda Las Brisas, finca El Teruel, a orillas de carretera, 1350 m, 2 de junio de 1997, *L. P. Guevara et al. 148* (HUQ). **Santander**: Municipio de Curití, vereda Cantabara, finca La Playa, 06°39'26" N-72°59'26" O, 1470 m, 18 abril 2005, *E. S. Barbosa s. nro.* (COL: 507966, COL: 508034). Municipio de Zapatoca, sin más datos, *D. M. Díaz Rueda 1618* (COL). Municipio de Zapatoca, sin más datos, *D. M. Díaz Rueda 1622* (COL).

Municipio de Curití, barrio Libertador, calle 8 con carrera 12, tienda El Profe, 1499 m, 5 junio 2014, *L. F. Jaimes Cote 1* (UIS). Municipio Mesa de Los Santos, lugar Mesitas, ca. 1000 m, 10 agosto 1978, *H. León 894* (COL, UIS). Sin localidad, 1936 m, año 2018, *C. I. Medina et al. F43* (COL). **Tolima**: Municipio de Cajamarca, vereda Rincón Placer, 04°26'54" N-75°26'35,6" O, 2009 m, 18 noviembre 2019, *C. I. Medina et al. F111* (COL). Municipio de Ortega, resguardo de Aico, 26 enero 2000, *M. C. Suárez & J. De Los Santos 118* (COL). **Valle del Cauca**: La Cumbre, 21–25 de mayo de 1922, *F. W. Pennell & E. P. Killip 5991* (US).

***Furcraea selloana* K. Koch**, Wochenschr. Vereines Beförd. Gartenbaues Königl. Preuss. Staaten 3: 22. 1860. NEOTIPO (aquí designado): Colombia. Boyacá. Municipio de Ventaquemada, carretera Tunja-Bogotá, ca. 2 km antes de El Alto de Ventaquemada, pendientes de 45–55°, suelos con mucha materia orgánica, muy húmedos y bien drenados, en borde de bosque, caracterizado por arbolitos de pequeño porte (e. g. *Baccharis*, *Bocconia*, *Clibadium*, *Morella*, *Myrsine*, *Oreopanax*, *Panopsis*, *Tibouchina*, *Weinmannia*), trepadoras (*Bomarea*, *Centropogon*, *Rubus*), bambúes leñosos (*Chusquea scandens*) y numerosas macollas de *Cortaderia* y *Andropogon*, ca. 2800 m, 26-V-2022, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván 6230* (neotipo:

COL, isoneotipos: COL). **Figuras 27–28.**

Furcraea lindenii Jacobi, Gard. Chron. 387. 1869. TIPO: Colombia. Riscos del río Cauca, 1200–1500 m, año 1867, *Wallis s. nro.* [neotipo: Lámina en André, Ill. Hort. 21: 167. 1874 (según García-Mendoza, 2001: 269)].

Rosetas 2,5–3,3 m de diámetro, tallo 25–35 cm de alto × 18–22 cm de diámetro. Hojas linear-lanceoladas u oblanceoladas, dentadas en toda su extensión, muy raramente el último cuarto distal de las hojas inerte (dientes amarillentos o rojizos, generalmente antrorsos, algunos retrorsos, 0,4–0,6 cm long., unos pocos dientes bífidos en la porción proximal de las hojas), mucronadas (mucrón caduco), planas en su primer cuarto proximal, luego cóncavas en el resto de su extensión, verdes, opacas, en ocasiones variegadas con listones amarillentos e irregulares (incluso los bordes pueden ser rojizos), 98–250 (300) × 7–12 cm, rectas a levemente recurvadas, dispuestas densamente (hasta 80 hojas por roseta) y en ángulos 45–50°, suculentas en su primer cuarto proximal, luego semisuculentas. Inflorescencia terminal, 4–8 m de alto, bracteada y bracteolada, bulbilífera; los bulbilos bracteados, verde oscuros, brillantes, robustos, ovoide-cónicos, numerosos, fácilmente caedizos, 1,7–5,0 × 1,0–3,8 cm (los bulbilos son muy variables en tamaño en una misma inflorescencia, e incluso, en una misma ramificación); pedúnculo verde, opaco, 10–13 cm de diámetro en su porción proximal; panícula de contorno

oblongo, medianamente densa, 25–32 ramificaciones primarias originándose desde el segundo cuarto de la longitud del eje de la inflorescencia, el primer cuarto sólo bracteado; ramificaciones primarias proximales 15–35 cm long., sin órdenes de ramificación consecutiva; ramificaciones primarias medias 70–250 cm long., con órdenes de ramificación consecutiva; ramificaciones primarias medias y distales con 15–29 ramificaciones secundarias cada una; brácteas proximales y medias oblongas, mucronadas, armadas con márgenes que poseen dienteillos principalmente dispuestos en su porción media-distal, verde claras y variegadas con listones amarillos e incluso con los bordes rojizos, plegadas al eje de la inflorescencia o a sus respectivas ramificaciones; brácteas proximales 40–60 × 4,0–6,4 cm, cada bráctea con una ceñidura basal regular, simétrica a ambos lados; brácteas medias 13–32 × 3,0–5,0 cm, sin ceñiduras (muy raramente con ceñiduras); las brácteas más proximales estériles, luego le siguen brácteas con ramificaciones primarias de hasta 35 cm long., éstas sólo con bulbilos, luego con bulbilos y flores, pero sin órdenes de ramificación consecutiva, después en la porción media del raquis más largas (de hasta 160 cm long.), con órdenes de ramificación consecutiva (éstas con flores y bulbilos); pedicelos glabros, verde oscuros, opacos, 0,3–0,7 cm long. Flores solitarias o 2–4-fasciculadas, fácilmente caedizas, sin fragancia alguna, 4,5–5,1 cm long.; tépalos elípticos, glabros, carnosos (aunque con las porciones marginales membranáceo-escariosas y blanquecinas),

abaxialmente blanquecino-verdosos, adaxialmente verde-claros, opacos; tépalos externos 2,2–3,0 × 0,9–1,2 cm, sin costilla, tépalos internos más anchos que los externos, 2,7–3,1 × 1,3–1,7 cm, con una costilla central ancha y más conspicua en la cara adaxial; ovario cilíndrico, recto, 1,7–2,0 × 0,4–0,6 cm, semisuculento, verde oscuro y opaco, en algunos casos con matices granates; filamentos blanquecinos a verde-claros, 1,0–1,4 cm long., la parte más ancha de 0,5–0,6 cm long, anteras maduras versátiles (maduración de las anteras diferencial en una misma flor, primero maduran tres contiguas y las otras tres maduran posteriormente), amarillas, 0,6–0,8 × ca. 0,1 cm; estilo blanquecino a verde-claro, (1,2) 1,5–1,7 (1,9) cm long., estigma inmaduro blanquecino, maduro café a marrón. Frutos desconocidos.

Distribución y hábitat. *Furcraea selloana* sólo se conoce de Colombia y Ecuador (García-Mendoza, 2001; Thiede, 2020). Esta especie crece en variados hábitats, pero de vegetación principalmente abierta, desde los 500 hasta los 3500 m de altitud. A *F. selloana* se le cultiva ampliamente en numerosos países de ambos hemisferios, en áreas tropicales como subtropicales e incluso, templadas (García-Mendoza, 2001; Wilcox, 2005; Guillot Ortiz & van der Meer, 2010; Aedo, 2013; Thiede, 2020).

Nombres populares. Cabuya (Antioquia, Cesar, Huila, Putumayo, Tolima), cabuya macho (Valle del Cauca), fique (Boyacá, Cundinamarca, Tolima), fique rayado (Santander), maguey (Antioquia, Magdalena), mion-

kée-uri (Magdalena), montuna caballuna (Santander), penca (Antioquia, Bogotá), penca de cabuya (Antioquia), pita (Bogotá, Cundinamarca).

Usos. En Colombia se emplea como cercas vivas, ornamental (ampliamente cultivada en numerosos países de ambos hemisferios), estabilización y recuperación de taludes y suelos degradados, medicinal [se le emplea para tratar llagas inflamadas, quemaduras, sarna, eliminar parásitos externos, y también puede usarse como diurético; según Pérez-Arbeláez (1996), el humo producido por la incineración del pedúnculo se usa para tratar el moquillo y el catarro en varios animales domésticos], producción de fibras duras y elaboración de detergentes. Según Pérez-Arbeláez (1996, *sub Fourcroya selloa*), *F. selloana* es la especie ornamental más codiciada del género y también menciona que es de origen colombiano.

Conservación. *Furcraea selloana*, aunque ampliamente distribuida en Colombia y Ecuador, presenta muy pocos individuos por población (rareza ecológica), lo que sumado a la reducción y la fragmentación de sus hábitats, a sus usos múltiples a partir de individuos silvestres, a la presencia de especies invasoras en sus hábitats, esta especie debe ser ubicada en la categoría “*en peligro*” (EN) (A1a,c,d,e).

Comentarios. Los materiales tipo para *F. selloana* no se han localizado en ningún herbario y al parecer, ninguno de éstos se ha preservado (García-Mendoza, 2001; Thiede, 2020).

Además, según García-Mendoza (2001: 268) y Thiede (2020: 341), este binomio no se encuentra tipificado. Por lo tanto, en vista de que no hay holotipos, ni isotipos, ni sintipos, ni paratipos, aquí se propone la neotipificación para esta especie, sobre la base del Código Internacional de Nomenclatura (ICN; Turland *et al.*, 2018).

Furcraea selloana es fenotípicamente similar a *F. abisaii*, no obstante, éstas se pueden diferenciar por principalmente, por sus hojas oblanceoladas y erectas (versus hojas linear-lanceoladas y recurvadas en *F. abisaii*), por su mucrón caduco (versus mucrón persistente en *F. abisaii*), por sus inflorescencias oblongas (versus piramidales-ovoides en *F. abisaii*), por sus pedicelos más largos (versus pedicelos más cortos en *F. abisaii*), por sus tépalos elípticos más cortos (versus tépalos elípticos-lanceolados y más largos en *F. abisaii*), por sus anteras más cortas (versus anteras más largas en *F. abisaii*) y por su ovario recto (versus ovario ligeramente arqueado en *F. abisaii*). A esta especie no se le conocen sus frutos y al parecer, nunca los produce. Cabe destacar que sus flores, durante el día, son visitadas por numerosos individuos de abejas y moscas. Las brácteas proximales y medias constituyen refugio para numerosos artrópodos.

Material adicional examinado

COLOMBIA. Antioquia: Medellín, Belén, 24 diciembre 1930, *W. A. Archer 1027* (US). Municipio de La Ceja, en potreros, 2180 m, 2 noviembre 1947, *F. A. Barkley et al.*

1603 (COL, MEDEL). Municipio de La Unión, vereda Mesopotamia, 05°53'36,5" N–75°18'54,3" O, 2120 m, 18 noviembre 2019, *C. I. Medina et al. F144* (COL). **Bogotá D. C.:** Bogotá, jardín botánico “José Celestino Mutis”, área de xerofitía, sustratos rocoso-arenosos, de pendientes suaves, creciendo con *Agave americana*, *Agave angustifolia*, *Agave attenuata*, *Agave salmiana*, *Agave sylvestriana*, *Baccharis* sp., *Beschorneria yuccoides*, *Calliandra* spp., *Clusia* sp., *Dracaena draco*, *Furcraea cabuya*, *Furcraea foetida*, *Myrsine* sp. y varias Cactaceae columnares, 2600 m, 8 marzo de 2021, *D. Giraldo-Cañas & C. Vargas Rincón 6218* (COL, JBB). **Bogotá D. C.:** Sabana de Bogotá, Ciudad Universitaria, 2600 m, 10 junio 1945, *H. García-Barriga 11687* (COL. **Nota:** en el herbario US hay un espécimen con este mismo recolector y el mismo número de serie, pero corresponde, sin duda alguna, a *F. foetida*, US:1853961). Sabana de Bogotá, Suba Hill, 16 mayo 1945, *H. Schiefer 704* (US). **Boyacá:** Sierra Nevada de El Cocuy, 2100 m, 20 agosto 1957, *P. J. Grubb et al. 640* (COL). **Cauca:** El Tambo, 1700 m, 20 septiembre 1939, *K. von Sneidern 2063* (NY, US). **Cesar:** Municipio de Valledupar, santuario de vida silvestre Los Besotes, año 2008, *C. Barbosa Castillo et al. s. nro.* (COL). **Cundinamarca:** Municipio de La Mesa, Laguna Verde, al sur de La Mesa, 700–750 m, 15 mayo 1952, *A. Fernández & L. E. Mora 1366* (COL). Cordillera Oriental, vertiente occidental, páramo de Chasques, fuentes del río Bogotá, arriba de Villa Pinzón, 3000–3500 m, 23 mayo

1951, *H. García Barriga et al.* 13615 (US). Municipio de Chocontá, carretera Tunja-Bogotá, ca. 4 km antes del casco urbano de Chocontá, terrenos planos, húmedos y bien drenados, en vegetación secundaria muy temprana, caracterizada por rosetales de *Furcraea selloana* y pastizales-matorrales-helechales (*Pteridium*), ca. 2680 m, 26 mayo 2022, *D. Giraldo-Cañas & S. D. Espinel Galván* 6231 (COL). Maquentiva Valley, 6 km NW of Gachetá, 1900 m, 28 junio 1944, *M. L. Grant* 9540 (COL). Salto del Tequendama, 2000 m, junio 1961, *J. M. Idrobo* 4162 (COL). Municipio de Tocaima, ca. 1500 m, diciembre 1934, *E. Pérez-Arbeláez s. nro.* (COL: 444386). **Huila**: Campoalegre, 6 noviembre 1899, *E. Langlassé* 23 (US). **Magdalena**: Sierra Nevada de Santa Marta, southeastern slopes, hoya del río Donachuí, Cancurúa, ravines and river margins, 2400 m, 12 octubre 1959, *J. Cuatrecasas & R. Romero-Castañeda* 24816 (COL). Sierra Nevada de Santa Marta, 05°46' N–74°20' O, 1200 m, julio 1906, *H. Pittier* 1661 (MO). **Putumayo**: Valle de Sibundoy, 1 km SW of Sibundoy, ca. 2200 m, 2 abril 1963, *M. L. Bristol* 706 (COL). **Quindío**: Municipio de Filandia, vereda Las Cruces, finca Sierra Morena, a orilla de potrero y bosque secundario, 1700 m, 24 noviembre 1996, *L. P. Guevara et al.* 12 (HUQ). Municipio de Salento, vereda Los Andes, finca El Bosque, en potrero, 2160 m, 4 marzo 1997, *L. P. Guevara et al.* 88 (HUQ). Municipio de La Tebaida, vereda Río Arriba, finca El Cinco, a orilla de carretera, en barranco, 1140 m, 16 abril 1997, *L. P. Guevara et al.* 129 (HUQ). **Santander**:

Cordillera Oriental, northern slope of Mesa de los Santos, 1000–1500 m, 11–15 diciembre 1926, *E. P. Killip & A. C. Smith* 14986 (NY, US). Municipio Aratoca, vereda Cantabares, sector Barinas, 06°40'11,2" N–72°59'48,9" O, 1698 m, 28 enero 2020, *C. I. Medina et al.* F52 (COL). **Tolima**: Cordillera Central andina, vertiente oriental, vegas del río Bermellón, arriba de San Miguel de Cajamarca, km 53 de la carretera al Quindío, 2050 m, 18 agosto 1941, *A. Dugand & R. Jaramillo* 3086 (COL). **Valle del Cauca**: Toro, 970 m, 7–29 octubre 1943, *J. Cuatrecasas* 15295 (MO, US).

Binomios excluidos (los nombres en negrita son los actualmente aceptados)

- *Furcraea andina* Trel. [= *F. hexapetala* (Jacq.) Urb.]: En numerosas flómulas aparece citada esta especie para Colombia, pero los registros corresponden, en su mayoría, a *F. cabuya* Trel. Además, *F. hexapetala* sólo se ha registrado en Bahamas, Bermuda, Cuba y Perú (Thiede, 2020: 332).

- *Furcraea bedinghausii* K. Koch [= *F. parmentieri* (Roezl ex Ortgies) García-Mendoza]. En algunas publicaciones agronómicas e industriales, aparece citada esta especie para Colombia, pero ésta es endémica de México (Thiede, 2020: 336).

- *Furcraea commelynii* (Salm-Dyck) Kunth [= *F. tuberosa* (Miller) W. T. Aiton]: En algunas flómulas aparece citada esta especie para Colombia, pero los registros corresponden, en

su mayoría, a *F. selloana* K. Koch. *Furcraea tuberosa* sólo se conoce de las Antillas, Guayana Francesa, Guyana, Surinam y Brasil (Thiede, 2020: 342).

- *Furcraea macrophylla* Baker [= *F. hexapetala* (Jacq.) Urb.]: En numerosas flóculas aparece citada esta especie para Colombia, pero los registros corresponden, en su mayoría, a *F. cabuya* Trel. Esta especie sólo se ha registrado en Bahamas, Bermuda, Cuba y Perú (Thiede, 2020: 332).

- *Furcraea sisalana* (Perrine) Posada-Ar. (= *Agave sisalana* Perrine): Esta especie pertenece al género *Agave*, la cual se encuentra naturalizada en Colombia (Giraldo-Cañas, 2020b).

- *Furcraea stricta* Jacobi: Bernal & Gradstein (2016), citaron a esta especie para Colombia, pero no hay especímenes que respalden su presencia en este país, a pesar del amplio trabajo de campo realizado y del análisis de los materiales depositados en diversos herbarios. Por lo tanto, esta especie se excluye de este trabajo.

Agradecimientos

Al Instituto de Ciencias Naturales, al Herbario Nacional Colombiano (COL) y a la Universidad Nacional de Colombia, por todas las facilidades brindadas para la preparación de este trabajo. A la UICN y a B. Goettsch por la invitación y la financiación del “Taller para la evaluación de riesgo de extinción de las especies de agaves y yucas para la Lista Roja de la UICN” (Querétaro, México, 2018). A los curadores y al personal técnico y administrativo de

los herbarios ANDES, ASU, BA, BAB, CAUP, CBPM, CDMB, COAH, COL, CONC, CTES, CUVC, F, FMB, HCF, HORI, HPTC, HUA, HUQ, HVASF, JAUM, JBB, JBGP, LLANOS, LP, LPB, MEDEL, MEXU, MO, MY, NY, PSO, Q, QAP, QCA, QCNE, RB, SI, UB, UDBC, UFRN, UIS, UPTC, US, USM, VALLE y VIES, por todo su respaldo y por permitir el estudio de sus colecciones. A D. Cárdenas (COAH) y a la Asociación Colombiana de Herbarios (ACH), por financiar numerosos viajes para visitar diferentes herbarios colombianos. A A. Fonseca Cortés (COL), C. Pinzón (Xalapa, Veracruz, México) D. M. Díaz Rueda (Zapatoca, Santander, Colombia), A. Jara Muñoz (COL) y D. M. Sánchez Lobo (Bucaramanga, Colombia), por el obsequio de numerosos materiales bibliográficos, fotografías y ejemplares de *Agave* y *Furcraea* y por la elaboración de algunos mapas. A A. García Mendoza (MEXU), por su valiosa colaboración, por sus comentarios, por la toma de fotografías y por el obsequio de preciada bibliografía. A L. F. Orozco y C. I. Medina (Agrosavia, Rionegro, Antioquia, Colombia), por el obsequio de numerosos ejemplares de herbario. A G. Pino (Jardín Botánico de Lima, Perú) por el regalo de variada bibliografía y ejemplares vivos de *Agave* y *Furcraea*. A C. Aedo Pérez, D. Guillot Ortiz y F. Hochstätter, por permitir el uso de algunas fotografías e ilustraciones de *Agave* y *Furcraea*. A U. Egli (Zürich, Suiza), por permitir el uso del cladograma de las Agavaceae. A mis queridos amigos P. Rosero Gordon, C. Pinzón Camacho, C. Cerón Martínez,

C. Reyes Tello, S. D. Espinel Galván, J. S. Camacho Bastidas, J. Sabagh, P. Marchioni, A. Magallanes Nessi, P. Picca, C. Parra-O., O. Rivera Díaz, H. Mendoza y J. C. Ospina González, por su acompañamiento en las expediciones de campo, por la toma de varias de las fotografías, por el obsequio de preciada bibliografía y/o por toda su valiosa y alegre ayuda durante diferentes muestreos de los agaves y los fiques de Sudamérica. Esta contribución es derivada de los proyectos “Estudios sistemáticos en *Agave* (Agavaceae) de Sudamérica” (código Hermes 58666) y “Estudios florísticos en comunidades xerófilas de la Cordillera Oriental andina de Colombia” (código Hermes 26215), de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá D. C. Al Comité Editorial y a los evaluadores anónimos, por sus acertados comentarios.

Bibliografía citada

- Aedo, C. 2013. *Furcraea* Vent. Flora Ibérica XX: 498–500.
- Álvarez de Zayas, A. 1986. Las inflorescencias de Agavaceae. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 7: 3–14.
- Álvarez de Zayas, A. 1988. Morfología y anatomía floral de las Agavaceae. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 9: 37–57.
- Arizaga, S. & E. Ezcurra. 1995. Insurance against reproductive failure in a semelparous plant: Bulbil formation in *Agave macroacantha* flowering stalks. *Oecologia* 101: 329–334. <https://doi.org/10.1007/BF00328819>
- Barbosa, C., J. M. Otálora, E. L. H. Giehl, F. Villalobos, R. Loyola, G. Tessarolo, N. Machado & T. Tarabini Castellani. 2017. Changes in the realized niche of the invasive succulent CAM plant *Furcraea foetida*. *Austral Ecology* 42: 643–654. <https://doi.org/10.1111/aec.12483>
- Bernal, R. & S. R. Gradstein. 2016. Asparagaceae. En: R. Bernal, S. R. Gradstein & M. Celis (eds.). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia* I: 794–795. Bogotá D. C.: Universidad Nacional de Colombia.
- Cadefique (Cadena Productiva Nacional del Fique). 2006. *Guía ambiental del subsector fiquero*. Bogotá D. C.: Ministerio de Ambiente-Ministerio de Agricultura.
- Cerón Martínez, C. E. 2015. *Bases para el estudio de la flora ecuatoriana*. Quito: Editorial Universitaria-Universidad Central del Ecuador.
- Crouch, N. R. & G. F. Smith. 2011. *Furcraea foetida*: An invading alien in South Africa. *Bothalia* 41: 196–199.
- Eguiarte, L. E., V. Souza & A. Silva-Montellano. 2000. Evolución de la familia Agavaceae: Filogenia, biología reproductiva y genética de poblaciones. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 66: 131–150. <https://doi.org/10.17129/botsci.1618>

- Font Quer, P. 2001. *Diccionario de botánica*. Barcelona: Ediciones Península.
- García-Mendoza, A. 2000. Revisión taxonómica de las especies arborescentes de *Furcraea* (Agavaceae) en México y Guatemala. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 66: 113–129.
- García-Mendoza, A. 2001. Revisión del género *Furcraea* (Agavaceae). México D. F.: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis doctoral inédita.
- Gentry, S. H. 1982. *Agaves of Continental North America*. Tucson: The University of Arizona Press.
- Giraldo-Cañas, D. 2008. Sistemática del género *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) y revisión de las especies de la serie *Barbigeri*. *Biblioteca José Jerónimo Triana* 17: 1-211. Bogotá D. C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Giraldo-Cañas, D. 2013. *Las gramíneas en Colombia: Riqueza, distribución, endemismo, invasión, migración, usos y taxonomías populares*. *Biblioteca José Jerónimo Triana* 26: 1–380. Bogotá D. C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Giraldo-Cañas, D. 2017. Una nueva especie de *Agave* (Asparagaceae) de Colombia y una clave taxonómica para las especies sudamericanas. *Caldasia* 39: 33–49. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v39n1.63318>
- Giraldo-Cañas, D. 2020a. Una nueva especie de *Furcraea* (Agavaceae) de Colombia. *Darwiniana* (nueva serie) 8: 499–508. <http://dx.doi.org/10.14522/darwiniana.2020.82.917>
- Giraldo-Cañas, D. 2020b. Primer registro de *Agave sisalana* (Agavaceae, Asparagales) para Colombia. *Darwiniana* (nueva serie) 8: 490–498. <http://dx.doi.org/10.14522/darwiniana.2020.82.910>
- Giraldo-Cañas D. 2022. Estudios monográficos sobre Agavaceae de Suramérica. Primer registro de *Furcraea foetida* para las floras de Ecuador y Perú. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 46 (180): 742–750. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1730>
- Giraldo-Cañas, D. 2023a. Primer registro de *Furcraea foetida* (Agavaceae) para la Argentina. *Cinchonia* 18: 169–183.
- Giraldo-Cañas, D. 2023b. Acerca de la identidad de *Agave cordillerensis* (Agavaceae), la angiosperma con la inflorescencia más grande del mundo. *Cinchonia* 18: 99–128.
- Gorneau, J. A., W.I. Ausich, S. Bertolino, H. Bik, M. Daly, S. Demissew, D. A. Donoso, R. Folk, A. Freire-

- Fierro, S. A. Ghazanfar, O. M. Grace, A. Q. Hu, S. Kulkarni, I. H. Lichter-Marck, L. G. Lohmann, J. Malumbres-Olarte, A. M. Muasya, A. Pérez-González, Y. Singh, C. M. Siniscalchi, C. D. Specht, A. L. Stigall, D. C. Tank, L. A. Walker, D. F. Wright, A. Zamani & L. A. Esposito. 2022. Framing the future for taxonomic monography: Improving recognition, support, and access. *Bull. Soc. Syst. Biol.* 1: 1–16.
- Grace, O. M., O. A. Pérez-Escobar, E. J. Lucas, M. S. Vorontsova, G. P. Lewis, B. E. Walker, L. G. Lohmann, S. Knapp, P. Wilkie, T. Sarkinen, I. Darbyshire, E. N. Lughadha, A. Monro, Y. Woudstra, S. Demissew, A. M. Muasya, S. Díaz, W. J. Baker & A. Antonelli. 2021. Botanical Monography in the Anthropocene. *Trends in Plant Science* 26: 433–441.
- Guillot Ortiz, D. & P. van der Meer. 2010. El género *Furcraea* Ventenat (Agavaceae) en la provincia de Valencia: aspectos históricos, especies y cultivares. *Bouteloua* 7: 3–14.
- Hallé, F. & R. A. A. Oldeman. 1970. *Essai sur l'architecture et la dynamique de croissance des arbres tropicaux*. París: Masson et Cie Éditeurs. 178 pp.
- Hochstätter, F. 2016. *Furcraea* Ventenat - *Beschorneria* Kunth (Agavaceae). Mannheim (Alemania): Publicado por el autor.
- Lawrence, G. H. M. 1962. *An introduction to plant taxonomy*. Nueva York: The Macmillan Company.
- Martínez-Laborde, J. B., F. Chiang & R. Kiesling. 2002. Presentación a la edición en español. Págs. ix-xiv. En: *Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Código de Saint Louis)*. Ed. en español. Buenos Aires: Instituto de Botánica Darwinion-Missouri Botanical Garden.
- McDade, L. A. 1995. Species concepts and problems in practice: insight from botanical monographs. *Systematic Botany*. 20: 606–622. <https://doi.org/10.2307/2419813>
- Medina Cano, C. I., N. Y. Grisales Vásquez, L. F. Orozco Orozco, E. S. Barbosa Ángel, M. O. Vargas Arcila & J. M. Cotes Torres. 2022. Morphoagronomic characterization of a germplasm collection of *Furcraea* spp. and *Agave* spp. *Revista Ceres*. 69: 283–293. <https://doi.org/10.1590/0034-737X202269030005>
- Nyffeler, R. & U. Egli. 2020. Introduction to the classification of Monocotyledons. In: U. Egli & R. Nyffeler (eds.). *Illustrated handbook of succulent plants. Monocotyledons*, pp. 1–6. Berlín: Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56486-8>

- Pérez-Arbeláez, E. 1996. *Plantas útiles de Colombia*. 5ª ed. Bogotá D. C.: Fondo FEN Colombia.
- Pérez Mejía, J. A. 1964. *El fique. Su taxonomía, cultivo y tecnología*. Medellín: Compañía de Empaques-Editorial Colina.
- Pérez, D. & L. C. Matiz-Guerra. 2017. Uso de las plantas por comunidades campesinas en la ruralidad de Bogotá D. C., Colombia. *Caldasia* 39: 68–78.
- Simcha, L.-Y. 2017. How monocarpic is *Agave*? *Flora* 230: 12–13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.flora.2017.03.002>
- Smith, A. W. 1997. *A Gardener's handbook of plant names. Their meanings and origins*. Mineola (Nueva York): Dover Publications, Inc.
- Sosef, M. S. M., J. Degreef, H. Engledow & P. Meerts. 2021. *Clasificación botánica y nomenclatura, una introducción*. Meise: Meise Botanic Garden. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3980300>
- Thiede, J. 2020. *Furcraea*-Agavaceae. In: U. Eggli & R. Nyffeler (eds.). *Illustrated handbook of succulent plants. Monocotyledons*, pp. 323–347. Berlín: Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56486-8_106
- Thiede, J. & U. Eggli. 2020. Agavaceae. In: U. Eggli & R. Nyffeler (eds.). *Illustrated handbook of succulent plants. Monocotyledons*, pp. 9–19. Berlín: Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56486-8>
- Thiers, B. 2023. *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <https://sweetgum.nybg.org/ih/>
- Turland, N. J., J. H. Wiersema, F. R. Barrie, W. Greuter, D. L. Hawksworth, P. S. Herendeen, S. Knapp, W.-H. Kusber, D.-Z. Li, K. Marhold, T. W. May, J. McNeill, A. M. Monro, J. Prado, M. J. Price & G. F. Smith (eds.). 2018. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. *Regnum Vegetabile* 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- UICN. 2012. *Categorías y criterios de la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN. Versión 3.1*. Gland, Suiza. Segunda edición. <https://www.iucn.org/es/content/categorias-y-criterios-de-la-lista-roja-de-la-uicn-version-31-segunda-edicion>
- Ullrich, B. 1992. *Furcraea* (Agavaceae) en Sudamérica. *Quepo*. 6: 67–75.

