

CONTENIDO

Brígido Peguero 1952-2021

1. Florencia Peguero, Elizabeth Séptimo-Brand & María Caridad Novas Reyes

Notas sobre la flora de La Española

6. Teodoro Clase, Yommi Piña, Elizabeth Séptimo-Brand, Cruz O. Montero, Eladio Fernández, Lucas C. Majure, Keisel Rivas & Wilder Carmenate-Reyes

Miconia corticana, una nueva especie de *Miconia* sect. *Chaenopleura* (Miconieae: Melastomataceae) de la Sierra de Bahoruco oriental, República Dominicana

26. Walter S. Judd, Teodoro Clase, Yommi Piña, and Lucas C. Majure

Una revisión de *Ruehssia* (APOCYNACEAE, ASCLEPIADOIDEAE) para las Antillas. Parte I. Especies de La Española

40. Gilberto Morillo

Diversidad y riqueza de epífitas vasculares en el bosque ribereño del río Arroyo Corral, municipio Partido, provincia Dajabón, República Dominicana

65. Francis Claritssa Grullón Peña, Ángela Guerrero & Ricardo García

Flora y vegetación de las sabanas de las montañas altas en la Sierra de Neiba, República Dominicana

87. Bienvenido Santana y Mario R. Fariñas

Demografía y hábitat de *Melocactus pedernalensis* M. Mejía & R. García (Cactaceae), Pedernales, República Dominicana

112. Santa Feliz-Pujols, Yuley Encarnación-Piñeyro, Ricardo García y Berleni V. Lebrón-Liriano

Caracterización de las comunidades vegetales de la zona ribereña de la sección media del río Isa, provincia San Cristóbal, República Dominicana

137. Fritz José Pichardo Marcano, Angela Guerrero & Franklin Cosme

Illicium ekmanii A.C. Sm. Distribución y Conservación en la República Dominicana. Resultados Preliminares

172. Ángela Guerrero, Laura Tejeda, Christopher Esquea¹ & Miguel Silva(†)

2025

Moscosoa

Vol. 22 pp. 1-193

Moscosoa

ISSN 0254-6442

VOLUMEN 22 • 2025





Comité Editorial

Teodoro Clase

Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso,
República Dominicana

Ángela Guerrero

Universidad Autónoma de Santo Domingo,
República Dominicana

Elizabeth Séptimo Brand

Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso,
República Dominicana

Javier Francisco Ortega

Department of Biological Sciences,
Florida International University, Estados Unidos

Yuley Encarnación Piñeyro

Marie Selby Botanical Gardens, Estados Unidos

Eugenio Santiago

University of Puerto Rico, Recinto Rio Piedras

Claritza De Los Santos

Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso,
República Dominicana

Wilder Carmenate

Centro de Investigación y Servicios Ambientales de
Holguín, Cuba

James Ackerman

University of Puerto Rico, Recinto Rio Piedras

Lucas Majure

University of Florida Herbarium (FLAS), Florida
Museum of Natural History, University of Florida,
Estados Unidos

Diagramación

Yris M. Cuevas

Impresión

Amigo del Hogar

Foto de portada: *Salvia claseana* Frago & Salazar

Fotografía: Eladio Fernández

Puesta en circulación 18 de diciembre 2025

Santo Domingo D.N., República Dominicana

Pedro Nolasco Suárez Espino

Director Jardín Botánico Nacional



Brígido Peguero 1952-2021

Una vida dedicada a la botánica, la educación y la justicia social

FLORENCIA PEGUERO, ELIZABETH SÉPTIMO-BRAND & MARÍA CARIDAD NOVAS REYES



Nació el 8 de octubre de 1952 en la ciudad de Higüey, provincia La Altagracia. Fue el cuarto de seis hijos de Rosendo Lizardo y Bercilia Peguero, junto a sus hermanas Ramón, Angélica, Jacinta, Agustín y Florencia. Desde su infancia mostró una personalidad activa, estudiosa y comprometida. A los cuatro años ya acompañaba a su padre en labores comerciales relacionadas con la compra y venta de carne de cerdo, evidenciando desde temprano su sentido del trabajo y la responsabilidad.