Verloove, F., J. Thiede, Á. Marrero Rodríguez, M. Salas-Pascual, J. A. Reyes-Betancort, E. Ojeda-Land & G. F. Smith. 2019. A synopsis of feral *Agave* and *Furcraea* (Agavaceae, Asparagaceae s. lat.) in the Canary Islands (Spain). *Plant Ecology and Evolution*. 152: 470–498. <https://doi.org/10.5091/plecevo.2019.1634>

Wiens, J. J. & M. R. Servedio. 2000. Species delimitation in systematics: inferring diagnostic differences between species. *Proceedings of the Real Society of London*. B 267: 631–636. <https://doi.org/10.1098/rspb.2000.1049>

Wilcox, M. 2005. The genus *Furcraea* (Agavaceae) in the Auckland region. *J. Auckland Bot. Soc.* 60: 159–162.

Conflicto de Interes

Declaro que esta investigación y publicación no tiene conflictos de interés.

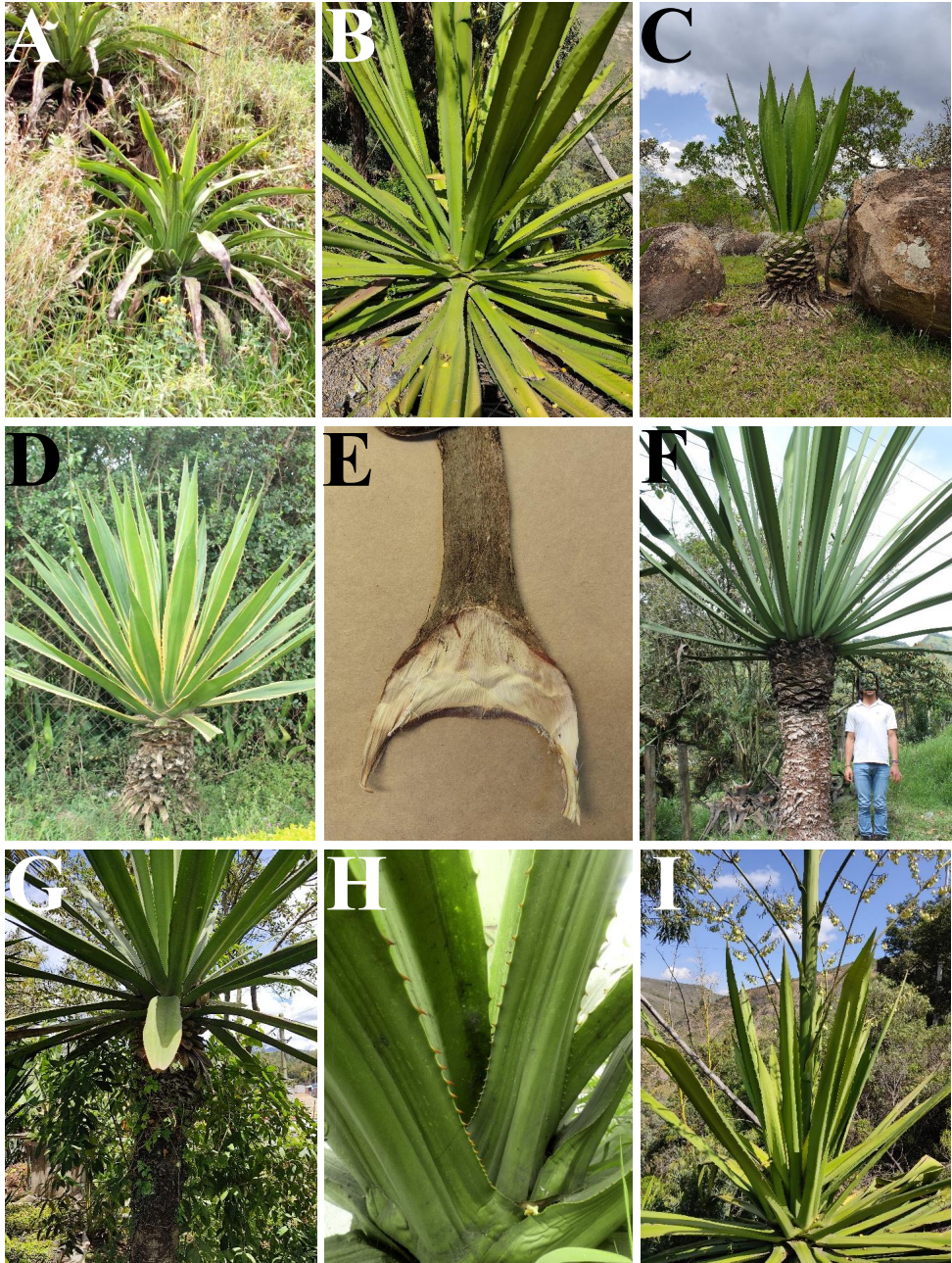


Figura 1. Rosetas subcaulescentes y caulescentes. A. *Furcraea abisaii* Giraldo Cañas; B y C. *Furcraea cabuya* Trel.; D. *Furcraea selloana* K. Koch; E. Vaina y porción inferior de la lámina foliar de *Furcraea occidentalis* Trel. [S. G. Beck 19870 (LPB)]; F y G. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; H. *Furcraea abisaii* Giraldo Cañas; I. *Furcraea cabuya* Trel. (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

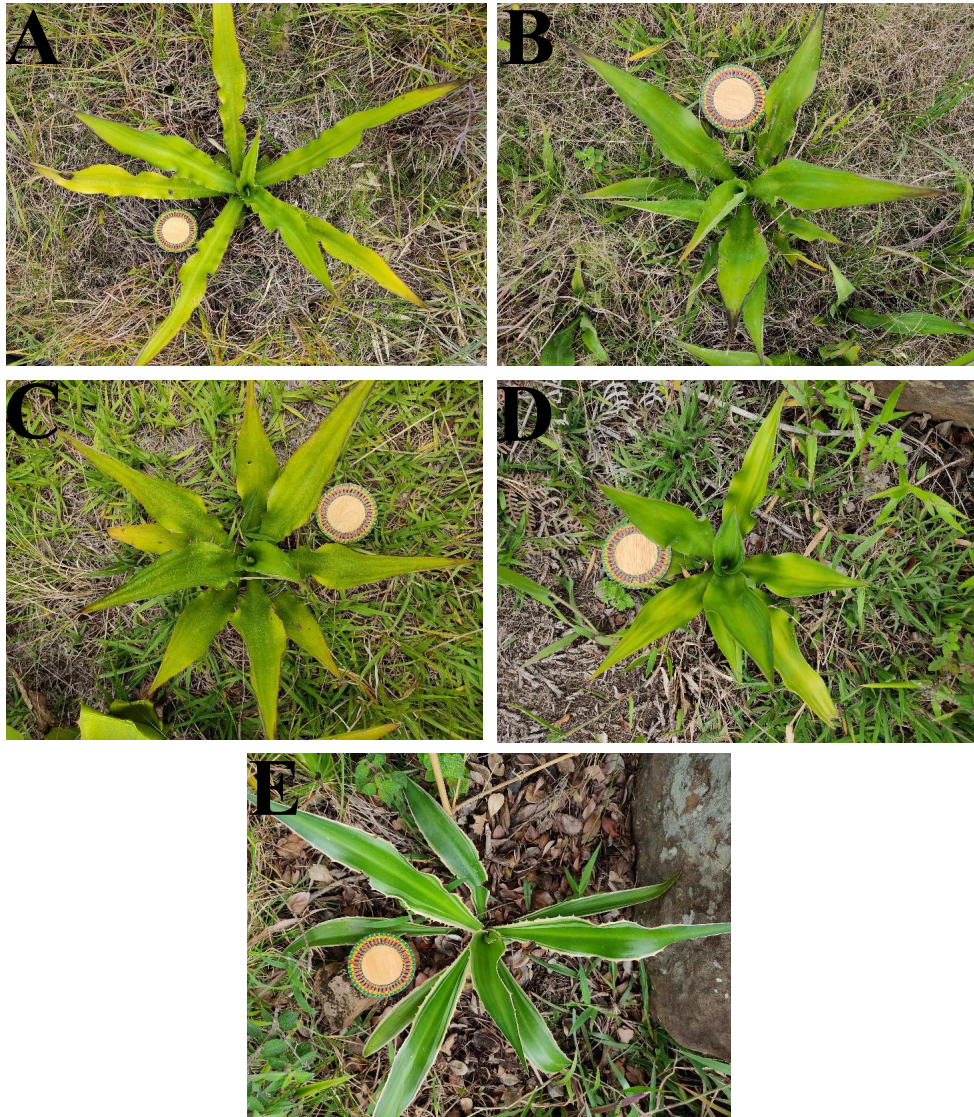


Figura 2. Plantas de dos años de edad y cultivadas en Villa de Leyva (Boyacá, Colombia, 2300 m alt.), obtenidas a partir de bulbilos en diferentes regiones de Colombia. A. *Furcraea abisaii* Giraldo-Cañas; B. *Furcraea acaulis* (Kunth) B. Ullrich; C. *Furcraea cabuya* Trel.; D. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; E. *Furcraea selloana* K. Koch (el adminículo usado como escala mide 8,4 cm de diámetro) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).



Figura 3. Hijuelos caulinares. A, B y C. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; D y E. *Furcraea cabuya* Trel. (Nótense en B y C que los hijuelos presentan inflorescencias terminales, bracteadas, bacteolodas, floríferas y bulbilíferas al mismo tiempo) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

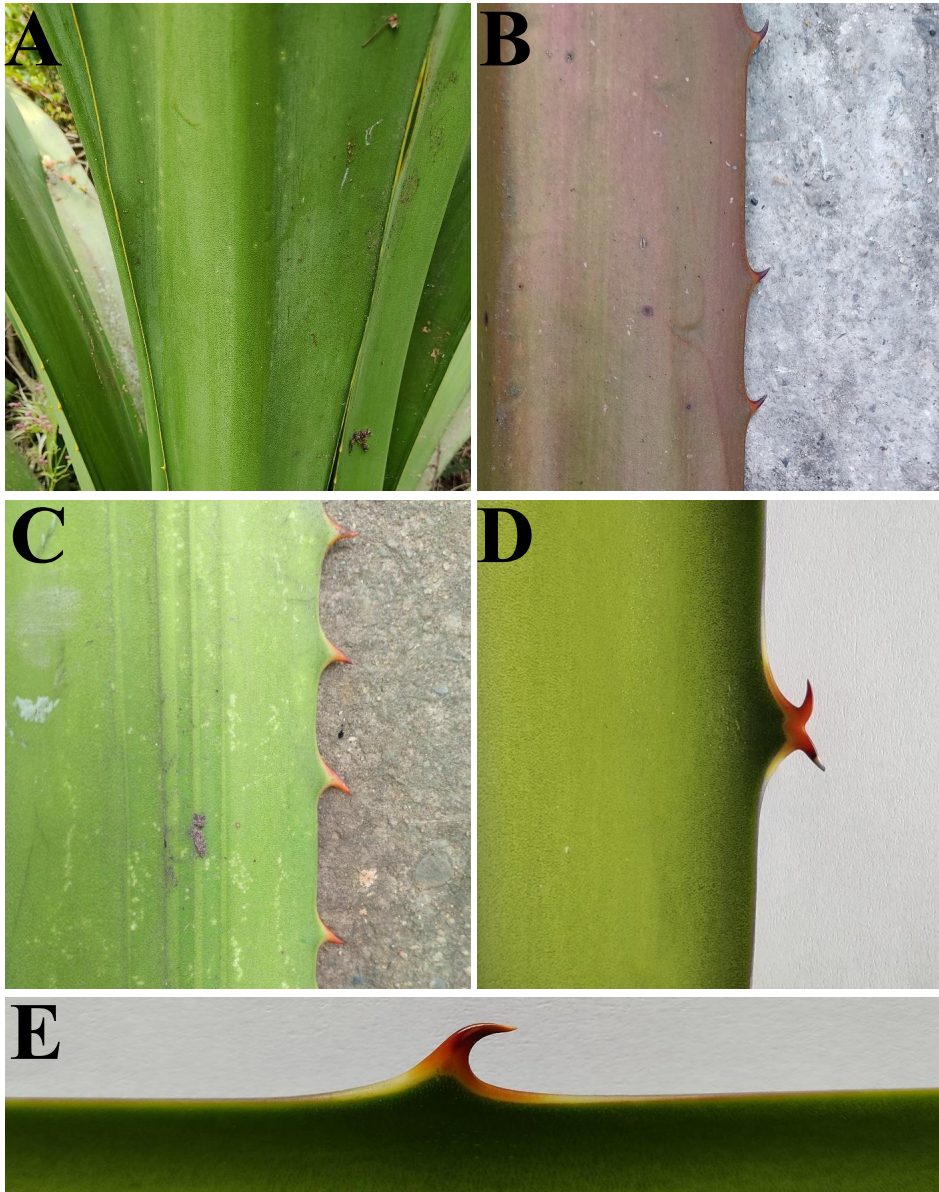


Figura 4. Tipos de márgenes y dientes foliares marginales. A. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; B. *Furcraea selloana* K. Koch; C. *Furcraea abisaii* Giraldo-Cañas; D. *Furcraea acaulis* (Kunth) B. Ullrich (nótese el diente bífido); E. *Furcraea cabuya* Trel. (Nótese que en *F. foetida* las márgenes foliares son inermes, en las demás especies, éstas son armadas) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

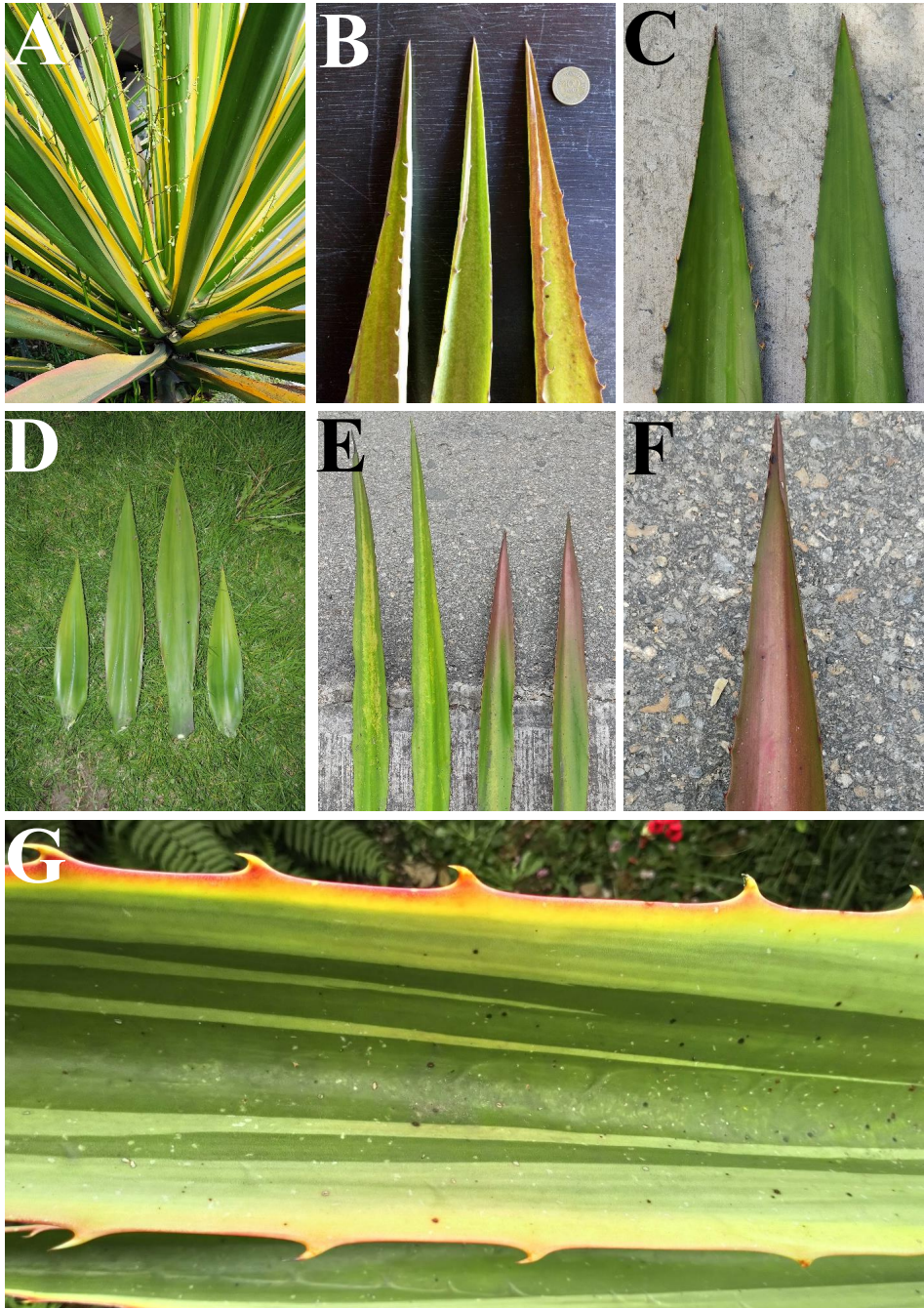


Figura 5. Hojas. A. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; B. *Furcraea abisaii* Giraldo-Cañas; C. *Furcraea cabuya* Trel.; D. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; E, F y G. *Furcraea selloana* K. Koch (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

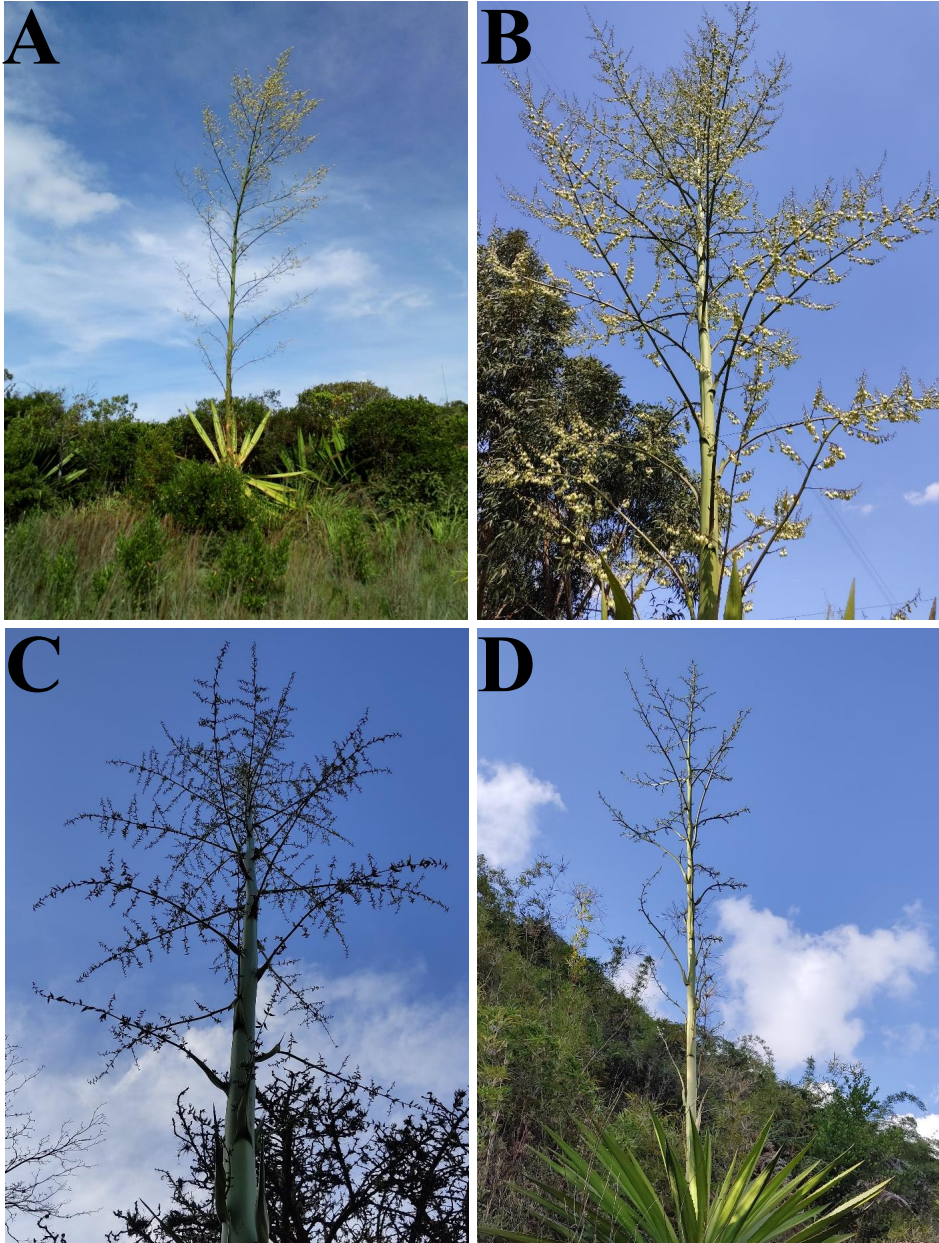


Figura 6. Inflorescencias. A y B. *Furcraea cabuya* Trel.; C. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; D. *Furcraea selloana* K. Koch (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

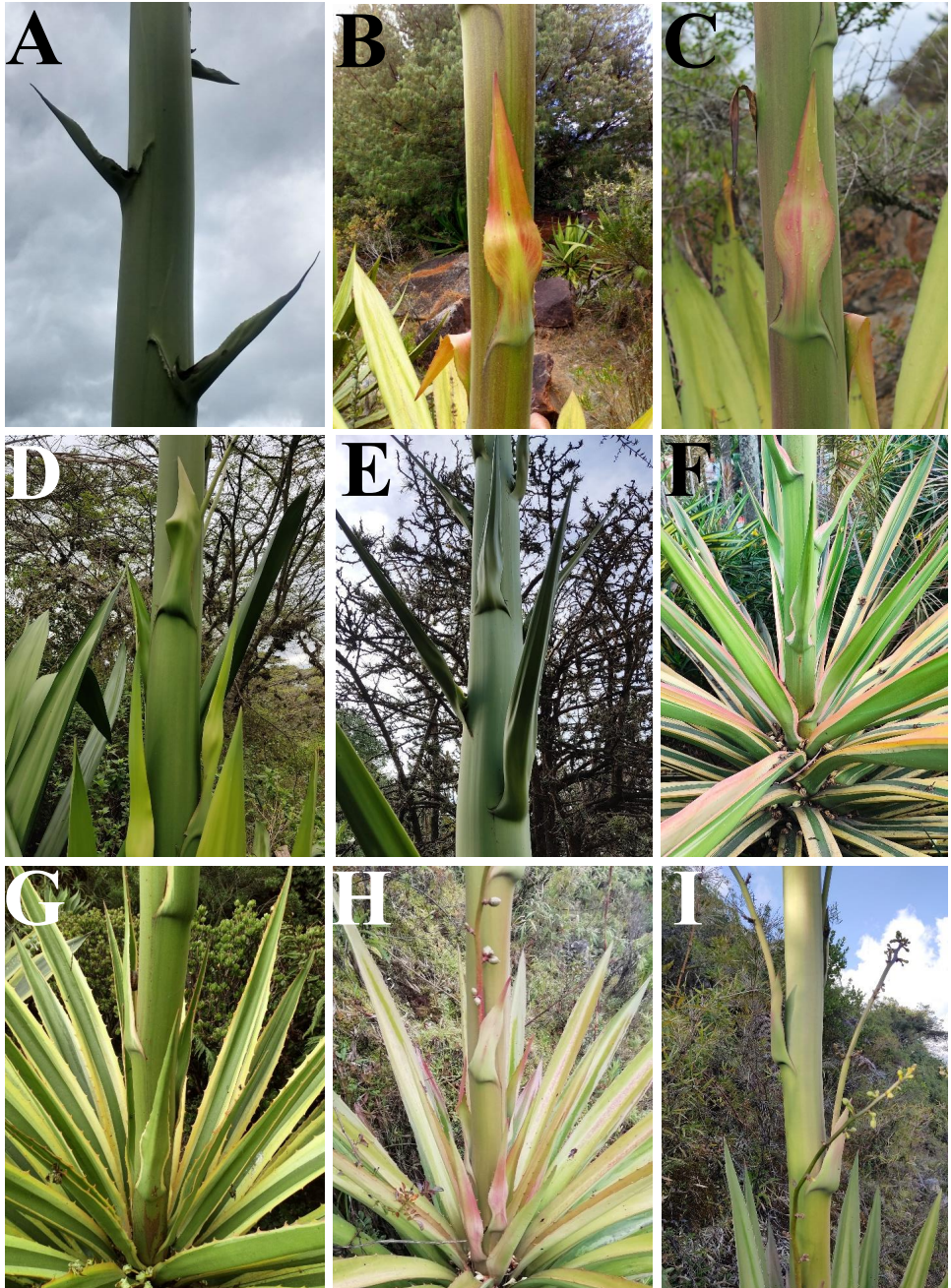


Figura 7. Brácteas. A. *Furcraea abisaii* Giraldo-Cañas; B y C. *Furcraea cabuya* Trel.; D, E y F. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; G, H e I. *Furcraea selloana* K. Koch (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

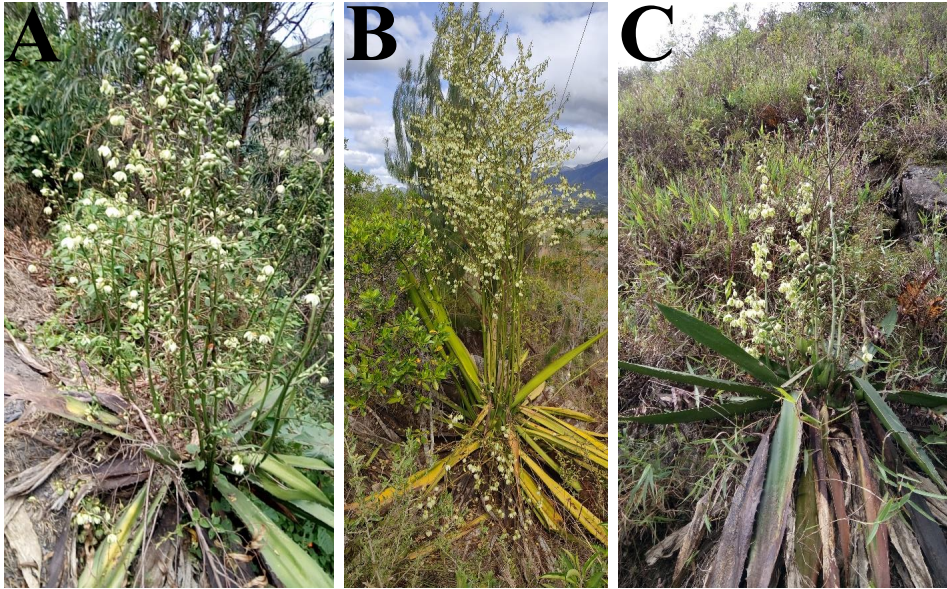


Figura 8. Inflorescencias laterales. A, B y C. *Furcraea cabuya* Trel. (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

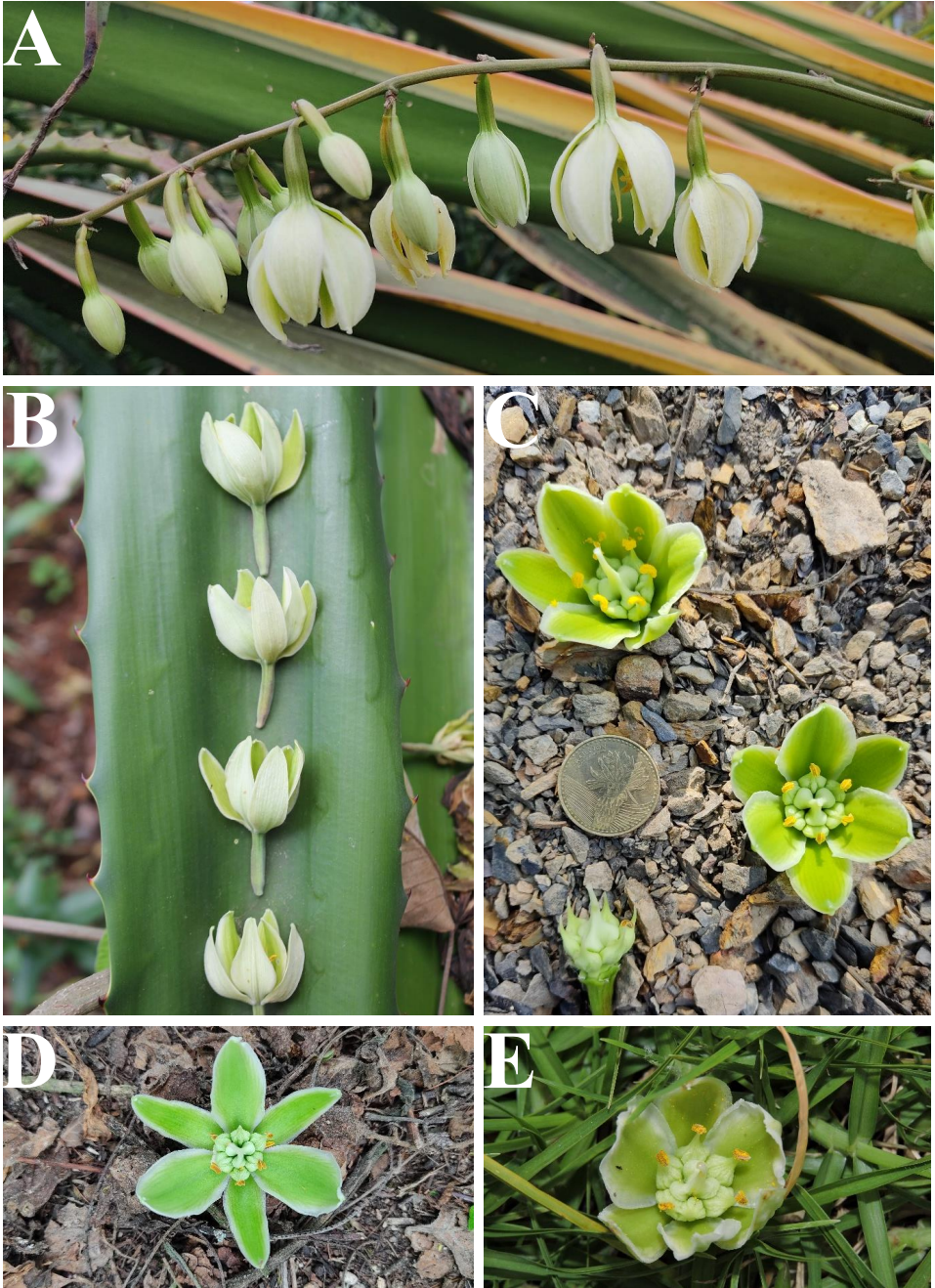


Figura 9. Flores. A. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; B. *Furcraea selloana* K. Koch; C. *Furcraea cabuya* Trel.; D y E. *Furcraea foetida* (L.) Haw. (fotografías: D. Giraldo-Cañas).