Cursó sus estudios primarios en la Escuela Hermanos Trejo y los secundarios en el Liceo Gerardo Jansen, asistiendo en las tandas vespertina y nocturna. Fue un joven excepcional, siempre enfocado en el estudio y el trabajo. En un mismo año obtuvo

dos títulos de bachiller, en Filosofía y Letras y en Ciencias Físicas y Matemáticas, participando como oyente en un grado mientras cursaba oficialmente otro. Este logro reflejó no solo su deseo de superación, sino también su alto rendimiento académico, que le valió el reconocimiento como estudiante meritorio en varias ocasiones.

Proveniente de una familia de escasos recursos, tuvo que trabajar para costear sus estudios universitarios y apoyar económicamente a su madre y hermanos menores. A pesar de las dificultades, logró titularse como Licenciado en Biología en 1986 por la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), con la tesis “Flora y Vegetación en el Parque Nacional del Este, provincia La Altagracia”, realizada junto a su gran amiga y bióloga Jackeline Salazar.

Desde muy joven, Brígido se comprometió con las causas sociales y democráticas. Fue fundador del FELABEL, del Frente Amplio de Lucha Popular (FALPO), y secretario general del Movimiento Popular Dominicano (MPD) desde 1980 hasta su fallecimiento. En lo personal, estuvo casado por más de 15 años con Romena Yolanda Rijo, unión de la cual no procrearon hijos.

En 1998 ingresó al Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso como taxónomo. Su trabajo incansable, compromiso y pasión por la botánica lo llevaron a ocupar cargos de responsabilidad, primero como encargado de la División de Taxonomía y Exploraciones y luego del Departamento de Botánica. Además, fue mentor y formador de personal técnico, jardineros y estudiantes universitarios, transformando al Jardín en un espacio genuino de formación. Brindó decenas de asesorías a tesis de diversas instituciones universitarias, muchos de ellos centrando sus investigaciones en plantas.



A. Brígido Peguero con parte del personal del Jardín y otras instituciones en el taller Taxonomía y conservación de plantas en 2017. **B.** Asesorando tesis a estudiantes de la Universidad Nacional Evangélica (UNEV) 2018.

Su dedicación a la botánica abarcó toda la geografía nacional, destacándose en áreas como etnobotánica, taxonomía, ecología vegetal, florística y conservación. Fue autor y coautor de numerosos estudios científicos, publicados en Moscosoa, revista que también coeditó en varios volúmenes. Entre sus publicaciones más destacadas se encuentran:

- Lista Roja de la Flora Vascular en República Dominicana.
- Flora y Vegetación de la Península de Samaná.
- Inventario y Estado de Conservación de Plantas Exclusivas de la República Dominicana.
- Utilidad de la Familia Myrtaceae en República Dominicana.
- Diversidad y Estructura de la Vegetación en la Sabana de Pajón de Valle Nuevo, Cordillera Central.
- Plantas Endémicas y Nativas en la Ciudad de Santo Domingo.
- Estado de Conservación de las Palmas de la Isla Española.

También fue coautor en la descripción de especies nuevas para la ciencia, como *Cojoba urbanii*, *Calycogonium bairdianum* y *Pimenta berciliae*, esta última nombrada en homenaje póstumo a su madre. A su vez, sus colegas lo honraron dedicándole especies como *Sudamerlycaste pegueroi*, *Miconia pegueroana* y *Helicteres pegueroi*.



A. B. Peguero en siembra con estudiantes en el JBN. B. Presentando la Galería de estudiosos de la flora en el Dpto. de Educación Ambiental. C. Fotografiado en Loma Isabel de Torres, Puerto Plata, 2021. D. Viaje de campo para estudios florísticos en Isla Beata en 2012.