Figura 10. Flores. A. *Furcraea cabuya* Trel.; B. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; C y D. *Furcraea cabuya* Trel. (los tépalos se removieron; nótese las bases engrosadas de los filamentos y el estilo) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

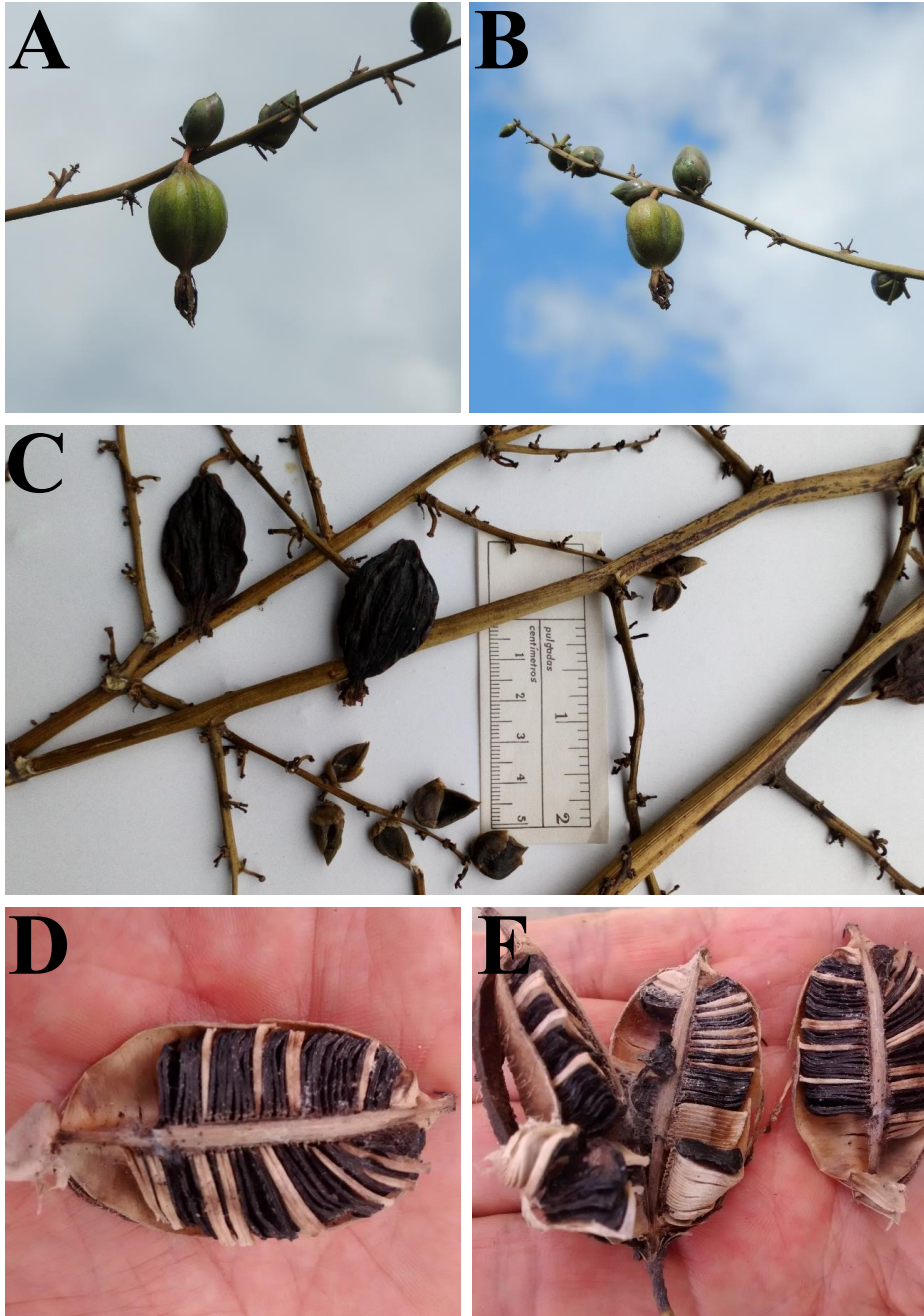


Figura 11. Frutos y semillas. A y B. *Furcraea cabuya* Trel. (fotografías: D. M. Díaz Rueda); C. *Furcraea acaulis* (Kunth) B. Ullrich; D y E. *Furcraea cabuya* Trel. (fotografías: D. Giraldo-Cañas).



Figura 12. A. Bulbilos bracteados en *Furcraea selloana* K. Koch; B. Bulbilos foliosos en *Furcraea foetida* (L.) Haw. (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

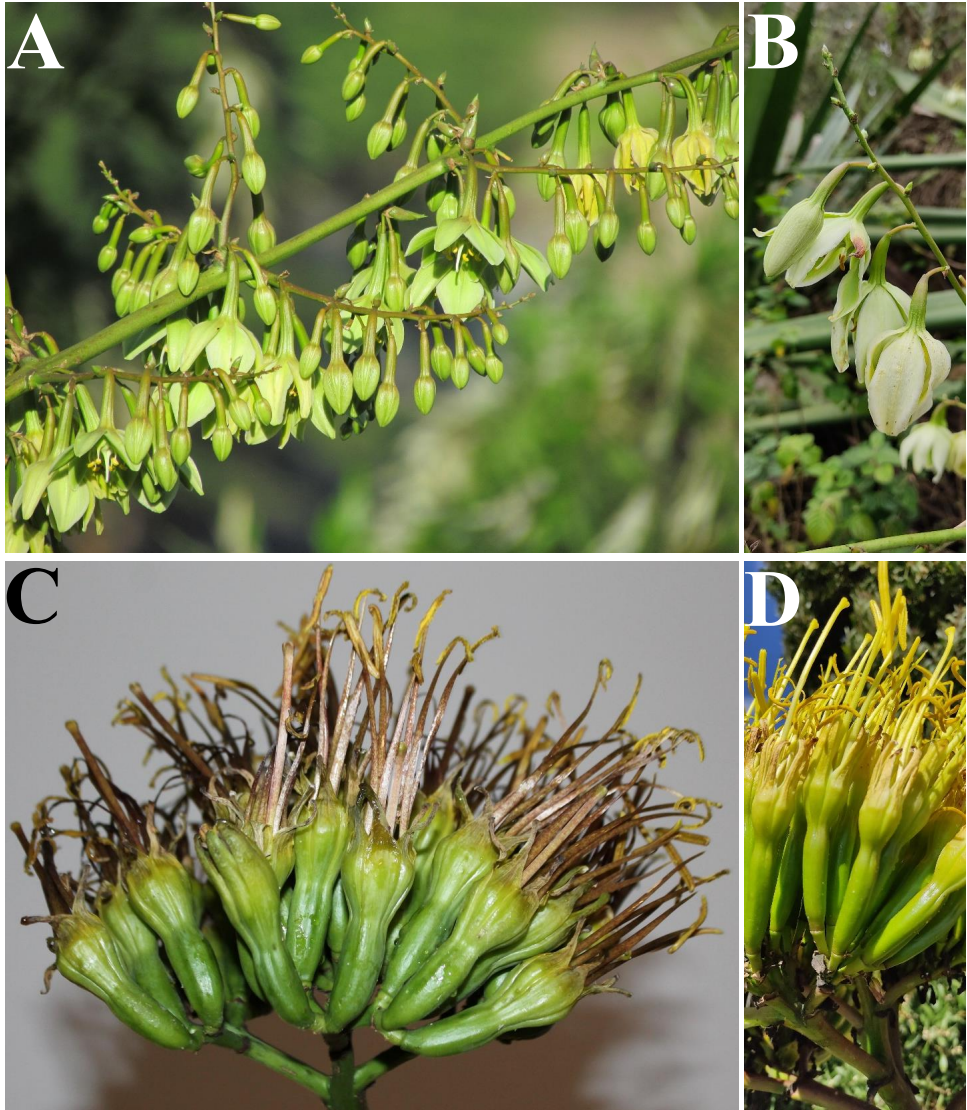


Figura 13. Diferencias de las inflorescencias y las flores entre *Furcraea* Vent. y *Agave* L. A. *Furcraea selloana* K. Koch; B. *Furcraea foetida* (L.) Haw.; C. *Agave sisalana* Perrine; D. *Agave americana* L. (nótense en A y B que las flores son péndulas, mientras que en C y D, son erectas) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).



Figura 14. Usos. A. *Furcraea cabuya* Trel. (nótese las porciones proximales de la roseta con las evidencias de las hojas recién cosechadas para la extracción de las fibras duras; Antioquia); B. *Furcraea* sp. (saco o costal elaborado con fibras de una especie no determinada taxonómicamente; Santander); C. B. *Furcraea* cf. *selloana* (mochila tradicional denominada “higra” o “jigra”, elaborada con fibras de una especie no determinada taxonómicamente; Cajibío, Cauca; informante: Laura Fernanda Córdoba); D y E. *Furcraea cabuya* Trel. (D. Rosetas empleadas como plantas ornamentales vivas en jardines externos; Huila), (E. Hojas cortadas y usadas en arreglos decorativos; Boyacá) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

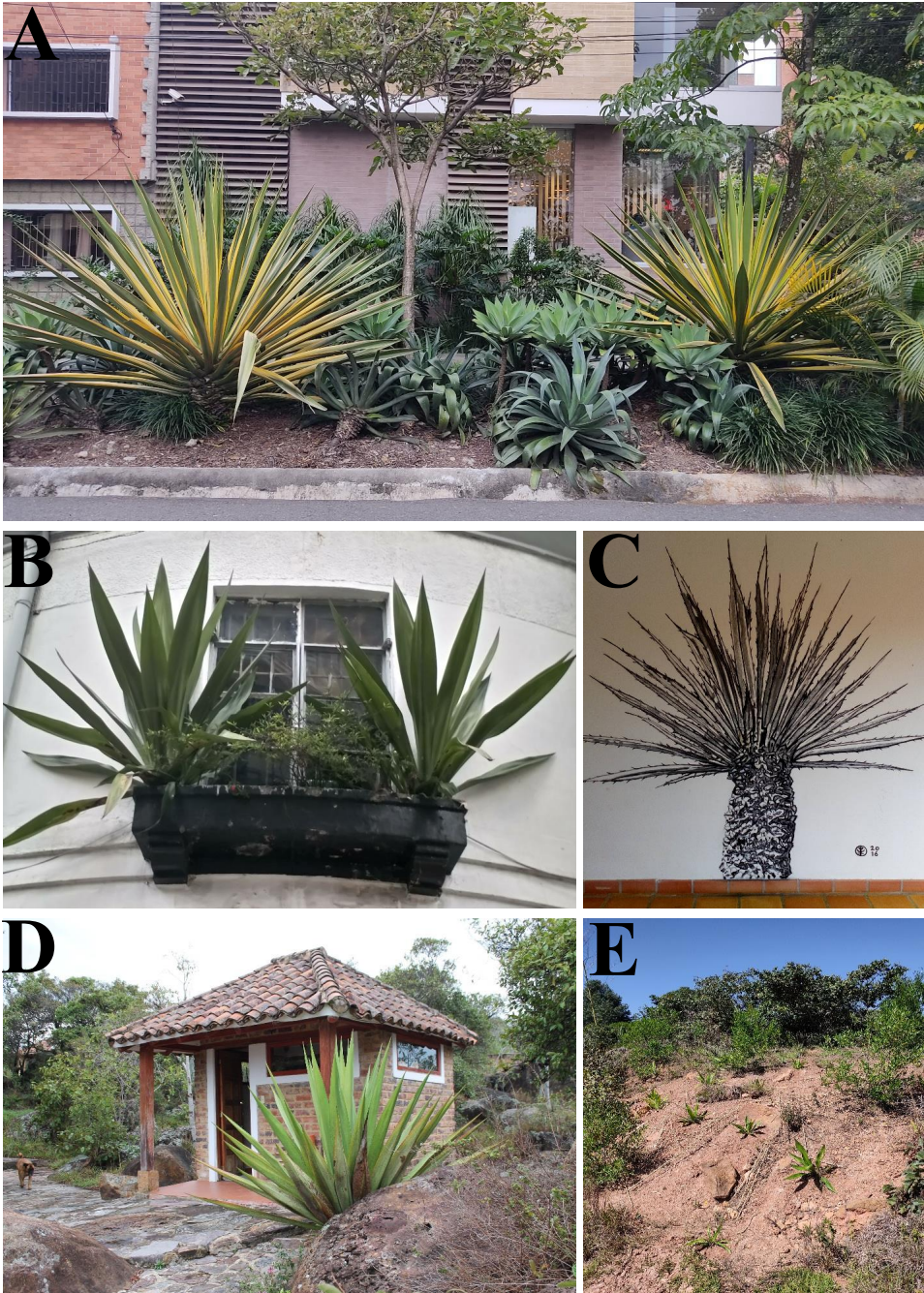


Figura 15. Usos. A. *Furcraea foetida* (L.) Haw. en medio de varias especies de *Agave* L. (plantas usadas como ornamentales en jardines externos; Antioquia); B. *Furcraea foetida* (L.) Haw. (rosetas empleadas en jardines externos; Bogotá D. C.); C. Iconografía asignable a *Furcraea cabuya* Trel. (Museo del parque arqueológico de San Agustín, Huila); D. *Furcraea foetida* (L.) Haw. (plantas usadas como ornamentales en jardines externos; Boyacá); E. *Furcraea cabuya* Trel. (plantas empleadas en la recuperación de taludes y suelos degradados; Boyacá) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).



Figura 16. *Furcraea abisaii* Giraldo Cañas. A. Roseta florífera; B. Inflorescencia; C. Rosetas; D. Porción proximal de una roseta florífera (todo de la población tipo) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

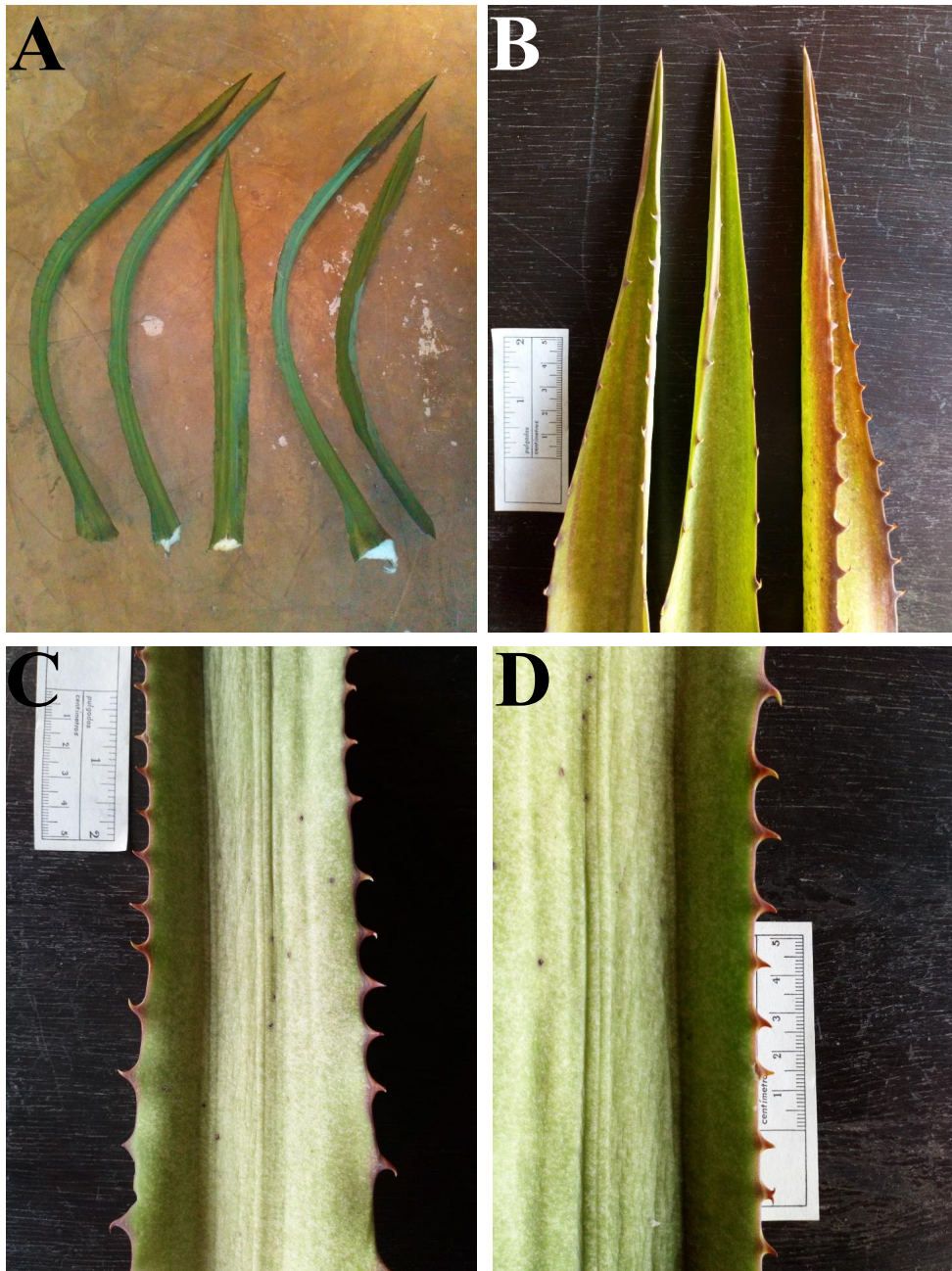


Figura 17. *Furcraea abisatii* Giraldo Cañas. A, B, C y D. Detalles de hojas (todo del holotipo) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).



Figura 18. *Furcraea abisaii* Giraldo Cañas. Brácteas proximales; B. Brácteas de la porción media del eje de la inflorescencia; C. Flores (todo del holotipo) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

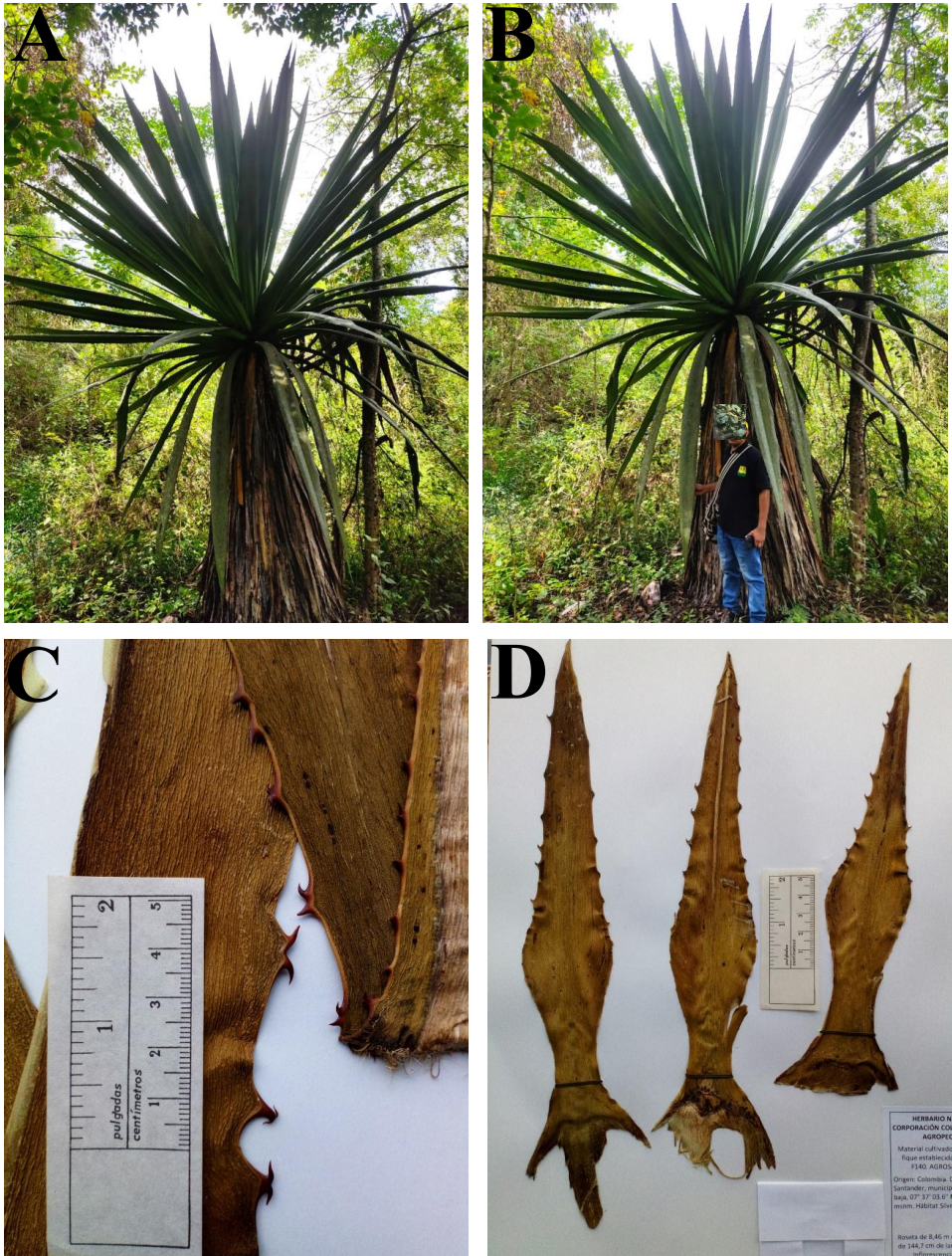


Figura 19. *Furcraea acaulis* (Kunth) B. Ullrich. A y B. Hábito (nótese las numerosas hojas senescentes persistente en el tallo) (fotografías: D. M. Sánchez Lobo 2020); C. Dientes foliares marginales bifidos (C. I. Medina et al. F140); D. Brácteas proximales (C. I. Medina et al. F140) (fotografías: D. Giraldo-Cañías).

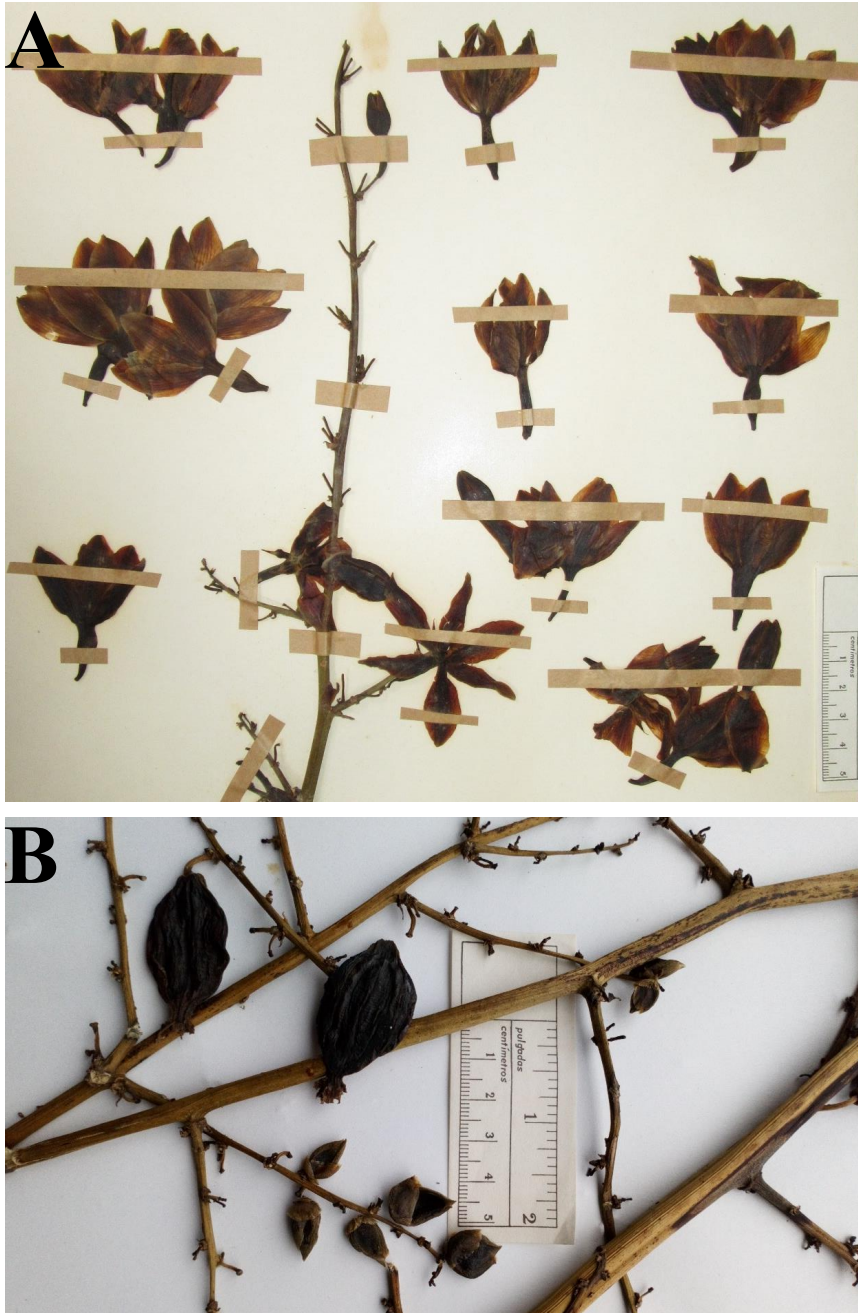


Figura 20. *Furcraea acaulis* (Kunth) B. Ullrich. A. Flores (J. Cuatrecasas 12184); B. Frutos y bulbilos (C. I. Medina et al. F140) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