Brígido fue miembro activo de varias redes científicas, como la Asociación Latinoamericana de Botánica (ALB), el Grupo Etnobotánico Latinoamericano (GELA) y la Red de Plantas Medicinales de las Islas Caribeñas (TRAMIL). También formó parte del comité editorial de la revista *Pro Hormine* de la Universidad Federal de Lavras, Brasil.



Visita al Museo Etnográfico Intiñan, Quito, Ecuador, en el marco del Congreso Latinoamericano de Botánica 2018, junto a colegas dominicanos.

Entre sus contribuciones más significativas al Jardín Botánico Nacional destaca la creación del Sendero Educativo Taíno, un espacio diseñado por él como una herramienta fundamental para la interpretación etnobotánica y la educación ambiental. Este sendero rescata y visibiliza el conocimiento ancestral sobre el uso tradicional de las plantas por parte del pueblo taíno, promoviendo así la conexión entre la biodiversidad dominicana y su patrimonio cultural. Gracias a su visión, este espacio continúa siendo un referente para visitantes, estudiantes e investigadores, integrando ciencia, historia y cultura en un solo recorrido.

Una de sus aspiraciones más profundas fue que el Jardín Botánico Nacional se convirtiera en una verdadera escuela práctica de botánica, formando futuros especialistas dominicanos y de toda la región, especialmente considerando que la UASD es la única universidad del país que ofrece la licenciatura en biología sin especialidades específicas en esta área.

Humilde, sencillo y valiente, Brígido nunca hizo alarde de sus conocimientos ni en lo intelectual ni en lo político. Fue un ser humano extraordinario, comprometido con la justicia social y el bienestar común. Como compañero de trabajo, se distinguió por su trato igualitario, su disposición a ayudar y su respeto hacia todos, sin importar clase social o ideología política. Con sus enseñanzas y su ejemplo de sencillez, solidaridad, entrega, perseverancia y responsabilidad, dejó un inmenso legado. Brígido Peguero falleció el 8 de junio de 2021. A través de estas líneas, rendimos homenaje al ser humano íntegro y al científico apasionado cuya huella permanece viva en cada planta documentada, en cada investigación impulsada y en cada estudiante formado, como es el caso de quienes escribimos este tributo.

Solía decir: “Los muertos solo son muertos cuando son olvidados por los vivos, no con su partida física.” Hoy hacemos nuestra esa reflexión, seguros de que su legado seguirá floreciendo en la botánica dominicana y en cada rincón del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso.



B. Peguero posando junto a una planta de *Cubanola domingensis* encontrada en el Jardín Botánico de Naples, Florida, EE.UU., noviembre 2019.

Notas sobre la flora de La Española

TEODORO CLASE¹, YOMMI PIÑA¹, ELIZABETH SÉPTIMO-BRAND¹,
CRUZ O. MONTERO¹, ELADIO FERNÁNDEZ¹, LUCAS C. MAJURE²,
KEISEL RIVAS³ & WILDER CARMENATE-REYES⁴

¹ Jardín Botánico Nacional “Dr. Rafael M. Moscoso”, Santo Domingo, República Dominicana.

² Herbario de la Universidad de Florida (FLAS), Museo de Historia Natural, Universidad de Florida, Gainesville, FL, EE.UU.

³ Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (ECORED), República Dominicana.

⁴ Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales de Holguín (CISAT), Cuba.

Resumen: Durante los últimos años, diversas expediciones botánicas realizadas en la República Dominicana y Haití han permitido redescubrir varias especies endémicas y nativas de La Española que no habían sido colectadas desde hace décadas, e incluso desde sus descripciones originales. En este trabajo se documentan 16 especies redescubiertas y nuevas localidades de distribución, así como cinco nuevos registros para la flora de la isla, entre ellos una especie exótica potencialmente invasora. Además, se resumen las 22 especies descritas entre 2018 y 2024 para La Española, pertenecientes a 13 familias botánicas, lo que resalta la notable diversidad florística y la relevancia de los trabajos de campo en la actualización taxonómica de la región. Estos resultados evidencian la importancia de mantener esfuerzos coordinados de exploración, identificación y conservación para comprender mejor la biodiversidad caribeña.