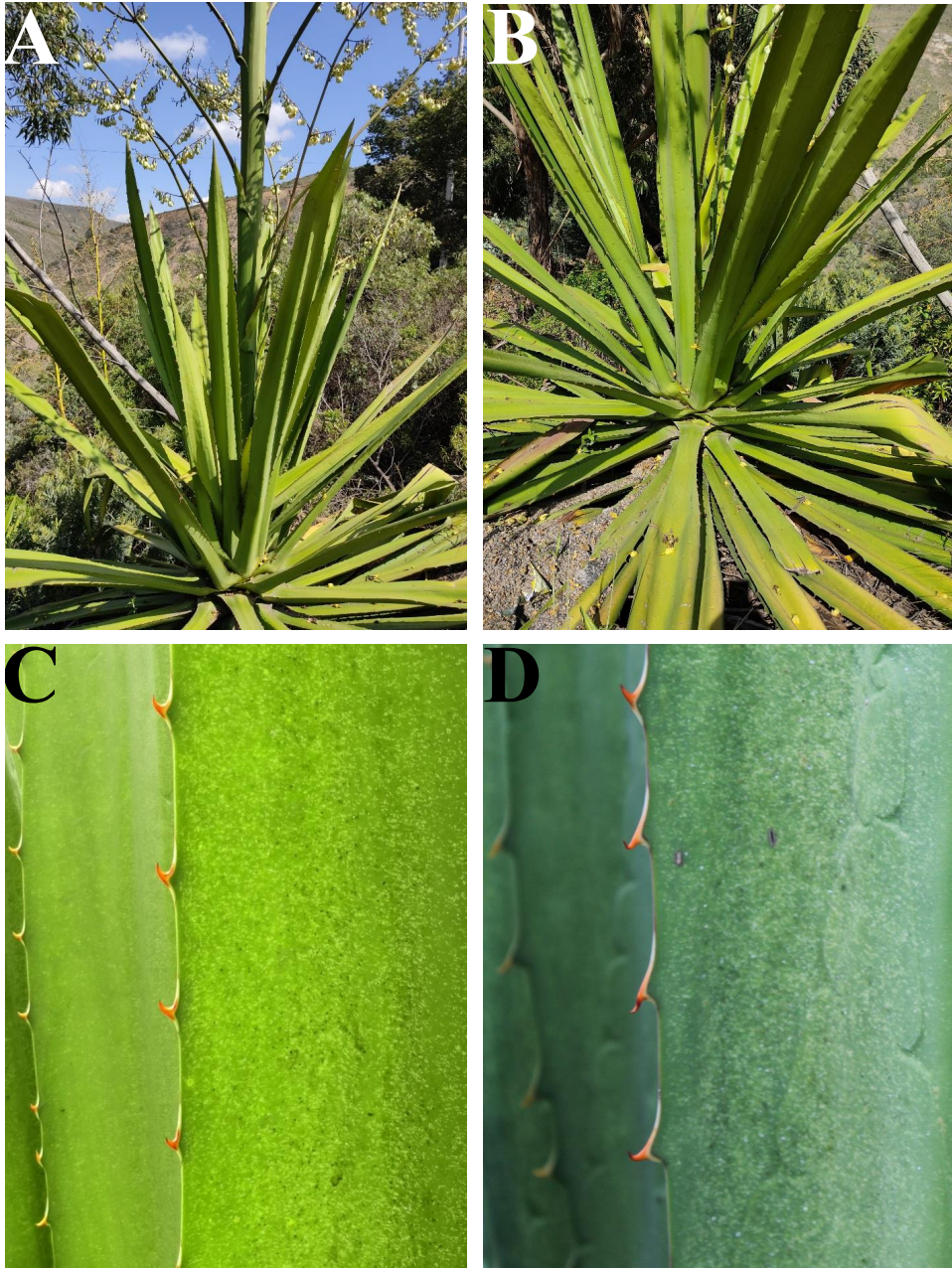


Figura 21. *Furcraea cabuya* Trel. A. y B. Roseta florifera; C. Dientes foliares marginales antrorsos; D. Dientes foliares marginales antrorsos y retrorsos en una misma margen (D. Giraldo-Cañas 6226) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

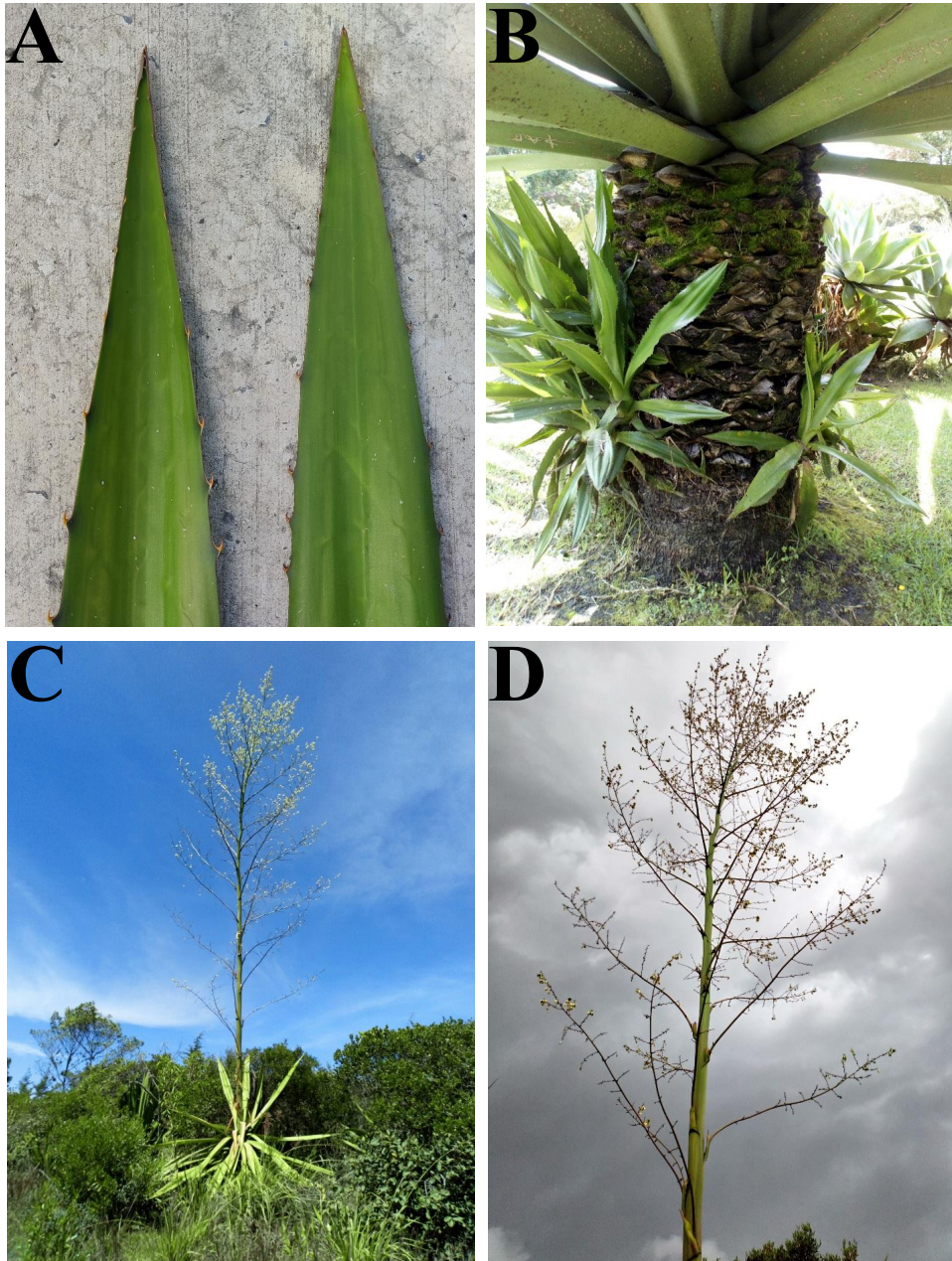


Figura 22. *Furcraea cabuya* Trel. A. Porción distal de dos hojas; B. Hijuelos caulinares infrafoliares; C. Roseta florífera; D. Porción fértil de la inflorescencia (D. Giraldo-Cañas 6226) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

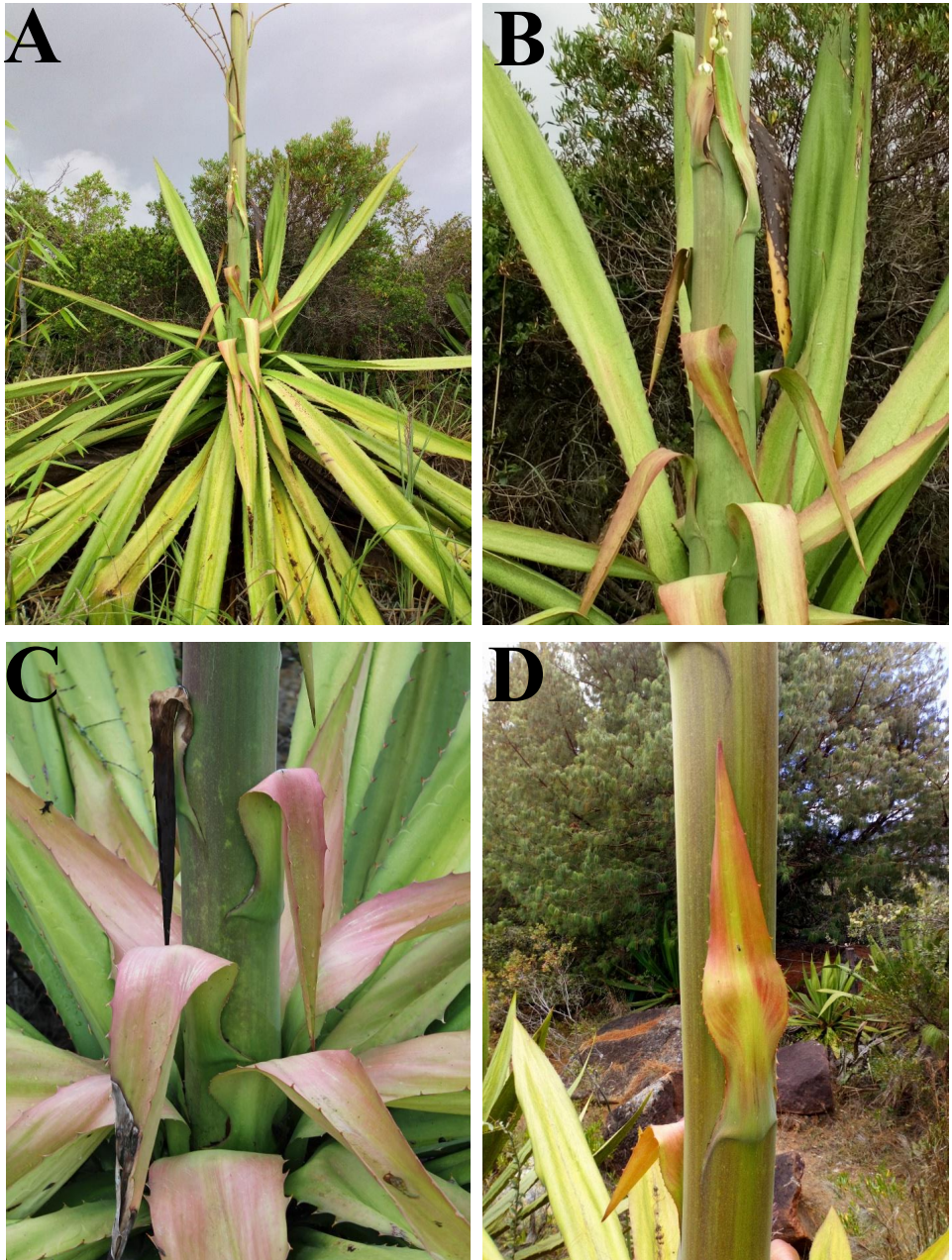


Figura 23. *Furcraea cabuya* Trel. A, B, C y D. Disposición y forma de las brácteas proximales (D. Giraldo-Cañas 6226) (fotografías: D. Giraldo-Cañas). Figura 23

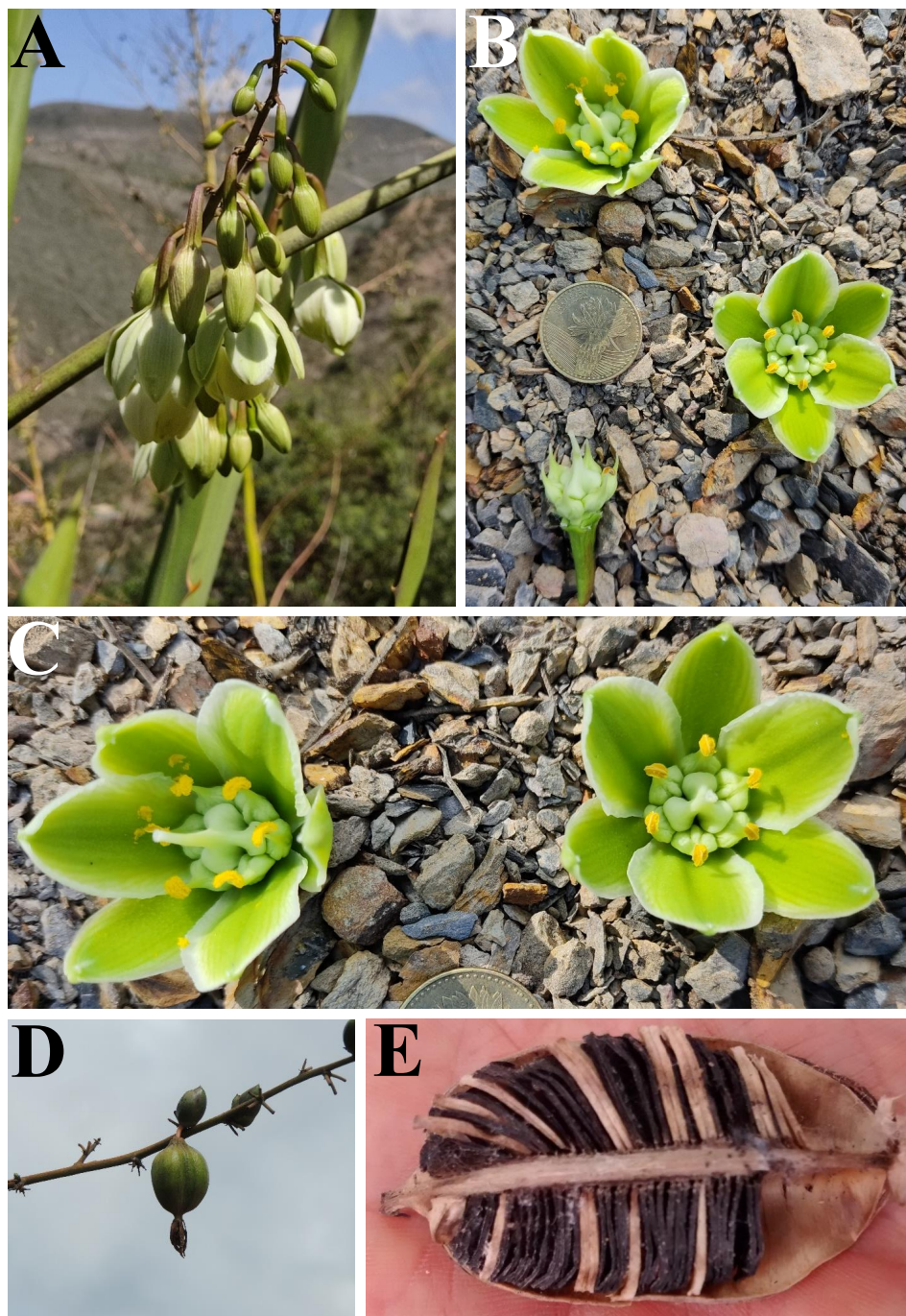


Figura 24. *Furcraea cabuya* Trel. A. Rama florífera proximal de primer orden; B y C. Flores; D. Fruto; E. Disposición de las semillas en un fruto seco (A, B, C y E de D. Giraldo-Cañas 6226) (fotografías: D. Giraldo-Cañas) (D de D. M. Díaz Rueda 2183) (fotografía: D. M. Díaz Rueda).

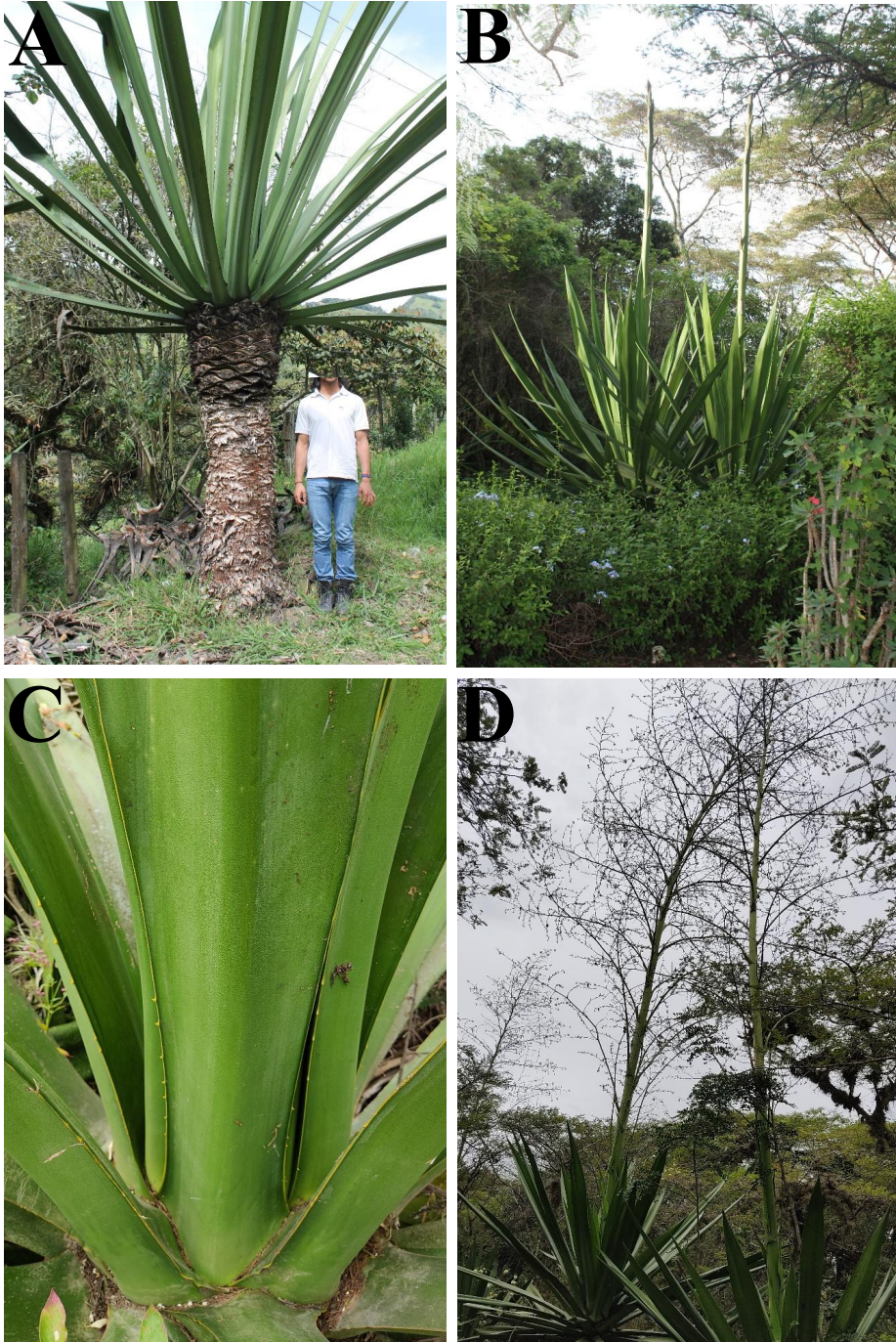


Figura 25. *Furcraea foetida* (L.) Haw. A. Roseta conspicuamente caulescente (D. Giraldo-Cañas 6232). B. Roseta subcaulescente (D. Giraldo-Cañas 6229). C. Detalle de las márgenes foliares inermes en gran parte de su extensión, aunque con algunos dienteillos proximales (D. Giraldo-Cañas 6031). D. Rosetas floríferas (D. Giraldo-Cañas 6229) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

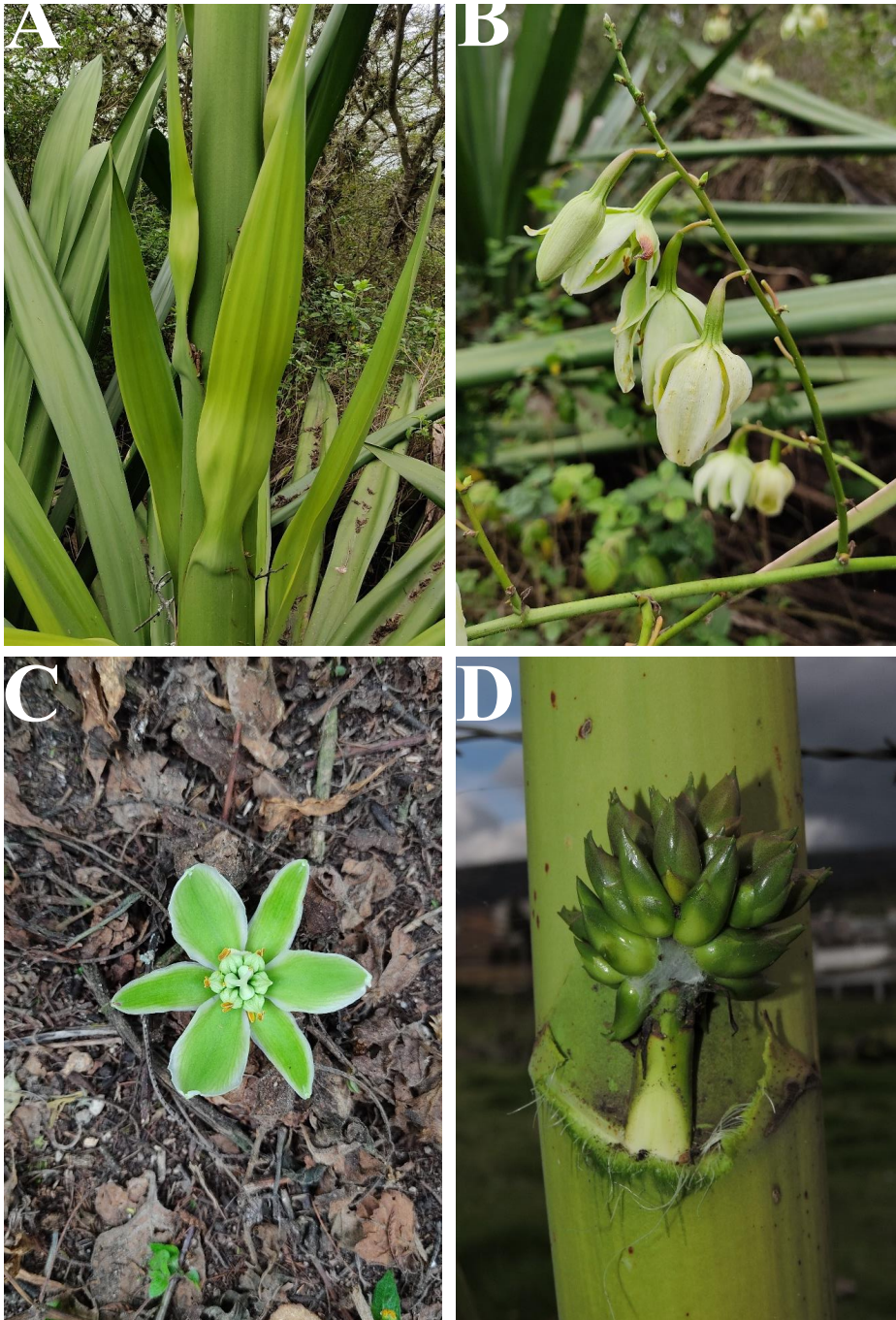


Figura 26. *Furcraea foetida* (L.) Haw. A. Detalle de brácteas proximales del eje de la inflorescencia (D. Giraldo-Cañas 6229). B. Porción de una rama florífera proximal de primer orden (nótese las flores péndulas) (D. Giraldo-Cañas 6229). C. Detalle de una flor (D. Giraldo-Cañas 6229). D. Bulbilos inmaduros de una ramificación proximal (D. Giraldo-Cañas 6134) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

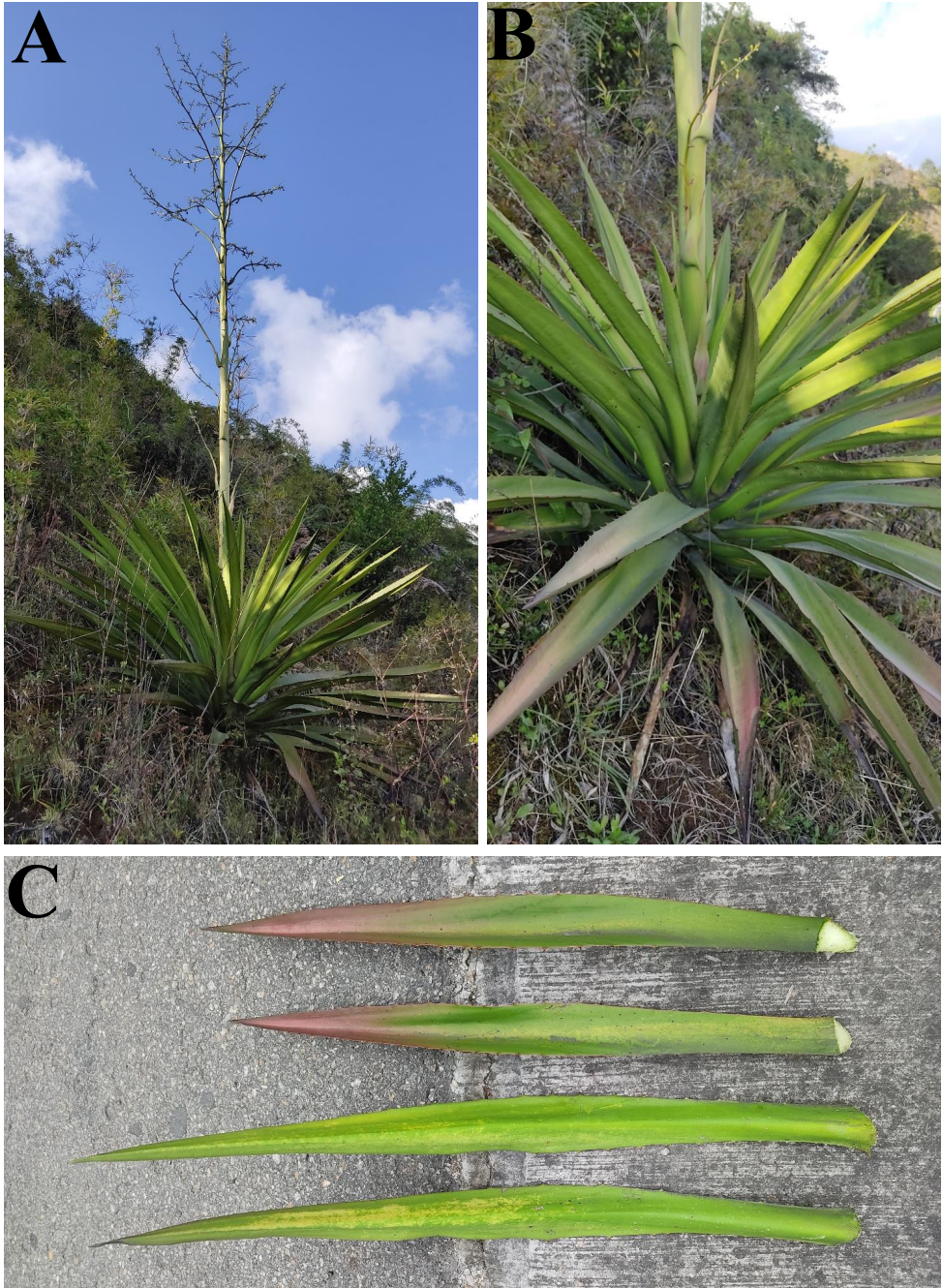


Figura 27. *Furcraea selloana* K. Koch. A y B. Roseta florifera; C. Hojas (D. Giraldo-Cañas 6230) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

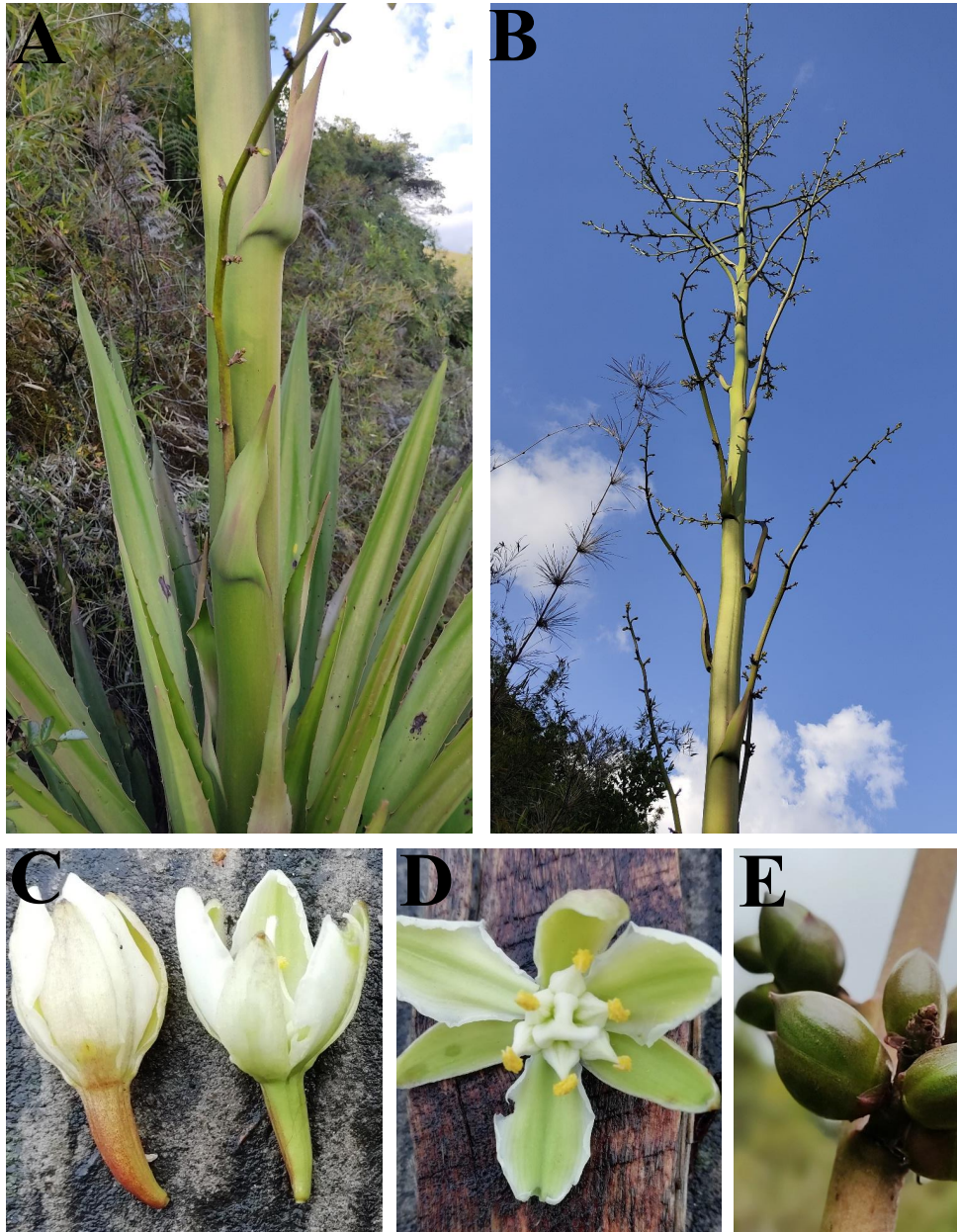


Figura 28. *Furcraea selloana* K. Koch. A. Porción proximal de la inflorescencia y disposición de las brácteas; B. Inflorescencia; C. Vista lateral de dos flores; D. Flor en antesis; E. Bulbilos de una rama florífera proximal (D. Giraldo-Cañas 6230) (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

A new species of *Protium* (Burseraceae) from northwestern Ecuador**Una nueva especie de *Protium* (Burseraceae) del noroeste de Ecuador****Walter A. Palacios¹**

ORCID: 0000-0002-0350-0399

¹Herbario Nacional del Ecuador (QCNE)-Instituto Nacional de Biodiversidad,
Quito, Ecuador; walterpalacios326@yahoo.com**Recibido:** 25-11-2023**Aprobado:** 6-02-2024**Publicado:** 29-02-2024

Artículo de investigación

ABSTRACT

A new species of *Protium* (Burseraceae) from the base of the Andes of northwestern Ecuador is described and illustrated. The new species is distinguished by its leaves, with 1 or 3 rough leaflets with dense, strigulose and granular indumentum on the lower surface, the 8-lobed disc of the flower and the closely ovate-elliptic and bivalved fruits. The species has only been found in the northwestern part of Ecuador, between 600 and 900 m elevation. Trees with flowers have been found between May and June, and fruits between November and December.