Palabras clave: Flora de La Española, redescubrimientos, nuevas especies, nuevas localidades

Abstract: Recent botanical expeditions across the Dominican Republic and Haiti have led to the rediscovery of several native and endemic plant species of Hispaniola that had not been collected for decades, in some cases since their original description. This work documents 16 rediscovered species and new distribution localities, as well as five new records for the island's flora, including a potentially invasive exotic species. Furthermore, we summarize the 22 new species described for Hispaniola between 2018 and 2024, belonging to 13 botanical families, underscoring the remarkable floristic diversity and the relevance of ongoing field work for the taxonomic updating of the region. These results highlight the critical importance of maintaining coordinated efforts in exploration, identification, and conservation to better understand Caribbean biodiversity.

Key words: Flora of Hispaniola, rediscoveries, new species, new localities

Introducción

La Isla La Española alberga una de las floras más diversas del Caribe, con más de 5430 especies de plantas vasculares, de las cuales aproximadamente el 41,9 % son endémicas, situándola como la segunda isla antillana en endemismo después de Cuba (Acevedo-Rodríguez & Strong 2012). Esta alta tasa de endemismo refleja tanto la complejidad geológica y topográfica del territorio como su historia biogeográfica de aislamiento y reconexión con el continente.

A pesar de su reconocida importancia, el conocimiento de la flora de La Española sigue siendo incompleto. Numerosas especies fueron descritas a partir de colecciones históricas (ej. de Erik Ekman o Henri Alain Liogier) y no habían sido documentadas nuevamente en la naturaleza por décadas, permaneciendo así “perdidas para la ciencia”. Además, regiones remotas y de difícil acceso, particularmente en Haití, permanecen subexploradas. En los últimos años, nuevas expediciones han permitido redescubrir especies conocidas únicamente por sus ejemplares tipo, documentar ampliaciones de distribución y describir especies nuevas para la ciencia.

El presente trabajo compila y actualiza la información sobre redescubrimientos, nuevos registros y especies recientemente descritas entre 2018 y 2024. Su objetivo es destacar la relevancia de las exploraciones botánicas recientes en la comprensión de la diversidad vegetal de La Española y proveer datos actualizados para futuras evaluaciones florísticas, taxonómicas y de conservación.

Materiales y Métodos

Los registros obtenidos en este trabajo se basaron en la revisión de ejemplares depositados en el Herbario Nacional de la República Dominicana (JBSD), complementada con registros de ocurrencia obtenidos del portal del Global Biodiversity Information Facility (GBIF; <https://www.gbif.org>), ambas constituyeron las principales fuentes de información sobre distribución y presencia de especies. Los registros de GBIF permitieron verificar la existencia de duplicados, confirmar localidades tipo y actualizar la distribución geográfica de varios taxones.

Asimismo, se consultaron ejemplares y catálogos de otros herbarios relevantes para la flora de La Española (NY, US, FLAS, G, MO, S, UASD), así como imágenes digitales disponibles en las bases de datos de dichas instituciones. Los acrónimos de los herbarios se citan según Thiers (2025).

La información taxonómica y nomenclatural se contrastó con las descripciones publicadas en la serie Flora de La Española de Alain H. Liogier (1982–2000), que sirvió como referencia principal para verificar identidades, sinonimias y descripciones diagnósticas. Asimismo, se consultaron los protólogos originales de las especies en cuestión para corroborar diagnósticos, localidades tipo y caracteres morfológicos relevantes.

El resumen de especies nuevas se elaboró a partir de la literatura taxonómica reciente (2018–2024), incluyendo artículos publicados en *Phytotaxa*, *Systematic Botany*, *Brittonia* y otras revistas especializadas.