Key words: rugosum, strigulose, papillose, asymmetric fruits.

RESUMEN

Se describe e ilustra una nueva especie de *Protium* (Burseraceae) de la base de los Andes del noroeste de Ecuador. La nueva especie se distingue por sus hojas, con 1 o 3 folíolos rugosos con

indumento denso, estriguloso y granular por el envés, las flores con un disco 8-lobado y los frutos estrechamente ovado-elípticos y bivalvos. La especie solo se ha encontrada en la parte noroeste de Ecuador, entre 600 y 900 m de altitud. Se han encontrado árboles con flores entre mayo y junio y, frutos entre noviembre y diciembre.

Palabras clave: rugosum, estrigulosa, papilosa, frutos asimétricos.

INTRODUCTION

The genus *Protium* Burm. F., with approximately 160 species, has pantropical distribution, though absent from Africa (Santamaría-A & Lagomarsino 2017). The genus is characterized by the pinnate, trifoliolate, or rarely unifoliolate leaves, pulvinate petiolules, flowers with 3–5 petals, capsular fruits with 2–5 valves and 1–5 pyrenes and resin that is usually aromatic (Lagomarsino-A 2017, Gentry 1993, Pennington et al 2004).

In Ecuador, 26 species have been recorded (Daly 1999, Ulloa & Neill 2005, Ulloa et al in press, Neill & Ulloa 2011, Palacios 2016], although there are at least 10 other species that have not been correctly identified. This time, a new species from northwestern Ecuador is described.

MATERIALS AND METHODS

In this study, the herbarium specimens deposited in QCA, QAP and QCNE were examined. The Tropicos® (<http://www.tropicos.org> 2020) and JSTOR (<http://plants.jstor.org>, 2021) databases were consulted for publications on new species from the Neotropics in recent years, nomenclature of species, and images of types.

RESULTS

Protium rugosum W. Palacios, sp. nov. (Figure 1, 2)

TYPE: ECUADOR. Imbabura: Cantón Ibarra, Parroquia Lita, sector Río Verde, bosque muy húmedo, 0°46'59"N, 78°26'38"W, 900 m, June 2014, *W. Palacios 17482* (holotype 243160 QCNE!).

Diagnosis

Leaves with 1 or 3 leaflets, laminas with rough aspect due to the nerves furrowed by the adaxial side, apex slightly conduplicate; petioles 2.5–3.3 cm long; buds and abaxial side of leaflets strigulose and granulose; female flowers 4-mera with a well-defined 8-lobed disk; capsule bivalve, closely ovoid-elliptical, 2–2.6 cm long × 1.1–1.3 cm wide, with 1(–2) pyrenes.

Tree, up to 15 m high. Branchlets cylindrical and glabrous, and with circular or elliptic lenticels split in half. Buds densely strigulose, papillose. Leaves with 1 or 3 leaflets; petioles 2.5–3.3 cm long, semiterete or flattened; lateral petiolules 0.7–1.2 mm long, strongly thickened and flexed at apex; terminal petiolules 2–2.7 mm long, semiterete to broadly channeled, slightly curved on apex. Leaflets 10–15 cm long × 7–11 cm wide, elliptic or less frequently oblong; upper surface glabrous; under surface densely strigulose and granulose (becoming subglabrous in adult age); base rounded; apex short-acuminate; middle vein with apical part recurved (apex of the lamina ruptured by default in dry herbarium specimens); secondary veins 13–15 pairs, slightly divergent, bifurcated towards the edge to form a double arch, ± broquidodromous towards apex lamina, prominent on the underside, sulcate on the upper side (determined a rough aspect of the lamina); inter secondary veins present only between a few pairs of secondary veins, slightly diagonal to secondary ones; tertiary veins prominent, perpendicular to the secondaries, oblique, forming a broad net. Inflorescence axillary, 1(–2) panicle per axes, 4–9 cm long; peduncle 0.5–2 cm long (or 2–4 ramifications from the base); lateral branches 2–3.5 cm long; bracts and bracteole 2 mm long, ovate-lanceolate. Flowers unisexual (female seen); pedicels 1–1.1 mm long, sparsely granular, strigulose; calyx deeply 4-lobed (or sepals only united at base), 0.9–1.1 mm long, lobes broadly ovate, sparsely granulose and strigulose outside; petals 4, 2.6–2.9 mm

long, oblong-lanceolate or lanceolate, reflexed at apex, sparsely granulate and strigulose outside, glabrous inside; disk 8-lobed, glabrous; staminodes 8, alternating with disk lobes, glabrous; filaments 1 mm long, glabrous; antherodes 0.5 mm long, cordiform at base, glabrous; pistil 2.7–2.9 mm long, densely strigulose and granulate except the 4-lobed stigma; ovary broadly ovoid. Fruit (immature seen) 2–2.6 × 1.1–1.3 cm, closely ovoid-elliptical, bivalve, acuminate, with minute lenticels; floral whorls persistent in immature fruits; a pyrene. Very odorous resin, this farinose in herbarium collects on the fruits, flowers, or old cuts. Common name: *copal*, according to *Pennington et al. 15910* (QCNE).

Additional specimens examined (paratypes): ECUADOR. **Imbabura:** Ibarra, parroquia Lita, sector Río Verde, December 2012, fl., *G. Quemá 8* (Herbario de la Universidad Técnica del Norte!), December 2012, fl., fr., *F. España 9* (Herbario Universidad Técnica del Norte!); *J. Cuasquer 8* (Herbario de la Universidad Técnica del Norte!). Pichincha. Pedro Vicente Maldonado, Reserva Río Silanche, 0°05'N, 79°03'W, premontane wet forest, 600–700 m, 4000–5000 mm annual rainfall, Nov 1996, *T. Pennington et al. 15910* (QCNE!).

Taxonomic relationship: There are seven sections recognized to *Protium* (Daly 2007, Daly & Fine 2011). The new species is partially located in the *Icica* section (Aublet) Swart (published as section by Swart (1942)), characterized by: distal pulvinulus on the petiolules, thyrsoid inflorescences, pedicellate

flowers and glabrous disk in staminate flowers (Daly 2007); however, the indumentum is more related to the section *Papilloprotium* (Daly & Fine 2011). On the other hand, only female flowers were observed, which hinders a better location in the respective section.

In the Neotropics, at the specific level, there are no known species with the combination of characters (leaves 1–3 leaflets, elliptic leaflets with strigulose and granulate indumentum, tetramer female flowers with a well-defined 8-lobed glabrous disk, and asymmetric fruit with one pyrene) described for this new taxon. The leaves with 1 or 3 leaflets with deep secondary veins by the upper surface that give a rough aspect are very distinctive characteristics of the new species. Few species of the genus have leaves with this number of leaflets. For example, *Protium unifoliolatum* Engl. has unifoliolate leaves and inflorescences 2–3 cm long; *P. icicariba* March. from eastern Brazil, has the same foliar structure as *P. rugosum*, but the leaflets are closely obovate, smooth, and petioles significantly longer, 8–10 cm. Also, *P. pullei* Swart of Surinam has leaves with 1–3 leaflets, but these are closely ovate and acuminate, and inflorescences are less than 3 cm long. The fruits of *P. rugosum* are like *P. veneralense* Cuatrec., but this species differs from 3–5 pinnate leaves, and oblong leaflets.

Distribution: The species have been registered in two localities of northwestern Ecuador at elevations between 400 and 900 m: Lita, in Imbabura, and Pedro Vicente Maldonado, in Pichincha. This area is part of the Choco region, one of

the wettest areas with the greatest biodiversity on the planet.

Phenology: Specimens with flowers have been collected in June and July, with fruits in July and November.

State of conservation: The species has only been found in areas where forests are cleared to establish agricultural systems; it should be noted that the species is threatened, however, it is expected to be located inside of the Cotacachi-Cayapas National Park, which maintains ecosystems like those of the collection site and is located between the two localities of records.

Etymology: The specific name of the species refers to the rough aspect of its leaflets due to the prominent secondary veins.

ACKNOWLEDGMENTS

I thank the National Herbarium of Ecuador (National Institute of Biodiversity-INABIO) for providing facilities to work, and D. Brown (Universidad Técnica del Norte, Ibarra) for reviewing previous versions of this manuscript.

LITERATURE CITED

Daly, D.C. 1999. Burseraceae. In: Jørgensen, P.M. & León-Yáñez, S. Ed. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. *Monographs in Systematic Botany*, Missouri Botanical Garden, St. Louis, pp. 52–54.

Daly, D.C. 2007. A new section of *Protium* from the Neotropics. Studies in neotropical Burseraceae XIII. *Brittonia*, 59(1): 1–24.

Daly, D.C. & Fine, P.V.A. 2011. 2011. A New Amazonian Section of *Protium* Burseraceae including both Edaphic Specialist and Generalist Taxa. Studies in Neotropical Burseraceae XVI. *Systematic Botany* 36(4): 939–949. <https://doi.org/10.1600/036364411X604958>.

Gentry, A.H. 1993. A field guide for the families and genera of woody plants of Norwest South America Colombia, Ecuador and Perú with supplementary notes of herbaceous taxa. Washington DC, Conservation International.

Global Plants on JSTO. 2021. <https://plants.jstor.org/>; accessed: 01 May 2021.

Neill, D.A. & Ulloa, 2011. C. Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo Suplemento, 2005–2010. Fundación Jatun Sacha, Quito.

Palacios, W.A. 2016. Árboles del Ecuador: familias y géneros. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

Pennington, T.A, Raynel, C. & Daza, A. 2004. Illustrated Guide to three Trees of Perú. David Hunt, Sherborne.

Santamaría-A., D. & Lagomarsino, L.P. 2017. Two new species and a new combination in *Protium*, Burseraceae, from Costa Rica. *PhytoKeys* 76: 89–113.

Swart, J.J. 1942. A monograph of the genus *Protium* and some allied genera Burseraceae. Gouda: Dmkkerij Koch en Knuttel.

Tropicos continuously updated. 2020. Tropicos, botanical information system at the Missouri Botanical Garden. Missouri Botanical Garden, St. Louis,

<http://www.tropicos.org> accessed: 15 May 2020.

Ulloa, C. & Neill, D.A. 2005. Cinco Años de Adiciones a la Flora del Ecuador 1999–2004. Funbotanica, Loja, Ecuador.

Ulloa, C., Neill, D.A. & Asanza, M. in press. Adiciones a la Flora del Ecuador: Tercer Suplemento, 2011–2015. Missouri Botanical Garden, Universidad Estatal Amazónica, Herbario Amazónico ECUAMZ, Puyo, Pastaza, Ecuador.

Conflict of interest

The author declares that he has no conflicts of interest in relation to this publication.

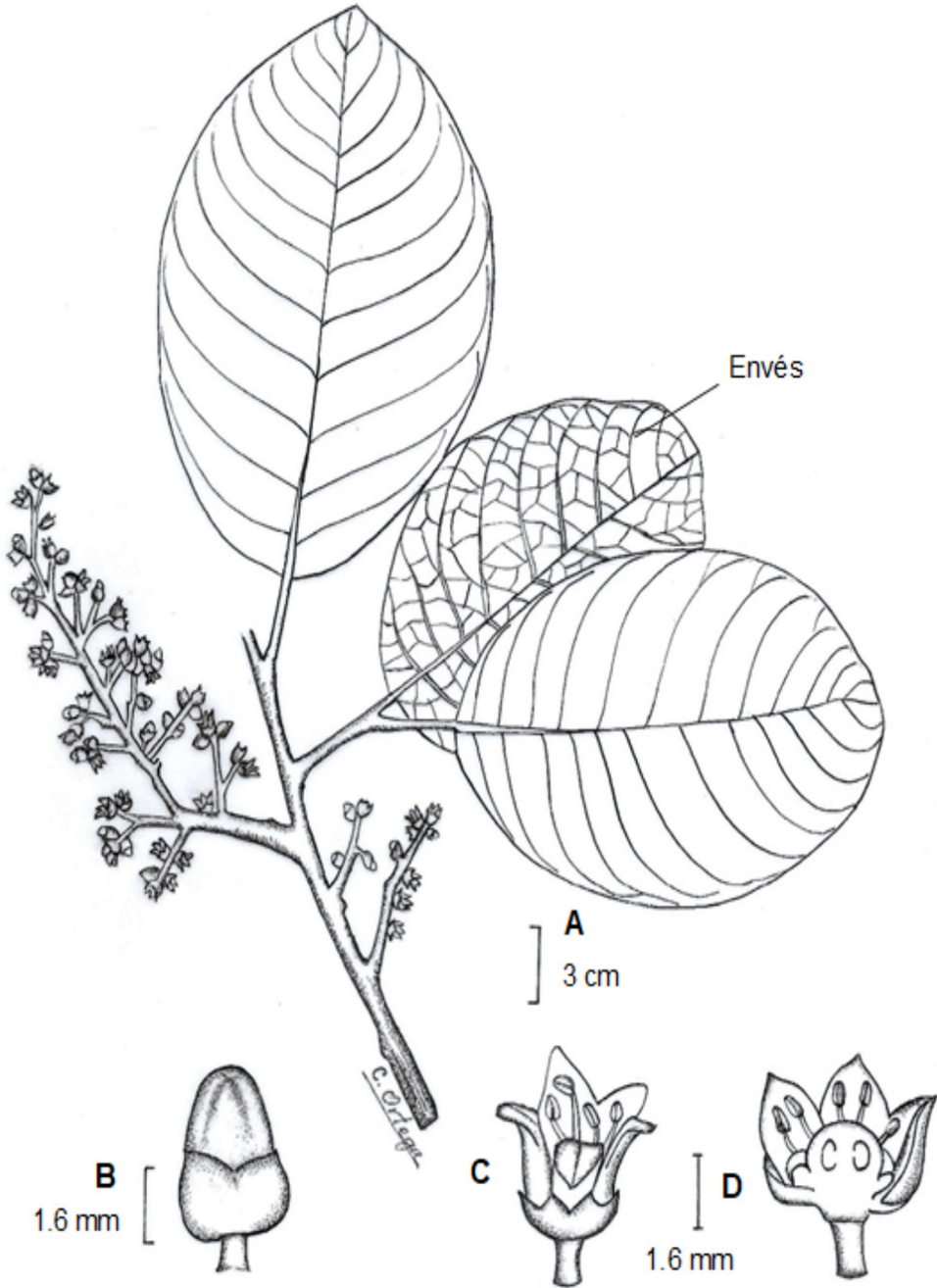


Figure 1. *Protium rugosum* W. Palacios. Illustration of a twig and flower details based on the type collection.

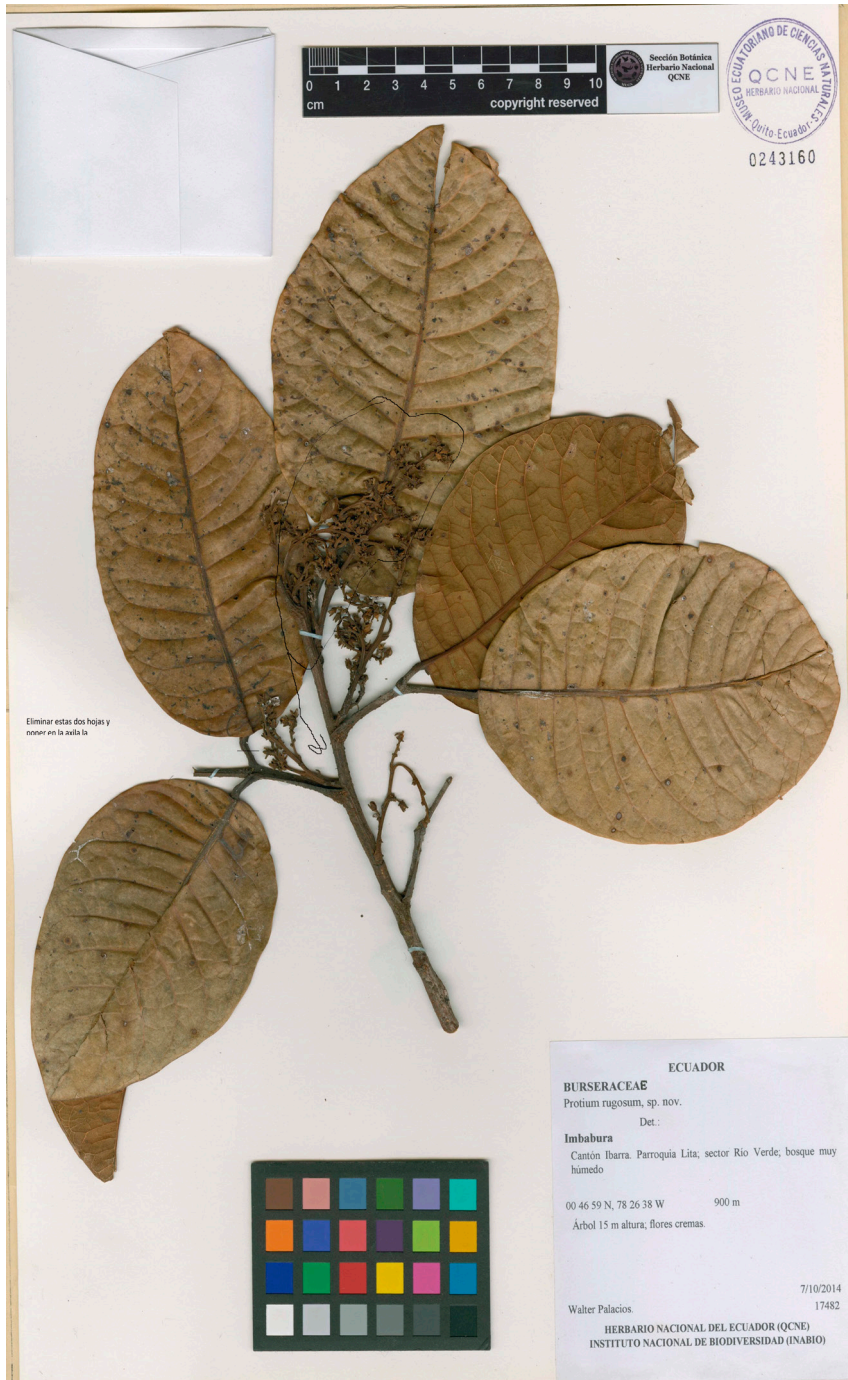


Figure 2. *Protium rugosum* W. Palacios. Image of the holotype, *Palacios 17482* (holotype 243160 QCNE)

A new species of *Pradosia* (Sapotaceae) of south Andean of Ecuador**Una nueva especie de *Pradosia* (Sapotaceae) del sur andino de Ecuador****Walter A. Palacios¹**

ORCID: 0000-0002-0350-0399

¹*Herbario Nacional del Ecuador (QCNE)-Instituto Nacional de Biodiversidad, Quito, Ecuador; walterpalacios326@yahoo.com***Recibido:** 18-diciembre-2023**Aprobado:** 6-febrero-2024**Publicado:** 29-02-2024

Artículo de investigación

ABSTRACT

A new species of *Pradosia* (Sapotaceae) is described and illustrated. The new species is characterized by its obovate leaves, with silvery malpighiaceae trichomes on the lower surface; corolla 5-lobed, tube 0.8–1 mm long, lobes 1.6–1.9 mm long, oblong, recurved; five stamens fixed to the top of tube, filaments 3.4–3.6 mm long. The species grows in semideciduous forests, in a small area in the Andes of southern Loja, Ecuador, border with Perú. Locally it is known as luzumbe, and the gelatinous pulp of the fruits is edible.

Keywords: aureae, malpighiaceae trichomes, exert stamens, Loja.

RESUMEN

Se describe e ilustra una nueva especie de *Pradosia* (Sapotaceae). La nueva especie se caracteriza por sus hojas obovadas, con tricomas plateados malpigiáceos por el envés; corola de 5 lóbulos, tubo de 0.8–1 mm de largo, lóbulos de 1.6–1.9 mm de largo, oblongos, recurvados; cinco estambres fijados a la par-

te superior del tubo, filamentos de 3.4 a 3.6 mm de largo. La especie crece en bosques semidecuidos, en una pequeña zona de los Andes del sur de Loja, Ecuador, frontera con Perú. Localmente se le conoce como luzumbe, y la pulpa gelatinosa de los frutos es comestible.

Palabras clave: aureae, tricomas malpigiáceos, estambres exertos, Loja.

INTRODUCTION

Pradosia Liais (1982) is a genus of medium to large trees; leaves alternate, sub verticillate, verticillate, or opposite leaves; venation eucamptodromous or eucampto-broquidodromous (Terra-A *et al* 2016); flowers on the twigs, less frequently axillary, 5-merous, bisexual; corolla rotate or shortly tubular, with lobes widely spreading; stamens 5, fixed at top of corolla tube or on the base of lobes; filaments strongly narrowed bellow insertion of anther; ovary (4–)5 locular; fruit drupaceous; seed solitary, with smooth and shining testa (Terra-A *et al* 2016, Pennington 1990] and plano-convex cotyledons, an exerted radicle below the cotyledons, and

the absence of endosperm (Terra-A *et al* 2016). Is distributed throughout Central and South America (Pennington 1990, Terra-A *et al* 2016, Terra-A *et al* 2016.), although with greater concentration in the second region (Terra-A *et al* 2016).

The genus is a monophyletic group (Terra-A *et al* 2015, but possibly nested within the large Neotropical genus *Pouteria* (Faria *et al* 2017); includes 24 species (Pennington 2017, Terra-A *et al* 2013, Terra-A. *et al.*, 2016, Terra *et al* 2018), of which only two are known for Ecuador.

MATERIALS AND METHODS

In this study, the herbarium specimens deposited in QCA, MO and QCNE were examined. The Tropicos® (2020) and Jstor (JSTOR 2020) databases were consulted for publications on new species from the Neotropics in recent years, nomenclature of species, and images of types.

For the delimitation of the new species, the criteria (ecology, species geographical distribution, and morphology) used by (Terra-A *et al* 2016) were considered, except the phylogenetic relationships.

RESULTS

Pradosia aureae W. Palacios, *sp. nov.* (Figure 1, 2)

TYPE: ECUADOR. Loja: Macará, Sabiango, Achima Chico, 4°20'S, 79°50'W, 1230 m, fl, W. Palacios, O. Palacios y A. Cuenca 18289 (holotype QCNE 243158!).

Diagnosis

Pradosia aureae is like *P. montana* Penn. Can be recognized by the silvery malpighiaceus trichomes on the underside (vs. stalked 2-branched in the shape of a capital Y pale brown trichomes), the flowers sessile (vs. pedicels 2–3 cm long), the corolla lobes recurved (vs. corolla lobes spreading), the stamens of 3.3–3.5 mm long (vs. stamens of 2.5 mm long) and an ellipsoid and glabrous fruit with apex acute (vs. broadly ellipsoid and densely short-pubescent fruit with apex rounded), respectively.

Tree, up 18 m tall; bark smooth or in irregularly plates, inside pinkish with white latex pouring in slow drops. Twigs cylindrical, brown. Buds short pubescent with dense malpighiaceus trichomes. Leaves spirally arranged or sub opposite, 3–10 long × 2–5 cm wide, obovate or obovate-oblong, sub coriaceous, upper surface glabrous, lower surface with dense silver malpighiaceus trichomes; apex obtuse or short acuminate; base obtuse; venation eucamptodromous; midrib sunken on the upper surface (in drying specimens); secondary veins 8–10 pairs, slightly arcuate, flat on the upper surface, little prominent on the lower surface; tertiaries veins little visible, higher-order venation areolate; petiole 0.6–1.2 cm long, flat on the upper, cylindrical in inferior half. Flowers ramiflorous or axillary, sessile, in groups of (1–)2–5, 5-merous, bisexual; sepals 1.1–1.3 mm long, glabrous, green, the two outer widely ovate, the third more or less intermediate and ovate, and the two internal closely ovate; corolla lobed, short tube

0,8–1 mm long, lobes 1.6–1.9 mm long, oblong, recurved, green, apex obtuse; stamens 5, fixed to the top of tube, filaments 3.3–3.5 mm long, erect, flat, strongly narrowed below insertion of anther, cream; anthers 1 mm long, glabrous. Ovary 5-locular, narrowly ovoid, with brown malpighiaceus trichomes; style and stigma glabrous. Fruit (young seen) drupaceous, narrowly ellipsoidal, glabrous, smooth. Vernacular name: *luzumbe*.

Additional specimens examined

ECUADOR. Loja: Macará, Sabiango, 4°20'09S 79°50'23W, 78°40'W, young ft., *Palacios 18208* (MO!, QCNE!). Tambo Negro, Curichanga-Algodonal, 1100 m, 4°20'S, 79°51'W, IX-1994, st., *den Eynden 131* (LOJA!, QCNE!).

Taxonomic relationship

In disposition, shape and size of the leaves, *P. aureae*, is like *P. montana* Penn. (Pennington 1990), but it differs in the indumentum of the leaves, size of the flowers (specially of the stamens), and shape and indumentum of the fruits. The first has lower surface leaves with malpighiaceus trichomes, exerted filaments of 3.3–3.5 mm long, slightly ellipsoid, and glabrous fruits (only young see); while the second is densely short brown-pubescent (trichomes two-branched, shape of a capital Y) on lower surface, has filaments ca. 2 mm long and fruit broadly ellipsoid, with apex rounded, smooth or slightly verruculose near the apex, densely-pubescent (Pennington 1990).

According to the key for the genus of

Terra-A. *et al.* (2016), *P. aureae* is in the group of species with upper leaf surface with a sunken midvein, lower leaf surface densely tomentulose, and corolla <5 mm long, close to *P. montana*; however, there is no coincidence in the type of indumentum of the leaves and fruits.

Distribution

This species has been registered in the inter-Andean flanks of the south of Loja (Ecuador), on the border with Peru, between 1100 and 1400 m, in semideciduous forests. It grows together with *Juglans neotropica* Diels, *Cupania cinerea* Poepp., *Triplaris cumingiana* Fisch. & C.A. Mey., *Quararibea caldasiana* Fern. Alonso y *Erythrina velutina* Willd.

Field characteristics

It is a tree that reaches 20 m in height and 60 cm in DBH, with a wide crown, with branches that project to the ground in open places. The bark in young trees is smooth and with vertical streaks, while in adult trees it is presented in rectangular and exfoliating plates; the inner bark is pink with vertical white stripes, and it spills drops of white latex. The species loses all or part of its foliage in the dry season, and flowering occurs immediately after the foliation is over.

Phenology

The flowering period has been recorded principally between October and December.

State of conservation

The species has been recorded only in

a small area. The forests there are very fragmented by agriculture and livestock, so the populations of this and other species (e.g., *Amyris karlita* W. Palacios) (Palacios 2015), only recorded on the site, are in great danger. According to the known area of occupation, it is determined that *P. aureae* is in the Critically Endangered category CR B2ab (ii, iv) (IUCN 2012).

Etymology

The name of the new species refers of Aurea Cuenca, my mother, who participated in the collection of the type specimen and offered information on the consumption of the fruits.

Local uses

The gelatinous and sweet pulp that surrounds the seed is edible. The fruits become violet when ripe.

ACKNOWLEDGMENTS

Agradezco al Herbario Nacional del Ecuador por todas las facilidades prestadas para este estudio y a los revisores anónimos del trabajo.

LITERATURE CITED

Faria, A.D.; Pirani, J.R.; da Silva Ribeiro, J.E.L.; Nylinder, S.; Terra-Araujo, M.H.; Vieira, P.P. & Swenson, U. 2017. Towards a natural classification of subfamily Sapotaceae subfamily Chrysophylloideae in the Neotropics. *Botanical Journal of the Linnean Society* 185: 27–55.

Global Plants on JStor. 2020. <https://plants.jstor.org/>.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2017. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee.

Liais, E. 1872. Climats Geologies, Faune et Geographie Botanique du Bresil 614.

Palacios, W. A. 2015. A new species of *Amyris* (Rutaceae) from southern Ecuador. *Phytotaxa* 220 1.: 098–100.

Pennington, T.D. 1990. Sapotaceae. Flora Neotropica, 52. *The New York Botanical Garden*. New York.

Pennington, T.D. 2007. Sapotaceae. Flora of Ecuador 152. Göteborg: Department of Plant and Environmental Sciences, Goteborg University.

Terra-A., M.H.; de Faria, A.D. & Vicentini, A. 2012. A new species of *Pradosia* Sapotaceae from Central Amazonia. *Brittonia* 64: 139–142. doi.org/10.1007/s12228-011-9220-2.

Terra-A, M.H.; de Faria, A.D.; Alves-A. A. & Alves, M. 2013. *Pradosia restingae* sp. nov. from the Atlantic forest, Brazil. *Nordic Journal of Botany* 31: 437–441. doi:10.1111/j.1756-051.2012.01724.x

Terra-A., M.H.; de Faria, A.D.; Vicentini, A.; Nylinder, S. & Swenson, U. 2015. Species tree phylogeny and biogeography of the Neotropical genus *Pradosia*, Sapotaceae, Chrysophylloideae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 87: 1–13.

Terra-A., M.H.; de Faria A.D., & Sw-

enson, U. 2016. A taxonomic update of Neotropical *Pradosia*, Sapotaceae, Chrysophylloideae. *Systematic Botany* 41: 634–650.

Tropicos continuously updated. Tropicos. 2020. Botanical information system at the Missouri Botanical Garden. Missouri Botanical Garden, St. Louis. <http://www.tropicos.org> accessed: 15 Oct 2020

Conflict of interest

The author declares that he has no conflicts of interest in relation to this publication.

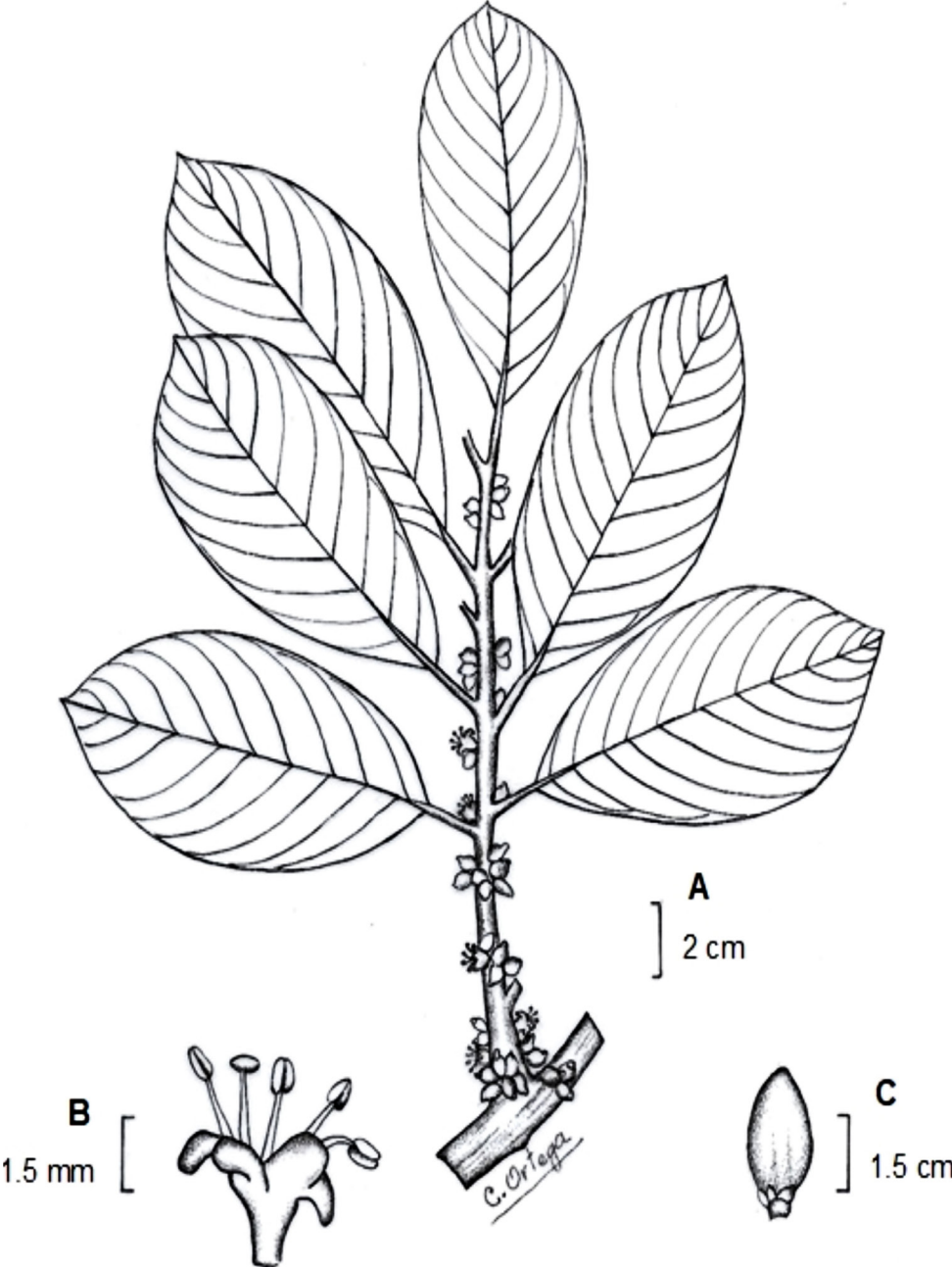


Figure 1. *Pradosia aureae* W. Palacios: A. twig; B. flower; C. young fruit. Drawing from the type collection Palacios et al. 18289

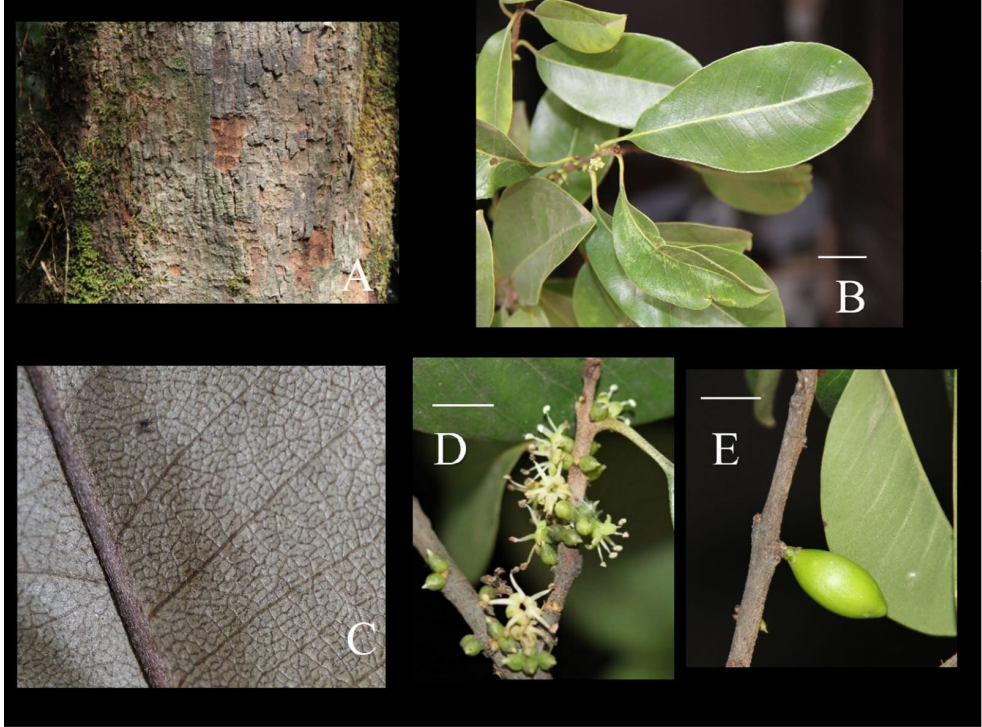


Figure. 2. *Pradosia aureae* W. Palacios: A. Bark; B. Twigs (bar = 2 cm); C. lower surface of dry specimen (taken with Canon EOS 60D 50 mm macro); D. Inflorescence (bar = 0.5 cm); E. Young fruits (bar = 1 cm). Images from type collection Palacios *et al.*, 18289.

Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre-Bolivia**Plants of the Patrimonial Cemetery of Sucre-Bolivia**¹**Carlos E. Cerón Martínez**<https://orcid.org/0000-0001-7054-3930>^{1,2}**Carmita I. Reyes Tello**<https://orcid.org/0000-0003-0033-6543>¹Universidad Central del Ecuador¹Herbario Alfredo Paredes (QAP)²Facultad de Ciencias Químicas

cireyes@uce.edu.ec, cirt87@hotmail.com

ceceron@uce.edu.ec, carlosceron57@hotmail.com

Recibido: 20-12-2023**Aprobado:** 06-02-2024**Publicado:** 29-02-2024

Artículo de investigación

Resumen

Con el objetivo de conocer las especies vegetales presentes en el Cementerio General, durante una visita a la ciudad de Sucre para la participación en el III Congreso Boliviano de Botánica en el 2015, se visitó el mismo. El campo santo se encuentra abierto al público desde 1892, fue declarado Patrimonial por la UNESCO en el 2004, se destacadas obras arquitectónicas, mausoleos, nichos, inscripciones, escenario de paseos culturales, expresiones rituales y necroturismo, así como un importante refugio de vida vegetal y animal, la localidad incluye 7.5 hectáreas, se ubica en la calle José Manuel Linares, Departamento de Chuquisaca, coordenadas 65° 16.3'W – 19°3.11'S, altitud 2800 metros. Las especies presentes en el cementerio

fueron registradas fotográficamente, las mismas se han identificado taxonómicamente, mediante el uso de bibliografía botánica, guías fotográficas, y el apoyo de taxónomos especialistas. Se registraron 125 especies, 106 géneros y 53 familias, 1 Polypodiophyta, 3 Pinophytas, 121 Magnoliophytas (95 Magnoliopsidas y 26 Liliopsidas), 25 nativas y 100 introducidas, según el hábito, son: 71 hierbas, 30 árboles, 17 arbustos, 4 enredaderas, 2 epífitas y 1 parásita, las familias más frecuentes, constituyen: Asteraceae (11 especies), Crassulaceae (9), Rosaceae (7), Fabaceae (6), Arecaceae, Asparagaceae, Poaceae (5), Brassicaceae, Oleaceae, Solanaceae (4), las especies introducidas más comunes, son: *Cupressus sempervirens*, *Eucalyptus globulus*,

Ligustrum lucidum, *Melia azedarach*, *Pinus radiata* y *Primula malacoides*; además de las anteriores, es notorio la presencia de ruderales y nativas: *Bromus catharticus*, *Cantua bicolor*, *Cedrela angustifolia*, *Erythrina falcata*, *Jacaranda mimosifolia*, *Parajubaea torallyi*, *Tillandsia caliginosa*, *T. virescens* y *Vasconcellea quercifolia*. También se puede mirar aves y líquenes.

Palabras clave: Cementerio, Chuquisaca, flora, necro turismo, UNESCO

Abstract

In order to learn about the plant species present in the General Cemetery, during a visit to the city of Sucre to participate in the III Bolivian Congress of Botany in 2015, we visited the cemetery. The campo santo has been open to the public since 1892, was declared a UNESCO World Heritage Site in 2004, it has outstanding architectural works, mausoleums, niches, inscriptions, the scene of cultural walks, ritual expressions and necro tourism, as well as an important refuge for plant and animal life, the locality includes 7.5 hectares, it is located in the street José Manuel Linares, Department of Chuquisaca, coordinates 65° 16.3'W - 19°3.11'S, altitude 2800 metres. The species present in the cemetery were recorded photographically and identified taxonomically, using botanical bibliography, photographic guides and the support of specialist taxonomists. We recorded 125 species, 106 genera and 53 families, 1 Polypodiophyta, 3 Pinophytas, 121

Magnoliophytas (95 Magnoliopsidas and 26 Liliopsidas), 25 native and 100 introduced, according to habit, are: 71 herbs, 30 trees, 17 shrubs, 4 vines, 2 epiphytes and 1 parasite, the most frequent families are: Asteraceae (11 species), Crassulaceae (9), Rosaceae (7), Fabaceae (6), Arecaceae, Asparagaceae, Poaceae (5), Brassicaceae, Oleaceae, Solanaceae (4), the most common introduced species, are: *Cupressus sempervirens*, *Eucalyptus globulus*, *Ligustrum lucidum*, *Melia azedarach*, *Pinus radiata* and *Primula malacoides*; in addition to the above, the presence of ruderal and native species is notable: *Bromus catharticus*, *Cantua bicolor*, *Cedrela angustifolia*, *Erythrina falcata*, *Jacaranda mimosifolia*, *Parajubaea torallyi*, *Tillandsia caliginosa*, *T. virescens* and *Vasconcellea quercifolia*. Birds and lichens can also be seen.

Keywords: Cemetery, Chuquisaca, flora, necro tourism, UNESCO

Introducción

El mundo está lleno de cementerios fascinantes que, incluyen historias románticas, personajes famosos, monumentos, estatuas y arquitectura diversa, es decir es un fragmento de su cultura, nombrarlos a todos sería infinitas páginas, pero la bibliografía si destaca el de Praga, adornado de castaños y robles; Roma, el cementerio de los poetas, y varios que incluyen catacumbas; París, lleno de esculturas, castaños, alondras y restos de los famosos personajes; Londres, incluye cementerios históricos, únicos en su estilo y ornamentados florísticamente,

importantes escritores y pintores, así como los restos de Carlos Marx incluyen en sus tumbas; New York, además de cementerio incluye jardín donde descansan personajes influyentes de la historia americana; Río de la Plata, el cementerio de la Isla Martín García, se destacan los yuyos y flores silvestres junto a los transversales de las cruces inclinadas (<http://www.viajeros.com/articulos/los-cementerios-mas-fascinantes-del-mundo>).

La UNESCO (1978), recomienda que los cementerios y tumbas son parte del patrimonio cultural, debiéndose por lo tanto ser conservados y protegidos. Estos desde tiempos remotos han estado rodeados de plantas, y cada una de ellas tendría un significado especial (Barallat y Falguera, 1885).

Recorrer los espacios físicos de los campos santos en algunas ciudades de países Latinoamericanos, como: México, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina, además, de cuentos, leyendas, historias, esculturas, hay una rica interrelación entre la fauna principalmente aves, insectos, reptiles, hongos, líquenes, con la flora cultivada y también ruderal (Cerón Martínez, 2011; Cerón-M, 2015, Cerón Martínez, 2018a, 2018b; Cerón-M y Montalvo-A, 2018; Cerón Martínez, 2020; Cerón Martínez, 2022a, 2022b; Cerón-M et al., 2022a, 2022b, 2022c; Cerón Martínez y Reyes Tello, 2022; Cerón Martínez y Cerón Ocampo 2022; Cerón Martínez, 2023, Frausin-B et al., 2009).

Los cementerios bolivianos incluyen las características señaladas arriba,

los observados en Oruro y en la Paz incluyen una rica flora cultivada y ruderal (Observación Personal de los autores, 2015), seguramente que las demás ciudades son una constante, inclusive otros incluyen información cultural e histórica, desconocida y no protegida, como se señala lo ocurrido en los chullpar o torres de rocas donde se enterraba a los miembros del señorío Aymar (Richard et al., 2021).

El Cementerio Patrimonial de Sucre, es el primero en ostentar esta categoría, considerado como un pulmón verde de la ciudad, uno de los más hermosos de Sudamérica, allí reposan los restos de importantes personajes de la historia Boliviana, entre ellos los de la guerra del Chaco (Coro Arana, 2019).

Nuestro aporte, mediante la presente publicación, es contribuir con el inventario botánico, y así sumar a los otros valores que posee este importante campo santo de la ciudad de Sucre-Bolivia.

Área de Estudio

El Cementerio Patrimonial incluye 7.5 hectáreas, se localiza en la calle José Manuel Linares, Departamento de Chuquisaca, coordenadas 65°16.3' W – 19°3.11' S, altitud 2800 metros, región de los bosques secos interandinos, además de la importante estructura arquitectónica, y los restos mortales de los destacados personajes de la Historia Bolivia y héroes de la guerra del Chaco, el paisaje florístico cultivado como ruderal es destacado por la presencia de: aligustres, araucarias, chillijchis,

cipreses, cantutas, crisantemos, eucaliptos, geranios, hiedras, higueras de monte, palmeras, pinos, primulas, rosas y violetas, acompañado de líquenes, insectos, reptiles y aves (Lista 1, Lámina 1-15). La información turística, destaca a este cementerio general, como ordenado y armónico en su estructura, con mausoleos ornamentados, suntuosos sepulcros, jardines, personalidades y niños guías relatando las historias en las tumbas (Bolivia turística, 2023) (Guía fotográfica).

Métodos

Con el objetivo de conocer las especies vegetales presentes en El Cementerio Patrimonial, durante una visita a la ciudad de Sucre y con motivo de la participación en el III Congreso Boliviano de Botánica (Cerón-M, 2015), se visitó el mismo. Se registraron

fotográficamente las especies presentes en el campo santo, las mismas fueron identificadas taxonómicamente, mediante el uso de bibliografía botánica, guías fotográficas, plataformas virtuales y el apoyo de taxónomos especialistas: Henrik Balslev (Arecaceae), Ihsan Al-Shehbaz (Brassicaceae), Walter Till (Bromeliaceae), Robbin Morán (Helechos), Diego Giraldo-Cañas (Poaceae), además el libro plantas de jardín A-Z (Brickell & Zuk, 1996), página JSTOR Global Plants; los nombres científicos se verificaron mediante la página TROPICOS del Missouri Botanical Garden, las familias acorde al APG IV (2016), las divisiones y familias en base a Cronquist et al., (1966).

Resultados y Discusión

Tabla 1. Especies vegetales del Cementerio Patrimonial Sucre-Bolivia

División - Clase Familia Especie	Hábito	Estatus
POLYPODIOPHYTA		
NEPHOLEPIDACEAE		
<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl	Hierba	Introducida
PINOPHYTA		
ARAUCARIACEAE		
<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Árbol	Introducida
CUPRESSACEAE		
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Árbol	Introducida
PINACEAE		
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Árbol	Introducida
MAGNOLIOPHYTA - MAGNOLIOPSIDA		
AIZOACEAE		
<i>Aptenia cordifolia</i> (L. f.) Schwantes	Hierba	Introducida
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br.	Hierba	Introducida
AMARANTHACEAE		
<i>Iresine herbstii</i> Hook.	Hierba	Introducida
ANACARDIACEAE		
<i>Schinus molle</i> L.	Árbol	Nativa
APOCYNACEAE		
<i>Araujia odorata</i> (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder	Enredadera	Nativa
<i>Nerium oleander</i> L.	Arbusto	Introducida
<i>Vinca major</i> L.	Enredadera	Introducida
ARALIACEAE		
<i>Brassaia actinophylla</i> Endl.	Árbol	Introducida
<i>Hedera helix</i> L.	Enredadera	Introducida
<i>Heptapleurum arboricola</i> Hayata	Arbusto	Introducida
ASTERACEAE		
<i>Argyranthemum frutescens</i> (L.) Sch. Bip.	Hierba	Introducida
<i>Bellis perennis</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Calendula officinalis</i> L.	Hierba	Introducida

<i>Cineraria maritima</i> (L.) L.	Hierba	Introducida
<i>Euryops chrysanthemoides</i> (DC.) B. Nord.	Hierba	Introducida
<i>Gazania rigens</i> (L.) Gaertn.	Hierba	Introducida
<i>Leucanthemum x superbum</i> (Bergmans ex J.W. Ingram) D.H. Kent	Hierba	Introducida
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Santolina chamaecyparissus</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip.	Hierba	Introducida
BIGNONIACEAE		
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O. Grose	Árbol	Nativa
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Árbol	Nativa
BRASSICACEAE		
<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.	Hierba	Introducida
<i>Matthiola incana</i> (L.) W.T. Aiton	Hierba	Introducida
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Hierba	Introducida
<i>Sisymbrium irio</i> L.	Hierba	Introducida
CARICACEAE		
<i>Vasconcellea quercifolia</i> A. St.-Hil.	Árbol	Nativa
CARYOPHYLLACEAE		
<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	Hierba	Introducida
CASUARINACEAE		
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Árbol	Introducida
CRASSULACEAE		
<i>Crassula lycopodioides</i> Lam.	Hierba	Introducida
<i>Crassula multicava</i> Lem.	Hierba	Introducida
<i>Crassula ovata</i> (Mill.) Druce	Hierba	Introducida
<i>Echeveria elegans</i> Rose	Hierba	Introducida
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> Poelln.	Hierba	Introducida
<i>Kalanchoe delagoensis</i> Eckl. & Zeyh.	Hierba	Introducida
<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i> Raym.-Hamet & H. Perrier	Hierba	Introducida
<i>Sedum morganiatum</i> E. Walther	Hierba	Introducida
<i>Sedum rupestre</i> L.	Hierba	Introducida
EPHORBIACEAE		
<i>Euphorbia milii</i> Des Moul.	Arbusto	Introducida

<i>Euphorbia peplus</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Árbol	Introducida
FABACEAE		
<i>Acacia mearnsii</i> De Wild.	Árbol	Introducida
<i>Acacia</i> sp.	Árbol	Introducida
<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	Árbol	Nativa
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Árbol	Nativa
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Spartium junceum</i> L.	Arbusto	Introducida
GERANIACEAE		
<i>Pelargonium x hortorum</i> L.H. Bailey	Hierba	Introducida
<i>Pelargonium x peltatum</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Hierba	Introducida
HYDRANGEACEAE		
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Hierba	Introducida
LAMIACEAE		
<i>Ajuga reptans</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Salvia leucantha</i> Cav.	Arbusto	Introducida
<i>Stachys byzantina</i> K. Koch	Hierba	Introducida
LAURACEAE		
<i>Persea americana</i> Mill.	Árbol	Nativa
LOASACEAE		
<i>Mentzelia lindleyi</i> Torr. & A. Gray	Hierba	Introducida
LORANTHACEAE		
<i>Psittacanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) G. Don	Parásita	Nativa
LYTHRACEAE		
<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth	Hierba	Nativa
MALVACEAE		
<i>Brachychiton populneus</i> (Schott & Endl.) R. Br.	Árbol	Introducida
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Árbol	Introducida
<i>Malva parviflora</i> L.	Hierba	Introducida
MELIACEAE		
<i>Cedrela angustifolia</i> DC.	Árbol	Nativa
<i>Melia azedarach</i> L.	Árbol	Introducida
MYRTACEAE		

<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Árbol	Introducida
NYCTAGINACEAE		
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Hierba	Introducida
OLEACEAE		
<i>Jasminum mesnyi</i> Hance	Arbusto	Introducida
<i>Jasminum officinale</i> L.	Enredadera	Introducida
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	Árbol	Introducida
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Arbusto	Introducida
PLANTAGINACEAE		
<i>Antirrhinum majus</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Hebe speciosa</i> (R. Cunn. ex A. Cunn.) Andersen	Hierba	Introducida
<i>Plantago major</i> L.	Hierba	Introducida
PLUMBAGINACEAE		
<i>Limonium sinuatum</i> (L.) Mill.	Hierba	Introducida
POLEMONIACEAE		
<i>Cantua bicolor</i> Lem.	Arbusto	Nativa
PRIMULACEAE		
<i>Primula malacoides</i> Franch.	Hierba	Introducida
PROTEACEAE		
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	Árbol	Introducida
ROSACEAE		
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Árbol	Introducida
<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>pissardii</i> (Carrière) Koehne	Árbol	Introducida
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Árbol	Introducida
<i>Rosa</i> sp. (blanco grande)	Arbusto	Introducida
<i>Rosa</i> sp. (blanco pequeña)	Arbusto	Introducida
<i>Rosa</i> sp. (palo rosa)	Arbusto	Introducida
<i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.	Arbusto	Introducida
SOLANACEAE		
<i>Datura stramonium</i> L.	Arbusto	Nativa
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Arbusto	Nativa
<i>Streptosolen jamesonii</i> (Benth.) Miers	Arbusto	Nativa
<i>Solanum radicans</i> L. f.	Hierba	Nativa
URTICACEAE		

<i>Soleirolia soleirolii</i> (Req.) Dandy	Hierba	Introducida
VERBENACEAE		
<i>Lantana camara</i> L.	Arbusto	Introducida
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	Hierba	Nativa
VIOLACEAE		
<i>Viola odorata</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Viola tricolor</i> L.	Hierba	Introducida
MAGNOLIOPHYTA - LILIOPSIDA		
AMARYLLIDACEAE		
<i>Allium canadense</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Crinum x powellii</i> hort. ex Baker	Hierba	Introducida
ARACEAE		
<i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G. Don	Hierba	Introducida
ARECACEAE		
<i>Parajubaea torallyi</i> (Mart.) Burret	Árbol	Nativa
<i>Phoenix canariensis</i> Wildpret	Árbol	Introducida
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Arbusto	Introducida
<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.) H. Wendl.	Árbol	Introducida
<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Árbol	Introducida
ASPARAGACEAE		
<i>Albuca bracteata</i> (Thunb.) J.C. Manning & Goldblatt	Hierba	Introducida
<i>Asparagus officinalis</i> L.	Hierba	Introducida
<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	Hierba	Introducida
<i>Cordyline australis</i> Hook. f.	Árbol	Introducida
<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Hierba	Introducida
ASPHODELACEAE		
<i>Aloe arborea</i> Medik.	Hierba	Introducida
<i>Aloe saponaria</i> (Aiton) Haw.	Hierba	Introducida
BROMELIACEAE		
<i>Tillandsia caliginosa</i> W. Till	Epífita	Nativa
<i>Tillandsia virescens</i> Ruiz & Pav.	Epífita	Nativa
CANNACEAE		
<i>Canna indica</i> L.	Hierba	Nativa
<i>Canna x generalis</i> L.H. Bailey & E.Z. Bailey	Hierba	Nativa

COMMELINACEAE		
<i>Tradescantia pallida</i> var. <i>purpurea</i>	Hierba	Introducida
CYPERACEAE		
<i>Cyperus involucratus</i> Rottb.	Hierba	Introducida
IRIDACEAE		
<i>Iris germanica</i> L.	Hierba	Introducida
MARANTACEAE		
<i>Maranta gibba</i> Sm.	Hierba	Nativa
MUSACEAE		
<i>Ensete ventricosum</i> (Welw.) Cheesman	Hierba	Introducida
POACEAE		
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	Hierba	Nativa
<i>Eragrostis tenuifolia</i> (A. Rich.) Hochst. ex Steud.	Hierba	Introducida
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	Hierba	Nativa
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Hierba	Introducida
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	Hierba	Introducida

Discusión:

Seregistró: 3 divisiones, Polypodiophyta, con una familia y una especie; Pinophyta con tres familias y tres especies; Magnoliophytas con 49 familias y 121 especies; las Magnoliophytas-Magnoliopsidas incluyen 38 familias y 95 especies (Tabla 1, Lámina 1-15), mientras que las Magnoliophytas-Liliopsidas 11 familias y 26 especies; según el estatus 25 son nativas y 100 introducidas; acorde al hábito, 71 son hierbas, 30 árboles, 17 arbustos, 4 enredaderas, 2 epífitas y 1 parásita; mientras que las familias más frecuentes, constituyen: Asteraceae (11 especies), Crassulaceae (9), Rosaceae (7), Fabaceae (6), Arecaceae, Asparagaceae, Poaceae (5), Brassicaceae, Oleaceae y Solanaceae (4). La diversidad florística del cementerio de Sucre se encuentra

entre el rango de 40 y 187 especies encontradas en los cementerios de Ecuador, Colombia, Perú y México, así como un alto porcentaje (más del 60%) de especies introducidas, la diferente diversidad, seguramente es dependiente de la extensión de cada cementerio (Cerón-M et al., 2022, Cerón Martínez 2018, 2020, Cerón Martínez et al., 2022). La familia Asteraceae, al parecer debido a su condición de cosmopolita y más evolucionada, con hábitos de hierbas cultivadas y ruderales, le permiten ocupar el primer lugar en abundancia, no solo en los cementerios sino también en áreas naturales, jardines y parques (Cerón Martínez, 2020; 2023; Brickell & Zuk, 1997; García-Sánchez et al., 2014).

Las especies introducidas más comunes, son: *Cupressus sempervirens*,

Eucalyptus globulus, *Ligustrum lucidum*, *Melia azedarach*, *Pinus radiata* y *Primula malacoides*; además de las anteriores, es notorio las ruderales y nativas: *Bromus catharticus*, *Cantua bicolor*, *Cedrela angustifolia*, *Erythrina falcata*, *Jacaranda mimosifolia*, *Parajubaea torallyi*, *Tillandsia caliginosa*, *T. virescens* y *Vasconcellea quercifolia*. El “ciprés de cementerios” *C. sempervirens* por su forma columnar es uno de los más utilizados desde Europa en el Mediterráneo hasta América en la ornamentación de los cementerios (Caudullo y de Rigo, 2016). La presencia de especies introducidas como: *L. lucidum*, *M. azedarach*, *P. radiata* y *P. malacoides*, y en específico “el eucalipto” *E. globulus*, considerado negativo por su avidez de agua, pH ácido en el suelo, son cultivados en rodales para madera y leña, también en avenidas, parques y cementerios, con más problemas que beneficios (Flores Cota, 2009). Las nativas *C. bicolor*, *E. falcata* y *J. mimosifolia*, vistosas debido a sus coloridas flores, atraen a los polinizadores naturales, incremento de la presencia de la avifauna (Córdova Stroobandt, 2013).

También es evidente la presencia de líquenes, entre ellos son comunes: *Candelaria concolor* (Candelariaceae) y *Flavopunctelia flaventior* (Parmeliaceae), así como las aves: *Catamenia analis* y *Paroaria coronata* (Thraupidae) (Lámina 15). El Cementerio de Madrid-Cundinamarca, Colombia, registro 28 especies de

líquenes rupícolas (Peñaloza, G.F. et al., 2012). El CONICET en el 2023, señala que 281 especies de aves estarían habitando los cementerios de Latinoamérica.

Conclusiones y Recomendaciones

- La flora del cementerio general de Sucre, se encuentra incluido en el rango de especies registradas para otros cementerios Latinoamericanos. Se recomienda su monitoreo, así como la captura de sus respectivos nombres vernaculares.
- Más del 60% de la flora del cementerio corresponde a especies introducidas y las Magnoliophytas-Magnoliopsidas son las más representativas. Se recomienda la utilización de especies nativas y endémicas de árboles y herbáceas para la reforestación en forma sucesional y mejoramiento del campo santo.
- El cementerio de Sucre ostenta la categoría de Patrimonial asignado por la UNESCO, sumado a su estructura arquitectónica, historia, leyendas, plantas y animales, se debe inventariar la fauna, como herramientas para su conservación, mejoramiento y uso en el necroturismo.

Bibliografía Citada

- Barallat y Falguera, C. (1885) Principios de botánica funeraria. Tipo-litografía de Celestino Verdaguer, Barcelona-España.
- Brickell, C. & J.D. Zuk (1997) A-Z, Encyclopedia of Garden Plants. The American Horticultural Society, Dorling Kindersley and New York, U.S.A.
- Caudullo, G. y D. de Rigo (2016) *Cupressus sempervirens* in Europa: distribution, habitat, usage and threats. Chapter in book: European Atlas of Forests Tree Species. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Cerón Martínez C.E. (2011) Flora Funeraria del Cementerio Municipal de Pillaro, Tungurahua, Ecuador. Memorias de XXXV Jornadas Nacionales de Biología y I Congreso Ecuatoriano de Mastozoología. Sociedad Ecuatoriana de Biología, Núcleo de Pichincha y Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Págs. 72-73.
- Cerón-M, C.E. (2015) La flora en los cementerios patrimoniales del Ecuador. Memorias del III Congreso Boliviano de Botánica, Ediciones IASA, Sucre-Bolivia.
- Cerón Martínez, C. (2018a) Las plantas en los cementerios de Andahuaylas, Ayacucho, Cusco y Lima, Perú. En Libro de Resúmenes del XVI Congreso Nacional de Botánica, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho-Perú. Pág. 93.
- Cerón Martínez, C. (2018b) Plantas del Cementerio Patrimonial de Guayaquil. Guía 977. Fieldguides.fielmuseum.org, Chicago-U.S.A.
- Cerón-M, C.E. y Montalvo-A, C.G. (2018) Plantas de los cementerios de Santa Elena, Ecuador. Resumen de las XLII Jornadas Nacionales de Biología, Sociedad Ecuatoriana de Biología-Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), Santa Elena-Ecuador.
- Cerón Martínez, C.E. (2020) Las plantas de los cementerios de Boyacá, Colombia. Memorias del X Congreso Colombiano de Botánica, Universidad de la Amazonía-Asociación Colombiana de Botánica, Florencia, Caquetá-Colombia. Pág. 305.
- Cerón Martínez, C.E. (2022a) Flora del Cementerio Patrimonial de Cuenca, Azuay-Ecuador. *Cinchonia* 17(1): 11-18.
- Cerón Martínez, C.E. y C.I. Reyes Tello (2022) Plantas del Cementerio Patrimonial de Tulcán, *Cinchonia* 17(1): 29-35.
- Cerón Martínez, C.E. y J.E. Cerón Ocampo (2022) Plantas del Cementerio Cajamarca, Perú, *Cinchonia* 17(1): 43-48.
- Cerón-M, C.E., C.I. Reyes-Tello y J.E. Cerón-O (2022a) Plantas del Cementerio Patrimonial San Diego, Quito DM, *Cinchonia* 17(1): 19-29.
- Cerón-M, C.E., C.G. Montalvo-A, C.I. Reyes-T y M. Prada de la C. (2022b) Plantas de los Cementerios Ayacucho y el Carmen Alto, Perú, *Cinchonia* 17(1): 36-42.

- Cerón Martínez, C.E., F.E. Nicolalde-Morejón y L. Martínez-Domínguez (2022) Plantas del Panteón más antiguo, Pueblo Mágico “Real de Asientos”, Aguascalientes-México. *Cinchonia* 17(1): 49-53.
- Cerón Martínez, C.E. (2022b) Las Euphorbiaceae en los Cementerios de la Costa Ecuatoriana. En Libro de Resúmenes del XI Congreso Colombiano de Botánica, Universidad de los Llanos, Villavicencio-Colombia.
- Cerón Martínez, C.E. (2023) Plantas del Cementerio Municipal La Merced, Ambato, Tungurahua-Ecuador. *Cinchonia* 18 (1): 100-129.
- Córdova Stroobandt, K.L. (2013) Caracterización de la biodiversidad urbana en la cuenca central de Cochabamba, Bolivia. *ACTA NOVA*: vol. 6, N° 1-2: 94-121.
- Coro Arana, M.D. (2019) Museo Paisajístico Cultural Abierto de Sucre-Bolivia. XX Encuentro de Cementerios Patrimoniales. Los cementerios como recurso cultural, turístico y educativo. Málaga-España.
- Cronquist, A., A. Takhtajan y W. Zimmermann (1966) On the higher taxa of Embryobionta. *Taxon* 55(4): 129-134.
- Frausin-B, G., E. Trujillo-T, M.A. Correa-Múnera y W. Trujillo-Calderón (2009) Botánica Funeraria en el Cementerio Central de Florencia (Caquetá-Colombia). Libro de Resúmenes V Congreso Colombiano de Botánica, Universidad de Nariño, San Juan de Pasto-Colombia, Pág. 156.
- García-Sánchez, C.A., A. Sánchez-González y J.L. Villaseñor (2014) La familia Asteraceae en el Parque Nacional Los Mármoles, Hidalgo, México. *Acta Botánica Mexicana* 106: 97-116.
- Peñaloza, G.F., S. Silano Uribe, A. Pérez & B. Moncada (2012) Lichenes in the cemetery of Madrid/Cundinamarca, Colombia. Guía 460. The Field Museum, Chicago II., U.S.A.
- Richard, E., Contreras Zapata, D.I. y García Crispieri, G. (2021) Paisa cultural, identidad, pertenencia y turismo especializado en cementerios no tradicionales. Estudios de caso en Bolivia, Memorias del VIII Congreso Internacional de Investigación REDU, Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador.
- The Angiosperm Phylogeny Group (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Lin. Soc.*;181; 1-20.
- Páginas Web:**
- Bolivia Turística. <https://boliviaturistica.com/chuquisaca/ciudad-Sucre> (Consultado, 31-XII-2023).
- CONICET, ¿Porqué los cementerios son importantes para la conservación de aves? . <https://billiken.lat/interesante/por-que-los-cementerios-son-importantes-para-la-conservacion-de-aves/> (Consultado, 31-diciembre-2023).
- Los cementerios más fascinantes del mundo. <http://www.viajeros.com>

com/articulos/los-cementerios-mas-fascinantes-del-mundo (Consultado, 25-agosto-2023).

TROPICOS. www.tropicos.org (Consultado, 28-diciembre-2023).

UNESCO (1978). <https://es.unesco.org/about-us/legal-affairs/recomendacion-proteccion-bienes-culturales-muebles> (Consultado, 30-diciembre-2023).

UNESCO (2004). <https://www.bing.com/search?q=+UNESCO+2004%2C+Cementerio+de+Sucre%2C+Patrimonial&qsn&form=QBRE&sp=-1&lq=0&pq=+unesco+2004%2C+cementerio+de+sucre%2C+patrimonial&sc=9-46&sk=&cvid=DF11FAB95C67473D823EF1E4692B5A91&ghacc=08ghpl=> (Consultado, 1-enero-2024).

Agradecimientos

Los autores del artículo, expresamos nuestros sinceros agradecimientos a los revisores anónimos por sus valiosas correcciones y sugerencias.

Conflicto de Interes

Declaramos que esta investigación y publicación no tiene conflictos de interés.

Lámina 1. Criptas y plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)

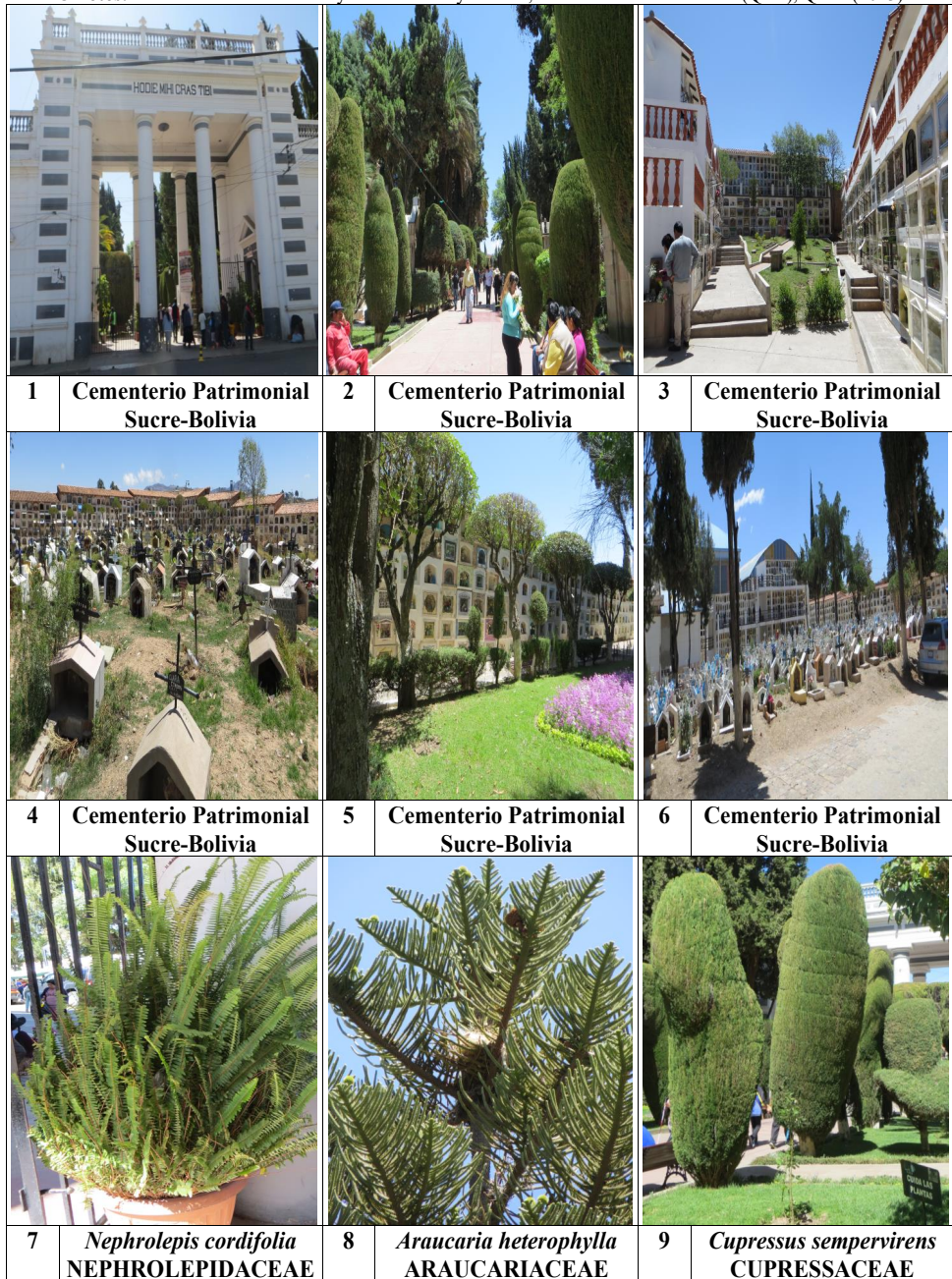


Lámina 2. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)


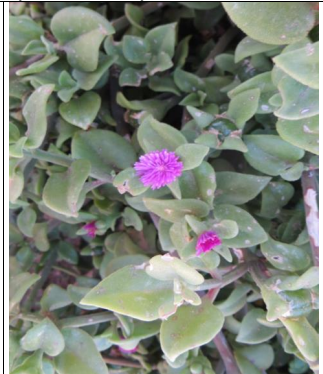
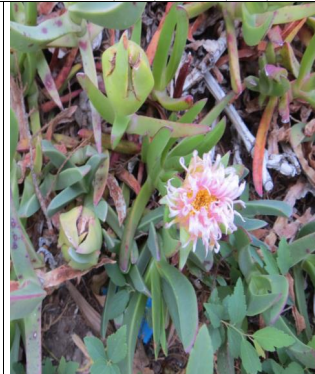
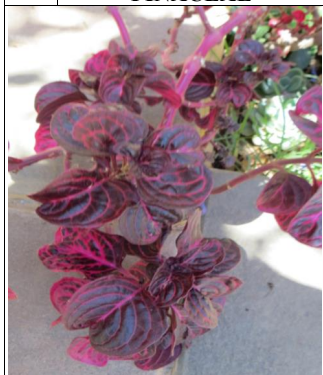
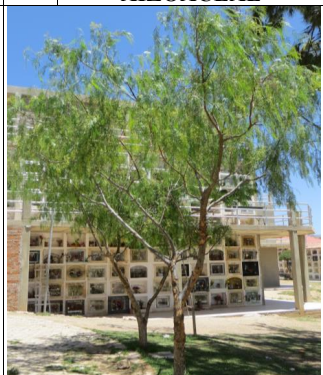

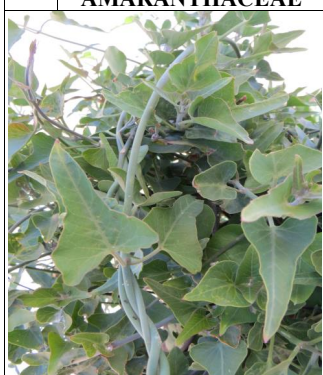


			
10	<i>Pinus radiata</i> PINACEAE	12	<i>Carpobrotus edulis</i> AIZOACEAE
			
13	14	15	<i>Nerium oleander</i> APOCYNACEAE
			
16	17	18	<i>Brassaia actinophylla</i> ARALIACEAE

Lámina 3. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)










					
19	<i>Hedera helix</i> ARALIACEAE	20	<i>Heptapleurum arboricola</i> ARALIACEAE	21	<i>Argyranthemum frutescens</i> ASTERACEAE
					
22	<i>Bellis perennis</i> ASTERACEAE	23	<i>Calendula officinalis</i> ASTERACEAE	24	<i>Cineraria maritima</i> ASTERACEAE
					
25	<i>Euryops chrysanthemoides</i> ASTERACEAE	26	<i>Gazania rigens</i> ASTERACEAE	27	<i>Leucanthemum x superbum</i> ASTERACEAE

Lámina 4. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)




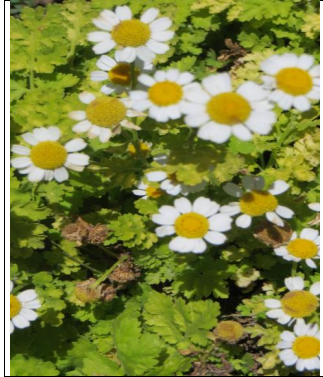





		
28 <i>Matricaria chamomilla</i> ASTERACEAE	29 <i>Santolina chamaecyparissus</i> ASTERACEAE	30 <i>Sonchus oleraceus</i> ASTERACEAE
		
31 <i>Tanacetum parthenium</i> ASTERACEAE	32 <i>Handroanthus chrysanthus</i> BIGNONIACEAE	33 <i>Jacaranda mimosifolia</i> BIGNONIACEAE
		
34 <i>Diplotaxis muralis</i> BRASSICACEAE	35 <i>Matthiola incana</i> BRASSICACEAE	36 <i>Rapistrum rugosum</i> BRASSICACEAE

Lámina 5. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)








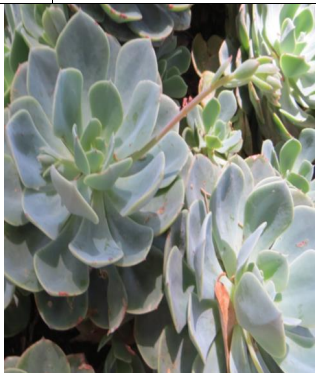

		
37 <i>Sisymbrium irio</i> BRASSICACEAE	38 <i>Vasconcellea quercifolia</i> CARICACEAE	39 <i>Dianthus caryophyllus</i> CARYOPHYLLACEAE
		
40 <i>Casuarina equisetifolia</i> CASUARINACEAE	41 <i>Crassula lycopodioides</i> CRASSULACEAE	42 <i>Crassula multicava</i> CRASSULACEAE
		
43 <i>Crassula ovata</i> CRASSULACEAE	44 <i>Echeveria elegans</i> CRASSULACEAE	45 <i>Kalanchoe blossfeldiana</i> CRASSULACEAE

Lámina 6. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)










		
46 <i>Kalanchoe delagoensis</i> CRASSULACEAE	47 <i>Kalanchoe fedtschenkoi</i> CRASSULACEAE	48 <i>Sedum morganianum</i> CRASSULACEAE
		
49 <i>Sedum rupestre</i> CRASSULACEAE	50 <i>Euphorbia milii</i> EUPHORBIACEAE	51 <i>Euphorbia peplus</i> EUPHORBIACEAE
		
52 <i>Euphorbia pulcherrima</i> EUPHORBIACEAE	53 <i>Acacia mearnsii</i> FABACEAE	54 <i>Acacia</i> sp. FABACEAE

Lámina 7. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)

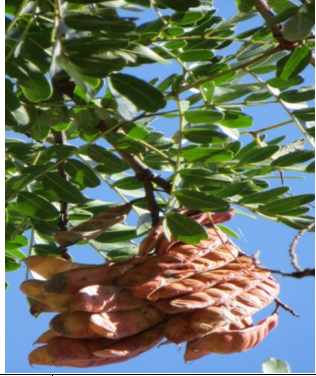








		
55 <i>Caesalpinia spinosa</i> FABACEAE	56 <i>Erythrina falcata</i> FABACEAE	57 <i>Medicago polymorpha</i> FABACEAE
		
58 <i>Spartium junceum</i> FABACEAE	59 <i>Pelargonium x hortorum</i> GERANIACEAE	60 <i>Pelargonium x peltatum</i> GERANIACEAE
		
61 <i>Hydrangea macrophylla</i> HYDRANGACEAE	62 <i>Salvia leucantha</i> LAMIACEAE	63 <i>Ajuga reptans</i> LAMIACEAE

Lámina 8. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)




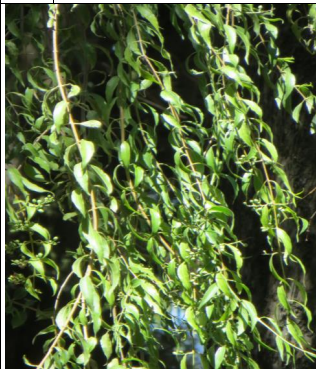





		
64 <i>Stachys byzantina</i> LAMIACEAE	65 <i>Persea americana</i> LAURACEAE	66 <i>Mentzelia lindleyi</i> LOASACEAE
		
67 <i>Psittacanthus acutifolius</i> LORANTHACEAE	68 <i>Cuphea hyssopifolia</i> LYTHRACEAE	69 <i>Brachychiton populneus</i> MALVACEAE
		
70 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> MALVACEAE	71 <i>Malva parviflora</i> MALVACEAE	72 <i>Cedrela angustifolia</i> MELIACEAE

Lámina 9. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)





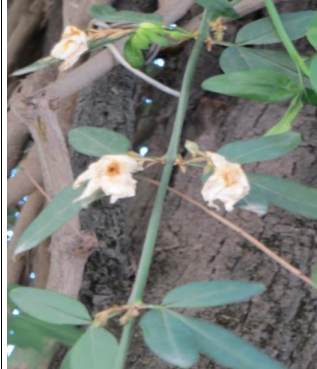




					
73	<i>Melia azederach</i> MELIACEAE	74	<i>Eucalyptus globulus</i> MYRTACEAE	75	<i>Mirabilis jalapa</i> OLEACEAE
					
76	<i>Jasminum mesnyi</i> OLEACEAE	77	<i>Jasminum officinale</i> OLEACEAE	78	<i>Ligustrum lucidum</i> OLEACEAE
					
79	<i>Ligustrum vulgare</i> OLEACEAE	80	<i>Antirrhinum majus</i> PLANTAGINACEAE	81	<i>Hebe speciosa</i> PLANTAGINACEAE

Lámina 10. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)




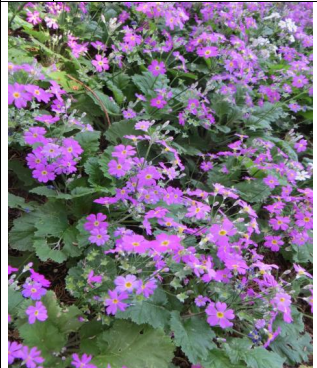
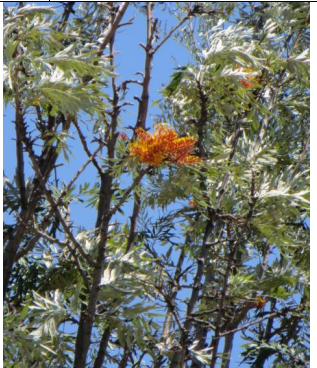




		
82 <i>Plantago major</i> PLANTAGINACEAE	83 <i>Limonium sinuatum</i> PLUMBAGINACEAE	84 <i>Cantua bicolor</i> POLEMONIACEAE
		
85 <i>Primula malacoides</i> PRIMULACEAE	86 <i>Grevillea robusta</i> PROTEACEAE	87 <i>Eriobotrya japonica</i> ROSACEAE
		
88 <i>Prunus cerasifera</i> var. <i>pissardii</i> ROSACEAE	89 <i>Prunus persica</i> ROSACEAE	90 <i>Rosa</i> sp. (blanco-grande) ROSACEAE

Lámina 11. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)










		
91 <i>Rosa</i> sp. (blanco-pequeño) ROSACEAE	92 <i>Rosa</i> sp. (palo rosa) ROSACEAE	93 <i>Spiraea cantoniensis</i> ROSACEAE
		
94 <i>Datura stramonium</i> SOLANACEAE	95 <i>Nicotiana glauca</i> SOLANACEAE	96 <i>Streptosolen jamesonii</i> SOLANACEAE
		
97 <i>Solanum radicans</i> SOLANACEAE	98 <i>Soleirolia soleirolii</i> URTICACEAE	99 <i>Lantana camara</i> VERBENACEAE

Lámina 12. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)



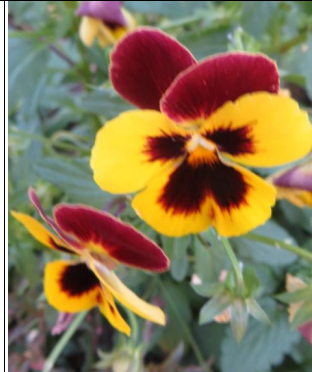





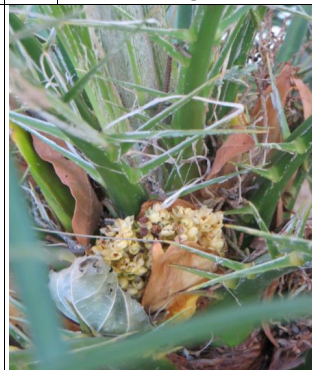
		
100 <i>Phyla nodiflora</i> VERBENACEAE	101 <i>Viola odorata</i> VIOLACEAE	103 <i>Viola tricolor</i> VIOLACEAE
		
104 <i>Allium canadense</i> AMARYLLIDACEAE	105 <i>Crinum x powellii</i> AMARYLLIDACEAE	106 <i>Alocasia macrorrhizos</i> ARACEAE
		
107 <i>Parajubaea torallyi</i> ARECACEAE	108 <i>Phoenix canariensis</i> ARECACEAE	109 <i>Phoenix roebelenii</i> ARECACEAE

Lámina 13. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)










		
110 <i>Trachycarpus fortunei</i> ARECACEAE	111 <i>Washingtonia robusta</i> ARECACEAE	112 <i>Cordyline australis</i> ASPARAGACEAE
		
113 <i>Albuca bracteata</i> ASPARAGACEAE	114 <i>Asparagus officinalis</i> ASPARAGACEAE	115 <i>Chlorophytum comosum</i> ASPARAGACEAE
		
116 <i>Sansevieria trifasciata</i> ASPARAGACEAE	117 <i>Aloe arborea</i> ASPHODELACEAE	118 <i>Aloe saponaria</i> ASPHODELACEAE

Lámina 14. Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)




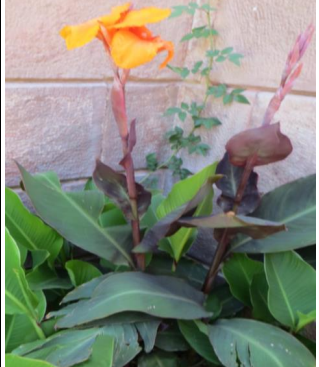



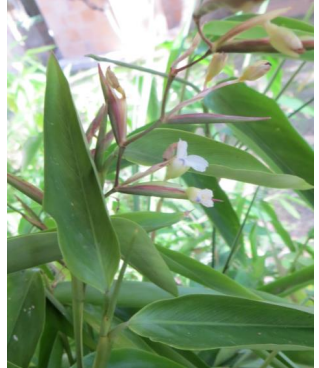







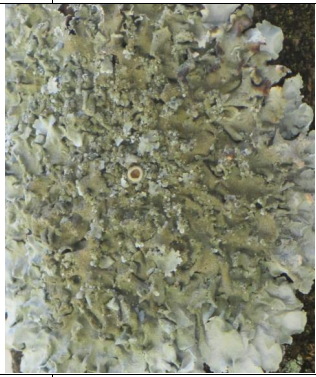
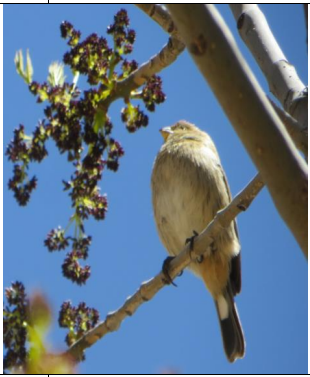

		
119 <i>Tillandsia caliginosa</i> BROMELIACEAE	120 <i>Tillandsia virescens</i> BROMELIACEAE	121 <i>Canna indica</i> CANNACEAE
		
122 <i>Canna x generalis</i> CANNACEAE	123 <i>Tradescantia pallida</i> var. <i>purpurea</i> COMMELINACEAE	124 <i>Cyperus involucratus</i> CYPERACEAE
		
125 <i>Iris germanica</i> IRIDACEAE	126 <i>Maranta gibba</i> MARANTACEAE	127 <i>Ensete ventricosum</i> MUSACEAE

Lámina 15. Plantas, líquenes, aves del Cementerio Patrimonial de Sucre, Bolivia

© Fotos: Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello, Herbario Alfredo Paredes (QAP), Quito (2023)

		
128 <i>Bromus catharticus</i> POACEAE	129 <i>Eragrostis tenuifolia</i> POACEAE	130 <i>Paspalum conjugatum</i> POACEAE
		
131 <i>Pennisetum clandestinum</i> POACEAE	132 <i>Polygomon monspeliensis</i> POACEAE	133 <i>Candelaria concolor</i> CANDELARIAACEAE
		
134 <i>Flavopunctelia flaventior</i> PARMELIACEAE	135 <i>Catamentia analis</i> THRAUPIDAE	136 <i>Paroaria coronata</i> THRAUPIDAE

Primeros registros de poblaciones silvestres de *Musa velutina* (Musaceae, Zingiberales) en Colombia

First records of wild populations of *Musa velutina* (Musaceae, Zingiberales) for Colombia

Diego Giraldo-Cañas

Orcid: 0000-0003-0212-7489.

*Herbario Nacional Colombiano (COL), Instituto de Ciencias Naturales,
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C., Colombia;
dagiraldoc@unal.edu.co.*

Recibido: 18-12-2024

Aprobado: 6-02-2024

Publicado: 29-02-2024

Artículo de investigación

Resumen

Se registra, por primera vez para Colombia, a *Musa velutina* H. Wendl. & Drude, una especie nativa de Asia. Se presentan su descripción, sus nombres populares, sus usos, su distribución geográfica y ecológica y algunas fotografías *in vivo*.

Palabras clave: Flora de Colombia, *Musa*, Musaceae, plantas invasoras, Zingiberales.

Abstract

Musa velutina H. Wendl. & Drude, a native species from Asia, is recorded for the first time for Colombia. Its description, popular names, uses, geographical and ecological distribution, and some *in vivo* photographs are given.

Key words: Colombian Flora, invasive plants, *Musa*, Musaceae, Zingiberales.

Introducción

Musa velutina H. Wendl. & Drude, es una especie de origen asiático y ampliamente cultivada como ornamental por su belleza en muchos países de ambos hemisferios (Grayum, 2003, Acevedo-Rodríguez, 2005, Häkkinen & Väre, 2008, Morera-Chacón, 2015, Morera-Chacón *et al.*, 2020), la cual ya se ha empezado a mostrar como planta naturalizada e invasora en varios continentes (Grayum, 2003, Häkkinen & Väre, 2008, Morera-Chacón, 2015, Morera-Chacón *et al.*, 2020) y aquí la documento, por primera vez, como especie naturalizada en algunas áreas andinas de Colombia.

Materiales y métodos

Los análisis morfológicos, taxonómicos y nomenclaturales, se llevaron a cabo mediante los métodos convencionales de la taxonomía y la sistemática biológicas

(Cerón Martínez, 2015; Grace *et al.*, 2021; Sosef *et al.*, 2021, Gorneau *et al.*, 2022). Se siguió el concepto morfológico de especie, con base en los postulados expuestos en Sosef *et al.* (2021). La aceptación del binomio *Musa velutina* H. Wendl. & Drude siguió a Väre & Häkkinen (2009) y Häkkinen (2013). La naturaleza hapaxántica, monocárpica o pleiocárpica de las Musaceae está definida de acuerdo con los criterios de Cronquist (1981) y Simcha (2017). Las dimensiones dadas en la descripción morfológica, corresponden a medidas tomadas en material fresco. Las consideraciones en torno de la terminología de plantas naturalizadas e invasoras siguió los lineamientos de Cárdenas-López *et al.* (2017).

Resultados y discusión

***Musa velutina* H. Wendl. & Drude**, Gartenflora 24: 65–67. 1875. LECTOTIPO: Ilustración en Wendl. & Drude, Gartenflora 65, t. 823. 1875 [lectotipo!, designado por M. Häkkinen & H. Väre. 2008. Taxonomic history and identity of *Musa dasycarpa*, *M. velutina* and *M. assamica* (Musaceae) in Southeast Asia. J. Syst. Evol. 46: 230–235]. **Figuras 1–2.**

Musa dasycarpa Kurz, J. Agric. Hort. Soc. Ind. 14: 301. 1867. LECTOTIPO: Ilustración depositada en K [lectotipo!, designado por M. Häkkinen & H. Väre. 2008. Taxonomic history and identity of *Musa*

dasycarpa, *M. velutina* and *M. assamica* (Musaceae) in Southeast Asia. J. Syst. Evol. 46: 230–235].

Hierbas gregarias, rizomatosas, simpodiales, pleiocárpicas (no hapaxánticas ya que desarrollan numerosos súrculos), perennes, laticíferas, de hasta 1,8 m de alto, pseudotallos numerosos, de 4–8 cm de diámetro en su porción proximal; follaje denso; hojas espiraladas con pecíolos de 28–47 cm de longitud, láminas ligera a conspicuamente asimétricas en su porción proximal, simétricas en el resto de la hoja y ligeramente truncadas en su porción distal, planas, enteras no raídas, levemente brillantes, glabras, 72–97 × 26–37 cm, venación conspicua, nervio medio muy ancho, canaliculado adaxialmente, abultado abaxialmente. Inflorescencia terminal, erecta, sin sobrepasar nunca en altura a las hojas más altas, pedúnculo 12–22 cm de longitud y 2,5–3,5 cm de diámetro, pedúnculo y demás ejes florales de color fucsia, ejes florales velutinos, los tricomas blanquecinos, simples; brácteas espiraladas, carnosas, opacas, numerosas, constituyendo un denso cono terminal, naviculares en dehiscencia, caducas, adaxialmente de color fucsia o rojo, abaxialmente rosadas, venación conspicuamente impresa. Flores 4–7 por bráctea, zigomorfas, dispuestas en una hilera; tépalos 2,9–3,7 cm de longitud, anaranjados o amarillos y con leves matices de color fucsia o sin los mismos. Infrutescencia erecta. Frutos numerosos (10–25 por infrutescencia), erectos, angulosos, ligeramente asimétricos, subsésiles, 7,0–8,5 × 2,1–

2,6 cm, carnosos (pulpa blanquecina), de dehiscencia regular desde su porción distal a la proximal (pericarpo dividido longitudinalmente en tiras regulares y recurvadas), opacos, de color fucsia, velutinos, los tricomas blanquecinos, simples; semillas pétreas, numerosas, ca. 0,5 × 0,4 cm, globosas a achatadas y ligeramente irregulares, tuberculadas, negras, opacas.

Nombres populares: Guineo rojo, plátano de monte, plátano rojo.

Usos: Especie usada como ornamental y menos frecuentemente, como alimento (frutos).

Distribución y hábitat: Esta especie es originaria de la India y Myanmar (Grayum, 2003, Häkkinen & Väre, 2008), la cual prefiere los sotobosques densos de bosques muy húmedos de tierras bajas y medias. Aquí la documento, por primera vez en estado silvestre como planta naturalizada para Colombia, más concretamente en varias áreas andinas de las cordilleras Central y Occidental en el departamento de Antioquia, entre los 600 y los 1800 m de altitud, ya que sólo se poseían registros de elementos exclusivamente cultivados como ornamentales (Idárraga Piedrahíta *et al.*, 2011, Bernal *et al.*, 2016) y nunca se había registrado como especie invasora o naturalizada en Colombia (Cárdenas-López *et al.*, 2017)). En las áreas visitadas en Colombia, *M. velutina* se comporta como naturalizada con un destacado potencial invasor, constituyendo densas matas en interiores de bosques bien conservados y con fuentes de agua

permanentes como ríos y quebradas, lo que concuerda con su naturaleza invasora en Costa Rica (Morera-Chacón, 2015, Morera-Chacón *et al.*, 2020). Su carácter invasor se vería favorecido por la destacada producción de súrculos o vástagos (denominados localmente como colinos) y por la gran cantidad de semillas que posee cada fruto, las cuales serían dispersadas frecuentemente por diferentes vertebrados que consumen sus frutos (murciélagos, pájaros, chuchas y roedores).

Observaciones: Las poblaciones silvestres analizadas de *M. velutina* en Antioquia (Colombia), presentan las láminas foliares con su porción proximal asimétrica. Es necesario destacar que *Musa* posee especies pleiocárpicas, a diferencia de *Ensete* Horan., en el cual sus especies son monocárpicas o hapaxánticas (Cronquist, 1981). Las flores en anthesis de *Musa velutina* son visitadas en el día por numerosos individuos de abejas del género *Trigona* (obs. pers.). Los frutos en dehiscencia son visitados por una gran cantidad de individuos de unas diminutas moscas y dichos frutos en dehiscencia son consumidos por murciélagos, pájaros, chuchas y roedores (obs. pers.). Cabe destacar que en una misma inflorescencia puede haber flores maduras en anthesis y frutos completamente desarrollados (obs. pers.).

Ejemplares analizados

COLOMBIA. **Antioquia:** Municipio Andes, corregimiento Buenos Aires, inmediaciones de la cascada La Venenosa, camino hacia Alsacia, en

bosques secundarios, ca. 1500 m, enero de 2024, *D. Giraldo-Cañas et al. 6244* (COL). Municipio Cocorná, vereda La Piñuela, cañón del río Santo Domingo, en sotobosques de bosques maduros, ca. 850 m, enero de 2024, *D. Giraldo-Cañas et al. 6247* (COL). Municipio Jardín, carretera Jardín-cascada del Amor, inmediaciones de La Garrucha, cerca de las cabañas Guadual, en bosques secundarios densos, ca. 1780 m, enero de 2024, *D. Giraldo-Cañas et al. 6245* (COL). Municipios San Luis-Puerto Triunfo, carretera Medellín-Bogotá, paraje Taboga, en inmediaciones del cañón del río Claro, ríos y quebradas rodeados de bosques maduros, ca. 680 m, enero de 2024, *D. Giraldo-Cañas et al. 6246* (COL). Municipio San Luis, bosques maduros en inmediaciones de la carretera Medellín-Bogotá, ca. 600 m, enero de 2024, *D. Giraldo-Cañas et al. 6248* (COL). Municipio Valparaíso, inmediaciones del resguardo indígena “Marcelino Tascón”, carretera Valparaíso-Caramanta, en sotobosques de bosques secundarios ca. 1500 m, enero de 2024, *D. Giraldo-Cañas et al. 6243* (COL).

Agradecimientos

Al Instituto de Ciencias Naturales, al Herbario Nacional Colombiano (COL) y a la Universidad Nacional de Colombia, por todas las facilidades brindadas para la preparación de este trabajo. A Cristian Pinzón (Xalapa, Veracruz, México), por el obsequio de numerosos materiales bibliográficos. A Nicolás González, Daniela Torres y Diego Guevara, por la determinación taxonómica de las abejas. Al Comité Editorial y a los evaluadores

anónimos, por sus acertados y valiosos comentarios.

Bibliografía citada

- Acevedo-Rodríguez, P. 2005. Monocotyledons and Gymnosperms of Puerto Rico and the Virgen Islands. *Contributions from the United States Herbarium* 52: 1–415.
- Bernal, R., S. R. Gradstein & M. Celis. 2016. *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C.
- Cárdenas-López, D., M. P. Baptiste & N. Castaño N. 2017. Plantas exóticas con alto potencial de invasión en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D. C.
- Cerón Martínez, C. E. 2015. *Bases para el estudio de la flora ecuatoriana*. Editorial Universitaria-Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Cronquits, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. The New York Botanical Garden, Columbia University Press, Nueva York.
- Gorneau, J. A., W.I. Ausich, S. Bertolino, H. Bik, M. Daly, S. Demissew, D. A. Donoso, R. Folk, A. Freire-Fierro, S. A. Ghazanfar, O. M. Grace, A. Q. Hu, S. Kulkarni, I. H. Lichter-Marck, L. G. Lohmann, J. Malumbres-Olarte, A. M. Muasya,

- A. Pérez-González, Y. Singh, C. M. Siniscalchi, C. D. Specht, A. L. Stigall, D. C. Tank, L. A. Walker, D. F. Wright, A. Zamani & L. A. Esposito. 2022. Framing the future for taxonomic monography: Improving recognition, support, and access. *Bull. Soc. Syst. Biol.* 1: 1–16.
- Grace, O. M., O, A. Pérez-Escobar, E. J. Lucas, M. S. Vorontsova, G. P. Lewis, B. E. Walker, L. G. Lohmann, S. Knapp, P. Wilkie, T. Sarkinen, I. Darbyshire, E. N. Lughadha, A. Monro, Y. Woudstra, S. Demissew, A. M. Muasya, S. Díaz, W. J. Baker & A. Antonelli. 2021. Botanical Monography in the Anthropocene. *Trends in Plant Science* 26: 433–441.
- Grayum, M. H. 2003. Musaceae. En: B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.), *Manual de plantas de Costa Rica*. Volumen II: 670–674, Gimnospermas y monocotiledóneas. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 92: 1–694.
- Häkkinen, M. 2013. Reappraisal of sectional taxonomy in *Musa* (Musaceae). *Taxon* 62: 809–813.
- Häkkinen, M. & H. Väre. 2008. Taxonomic history and identity of *Musa dasycarpa*, *M. velutina* and *M. assamica* (Musaceae) in Southeast Asia. *Journal of Systematics and Evolution* 46: 230–235.
- Idárraga Piedrahíta, Á., R. Ortiz, R. Callejas Posada & M. Merello. 2011. *Flora de Antioquia. Catálogo de las plantas vasculares*. Universidad de Antioquia-Gobernación de Antioquia-Missouri Botanical Garden, Bogotá D. C.
- Morera-Chacón, B. H. 2015. Distribución potencial de *Musa velutina* (Musaceae) en las áreas silvestres de Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central* 54: 171–181.
- Morera-Chacón, B. H., J. E. Jiménez Castro & P. M. Steinbacher. 2020. *Musa velutina* (Musaceae): Aspectos ecológicos que han favorecido su dispersión en ecosistemas naturales. *Revista electrónica de las sedes regionales de la Universidad de Costa Rica* 21: 210–219.
- Simcha, L.-Y. 2017. How monocarpic is *Agave*? *Flora* 230: 12–13.
- Sosef, M. S. M., J. Degreef, H. Engledow & P. Meerts. 2021. *Clasificación botánica y nomenclatura, una introducción*. Meise Botanic Garden, Meise.
- Väre, H. & M. Häkkinen. 2009. Proposal to conserve the name *Musa velutina* against *M. dasycarpa* (Musaceae). *Taxon* 58: 1009.

Conflicto de Interes

Declaro que esta investigación y publicación no tiene conflictos de interés.

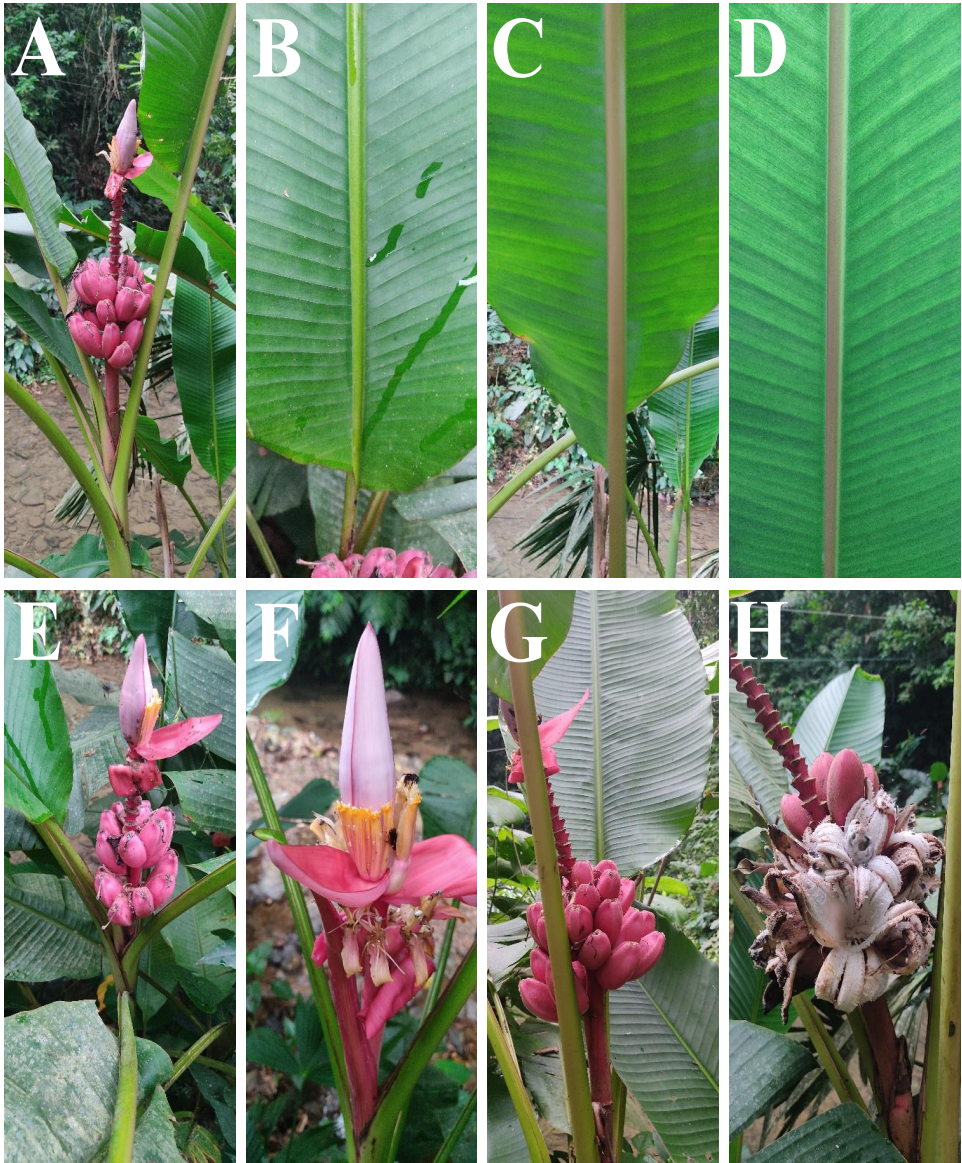


Figura 1. *Musa velutina* H. Wendl. & Drude. A. Hábito, B. Lámina foliar con su porción proximal ligeramente asimétrica, C. Lámina foliar con su porción proximal conspicuamente asimétrica, D. Detalle de la nerviación foliar, E. Inflorescencia (nótese que ésta es erecta), F. Inflorescencia y flores en anthesis (nótese las abejas del género *Trigona*), G. Infrutescencia (nótese que ésta es erecta), H. Frutos en dehiscencia (fotografías: D. Giraldo-Cañas).



Figura 2. *Musa velutina* H. Wendl. & Drude. A. Detalle de frutos y semillas (nótese la gran cantidad de semillas por fruto), B. Detalle de un fruto y su indumento velutino (fotografías: D. Giraldo-Cañas).

INTRUCCIONES A LOS AUTORES

PERFIL EDITORIAL

CINCHONIA es una publicación abierta a trabajos científicos originales e inéditos, en botánica en sus diversas áreas: Sistemática, taxonomía de plantas vasculares, morfología, citología, genética, ecología, etnobotánica, biología reproductiva, estructural y desarrollo, ficología, micología, etc.

La edición de los artículos se efectúa en 4 etapas:

1. Evaluación de la calidad y presentación del manuscrito original a cargo del Comité Editorial. Los artículos que no se ajusten a las normas editoriales serán devueltos antes de evaluar su contenido.
2. Evaluación del fondo o contenido del manuscrito será revisado y evaluado por investigadores externos, por el sistema de pares ciegos, el resultado de la evaluación, se informa al autor (aceptación, correcciones a introducir en el texto o su desaprobación).
3. Evaluación de la forma o corrección de estilo a cargo del Comité Editorial.
4. Revisión de las pruebas de imprenta a cargo del autor y Comité editorial. Se recomienda a los autores poner énfasis en la redacción, sintaxis, ortografía, citas y referencias bibliográficas, nombres científicos y abreviaturas de los autores.

La extensión podrá ser hasta de veinte

páginas, incluyendo textos, figuras y tablas; la dirección de la revista considera posibles excepciones.

FORMAS Y PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

1. Instrucciones generales:

- a. Los manuscritos pueden ser escritos en idioma español, portugués o inglés en letra Arial a 12 puntos, espacio sencillo, con márgenes superior e inferior a 2.5 cm, izquierdo y derecho a 3 cm., en hoja de tamaño A4. Incluido texto, tablas, figuras, referencias y anexos.
- b. Los artículos incluyen: Resumen, Abstract, Introducción, Área de estudio, Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones y Recomendaciones, Bibliografía Citada, Agradecimientos.

2. Estilo:

- a. Se justifica el texto, evitando subrayados, cursivas (excepto para los nombres científicos).
- b. Las palabras deben ir separadas por un solo espacio.
- c. En caso de que hubiera tablas, cuadros o figuras, serán citadas en el texto (Figura 1).

3. Primera página

- a. El título debe ser breve y conciso, escrito con minúsculas y sin punto final. Si corresponde, entre paréntesis se incluye el nombre de la Familia o División.

- b. Se cita a continuación el o los nombres completos del autor o los autores, el nombre de la institución de afiliación del autor ciudad, país, correo electrónico (preferiblemente institucional) y ORCID.
 - c. Luego del encabezamiento del artículo acompaña un resumen en español (portugués, inglés) y otro en inglés (abstract-español), que no supere las 250 palabras, escritas en un párrafo independiente. Tanto el resumen y el abstract consisten en un único párrafo (sin puntos aparte). En ambos resúmenes se señalan hasta 5 palabras clave complementarias al título.
 - d. Incluir mínimo tres y máximo diez palabras clave y key words, en lo posible diferentes a las mostradas en el título, que reflejen el contenido del manuscrito y sean apropiadas para motores de búsqueda. Las palabras clave deben ir ordenadas alfabéticamente, y las key words corresponder en orden a la traducción de las palabras clave.
- c. Las unidades de medida, los acrónimos y los puntos cardinales no llevan punto.

5. Bibliografía citada

- a. Se incluye solo las publicaciones de los trabajos mencionados en el texto.
- b. Los autores se ordenan alfabéticamente, si existieran trabajos del mismo autor, se citan en orden cronológico, adjuntando las letras a, b, c, cuando corresponda.
- c. Si el número de autores es mayor de dos, agregar et al., al primero de ellos cuando sean citados en el texto; sin embargo, todos los autores deben figurar en la bibliografía general.
- d. Las citas en el texto se efectúan según los siguientes modelos:(Asprilla-Palacios et al., 2009), (Cañadas-Cruz 1983), (Palacios et al., 1999), (Echavarría-A. & López-C. 2009).

Ejemplo:

Cañadas Cruz L (1983) El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG-Banco Central del Ecuador, Quito.

Palacios W, Cerón CE, Valencia R y Sierra R (1999) Las formaciones Naturales de la Amazonia del Ecuador, en: R. Sierra (ed.). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental, Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.

4. Abreviaturas

- a. Los autores de los taxones deben ser abreviados de acuerdo con “Authors of Plants Name” (Brummit & Powell, 1992) o en la web: http://cms.huh.harvard.edu//databases/botanist_index.html
- b. Los herbarios se abrevian según Thiers, Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium.

Agradecimientos

Expresa su agradecimiento solo a personas e instituciones que hicieron contribuciones substantivas a este trabajo. Los autores son responsables por la mención de personas o instituciones a quienes los lectores podrían atribuir un apoyo a los resultados del trabajo y sus conclusiones.

Ilustraciones

- a. Las fotografías, dibujos, mapas, gráficos entre otros, individuales o agrupados se tratan como figuras.
- b. Todas las ilustraciones deben ser de calidad; las fotografías deben ser a color o en blanco y negro, digitalizados en alta resolución, archivos JPG y buen contraste.
- c. Si varias fotografías componen una figura, deberá utilizar láminas verticales de ilustración proporcionada por el Comité editorial.

Conflicto de intereses

Con el sometimiento de un artículo a *Cinchonia*, se entiende que los autores expresan no tener conflictos de intereses, relacionados con beneficios, ventajas, provechos, utilidades o relaciones –financieras o de cualquier tipo- que potencialmente podrían influir en su objetividad. Estos conflictos deben ser advertidos cuando están relacionados, directa o indirectamente, con el artículo enviado a la revista. Conviene señalar que la existencia de un conflicto de intereses no impide de facto su publicación, siempre y cuando

se advierta y explique claramente en una nota al pie o en los acuses de recibo. El autor principal o correspondiente, se hace responsable de informar a los demás autores, en caso de que aplique, la existencia de esta política y de garantizar su cumplimiento. En caso de que no exista ningún conflicto, se deberá indicar de la siguiente manera: “*El autor(es) declara(n) que no tiene(n) ningún conflicto de intereses en relación con la publicación del presente manuscrito*”.

Ética

Es obligación de los autores entregar a *Cinchonia* la versión exacta y precisa de los resultados o datos relevantes de las investigaciones desarrolladas. Así mismo, todos los autores deben declarar no haber incurrido en malas conductas científicas como plagio, falsificación, selección de datos o duplicación de publicaciones. En este mismo sentido, es obligación de los autores referenciar o declarar el origen de imágenes, datos e ideas que proceden de otros autores o fuentes y que hayan sido utilizados. Los manuscritos deben ser remitidos con un documento firmado por el autor principal donde se declare que el manuscrito es inédito y que no está sometido a otra revista.

El orden de autoría debe ser una decisión conjunta de todos los coautores. La participación de cada autor en el trabajo debe ser significativa para tomar responsabilidad pública del contenido. Todas las ideas y opiniones contenidas en los manuscritos son de entera responsabilidad de los autores.

Sin autorización expresa del Comité Editorial de la revista está prohibida cualquier tipo de reproducción total o parcial del contenido con fines comerciales.

Cinchonia asume que los autores que presenten manuscritos en la revista han cumplido con las directrices establecidas de acuerdo con los códigos éticos de sus respectivas instituciones. En consecuencia, en la sección de Material y métodos debe indicarse si se siguieron las normas éticas cuando se trate de estudios o recolectas que requieran de permiso por parte de un comité o entidad encargado de supervisar los proyectos de investigación.

Para artículos que incluyan resultados de colecciones biológicas, es requisito indicar los números de colección y datos de los recolectores, indicar los datos del lugar donde se depositaron o consultaron los especímenes o ejemplares (vouchers).

Secciones de la Revista

Según su naturaleza, los manuscritos son clasificados para una de las Secciones permanentes de la Revista: “Artículos de Investigación”, “Artículos de Revisión”, “Tratamientos taxonómicos”.

Separados

Cada autor recibe el pdf de su artículo, además puede visualizar en:

<https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CINCHONIA/issue/archive>

Derechos de Autor

Los autores conservan los derechos de autor y garantizan a la revista *Cinchonia* el derecho de ser la primera publicación del trabajo. Estos se encuentran amparados por una licencia <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> que permite a otros compartir el trabajo con un reconocimiento de la autoría del trabajo y la publicación inicial en esta revista.

Los autores deberán aceptar que la revista asume como suyos los principios del acceso abierto, razón por la cual se publica sin fines de lucro, con el único objeto de contribuir al desarrollo científico.

Declaración de privacidad

Los nombres y direcciones de correo electrónico introducidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines declarados por esta revista y no estarán disponibles para ningún otro propósito u otra persona.

Dirigir correspondencia a:

Director

Revista CINCHONIA

Herbario Alfredo Paredes (QAP)

Universidad Central del Ecuador

Av. Carvajal, Edificio Facultad de Filosofía, 6to piso, ala norte, Ciudadela Universitaria.

Email:

carlosceron57@hotmail.com

ceceron@uce.edu.ec

CONOCE EL HERBARIO Alfredo Paredes (QAP)

ISSN: 1390-1516

El herbario Alfredo Paredes (QAP), fundado en 1990 en la Ex Escuela de Biología, Facultad Filosofía de la Universidad Central del Ecuador, está registrado en el Índice Herbariorum y publicado en la Revista *Taxon* 50, mayo del 2001.

Se localiza en el campus de ciudad universitaria, avenida América y Carvajal, edificio Facultad de Filosofía, sexto piso, ala norte.

E-mail: carlosceron57@hotmail.com

Está dirigido por el Dr. Carlos Eduardo Cerón Martínez MSc., desde su creación hasta la actualidad. El personal de apoyo constituye: los investigadores asociados del herbario, amigos de la investigación botánica y eventuales voluntarios.

El Herbario, hasta el mes de marzo del presente año tiene montadas 110.600, colecciones botánicas, aproximadamente se incrementa en 2.000 - 3.000 colecciones por año.

Las colecciones del Herbario, corresponden a todas las regiones naturales del Ecuador Continental, son el resultado de investigaciones realizadas mediante la aplicación de metodologías cuantitativas, como: parcelas permanentes, transectos y etnobotánica con preferencia en las áreas protegidas del estado ecuatoriano.

La colección del herbario, también incluyen: plantas medicinales que se expenden en los mercados de las capitales de provincia de los Andes del Ecuador, colección de musgos, líquenes, hongos macroscópicos, frutos secos, secciones de tallos de bejucos y lianas secas, biblioteca botánica, álbumes con especímenes secos tamaño INEN de las familias más representativas para el uso didáctico estudiantil.

El órgano de difusión de las investigaciones realizadas por el Herbario, es la revista CINCHONIA.

C O N T E N I D O

Prefacio	Pág.
Inventario de las principales plantas de las zonas verdes de la Universidad del Pacífico, Sede El Triunfo, Buenaventura, Valle. Inventory of the main plants in the green areas of the University of the Pacific, Headquarters El Triunfo, Buenaventura, Valle. <i>J. Rodrigo Botina P., Carmen F. López G., Sandra M. López M.</i>	11
Caracterización florística del sendero Pumamaki, parroquia Natabuela, Imbabura – Ecuador Floristic characterisation of the Pumamaki trail, Natabuela parish, Imbabura - Ecuador <i>Carlos E. Cerón Martínez, Carmita I. Reyes Tello y Samya E. Lara Daza</i>	37
Inventario florístico de los Complejos Arqueológicos Cojitambo e Ingapirca, Cañar-Ecuador Floristic Inventory of the Archaeological Complexes of Cojitambo and Ingapirca, Cañar-Ecuador <i>Carlos Eduardo Cerón Martínez y Carmita Isabel Reyes Tello</i>	72
Las especies sudamericanas de <i>Agave</i> (Agavaceae, Asparagales) The South American species of <i>Agave</i> (Agavaceae, Asparagales) <i>Diego Giraldo-Cañas</i>	114
Las especies colombianas de <i>Furcraea</i> (Agavaceae, Asparagales) The Colombian species of <i>Furcraea</i> (Agavaceae, Asparagales) <i>Diego Giraldo-Cañas</i>	219
A new species of <i>Protium</i> (Burseraceae) from northwestern Ecuador Una nueva especie de <i>Protium</i> (Burseraceae) del noroeste de Ecuador <i>Walter A. Palacios</i>	289
A new species of <i>Pradosia</i> (Sapotaceae) of south Andean of Ecuador Una nueva especie de <i>Pradosia</i> (Sapotaceae) del sur andino de Ecuador <i>Walter A. Palacios</i>	296
Plantas del Cementerio Patrimonial de Sucre-Bolivia Plants of the Patrimonial Cemetery of Sucre-Bolivia <i>Carlos E. Cerón Martínez y Carmita I. Reyes Tello</i>	303
Primeros registros de poblaciones silvestres de <i>Musa velutina</i> (Musaceae, Zingiberales) en Colombia First records of wild populations of <i>Musa velutina</i> (Musaceae, Zingiberales) for Colombia <i>Diego Giraldo-Cañas</i>	332