Resultados

1. Redescubrimientos y nuevas localidades

Acanthaceae

Justicia spinigera Urb. & Ekman, especie endémica solo conocida del ejemplar tipo de Massif de la Hotte, Haití. Las nuevas recolectas en la Sierra Martín García representan un nuevo registro para la República Dominicana.

Especímenes de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Barahona, Sierra Martín García, ca. 0.6 km al noreste del Cruce de Vicente Noble, al noreste ca. 12.3 km de la Carretera 44, a lo largo de un arroyo seco, 18.396441°N, -71.042634°W, 840 m, 13 noviembre 2016, *Majure et al.* 6509 (FLAS, JBSD, NY). Sierra Martín García, subiendo desde el cruce de Vicente Noble, 18.38413°N, -71.03465°W, 1135 m, 11 mayo 2019, *L. Majure, T. Clase & Y. Encarnación* 7787 (FLAS, JBSD, NY, RSA).

Notas: con el nuevo registro se establece un patrón biogeográfico muy inusual, similar al de *Miconia apleura* (Urb. & Ekman) Judd & Bécquer, que también se conoce de Miragoane en Haití (Liogier 2000).

Asteraceae

Koanophyllum delpechanianum (Urb. & Ekman) R.M.King & H.Rob, especie endémica de La Española (Liogier, 1996), conocida de Sierra de Baboruco (Rep. Dom.) y Massif des Matheux (Haití). Su recolecta representa un nuevo registro de localidad para Haití.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DE HAITÍ: departamento Sur, península Tiburón, provincia Les Cayes, pico Gran Bois, bosque nublado, remanentes de bosque natural, 18.37328°N, -74.31589°W, 1258 m, 13 noviembre 2018, *T. Clase, J. Tilmyan, E. Fernández, R.E. Castillo, A. Miolan, Beauduy Jean-François* (guía) 10815 (JBSD).

Osmiopsis plumerii (Urb. & Ekman) R.M.King & H.Rob., especie endémica de La Española (Liogier, 1996), conocida de la Cordillera Central, Sierra de Baboruco y Sierra de Neiba (Rep. Dom.) y Massif de la Selle (Haití). La reciente recolecta representa un nuevo registro de localidad para Haití.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DE HAITÍ: departamento Sur, península Tiburón, provincia Les Cayes, pico Gran Bois, bosque nublado, remanentes de bosque natural. 18°22'23.8" N; 74°18'57.20" W. Elev. 1258 m., 13 de noviembre 2018, *T.*

Clase, J. Tilmyan, E. Fernández, R.E. Castillo, A. Miolan, Beauduy Jean-François (guía) 10841 (UNAM, JBSD).

Begoniaceae

Begonia bullata Urb. & Ekman, especie endémica de La Española (Liogier, 1982), solo se conocía de Haití (Río Tiburón). La reciente recolecta representa un nuevo registro de localidad.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DE HAITÍ: departamento Sur, península Tiburón, provincia Les Cayes, pico Gran Bois, bosque nublado, remanentes de bosque natural, 18.37328°N, -74.31589°W, 1258 m, 13 noviembre 2018, *T. Clase, J. Tilmyan, E. Fernández, R.E. Castillo, A. Miolan, Beauduy Jean-François (guía) 10840 (JBSD).*

Cactaceae

Leptocereus demissus Areces, especie endémica de Sierra de Bahoruco (Rep. Dom.), solo conocida del Parque Nacional Jaragua y cercanías de Oviedo (Encarnación *et al.* 2023). La nueva recolecta extiende la distribución a las cercanías del Hoyo de Pelempito.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Barahona, Sierra de Bahoruco, Alrededores del Hoyo de Pelempito, El Tunal, entrando desde Higüero, 492 m. Bosque seco sobre diente de perro. Especies asociadas: *Capparis domingensis*, *Croton discolor*, *Pilosocereus polygonus*, *Selenicereus triangularis*, *Tillandsia usneoides*, 7 marzo 2025, *L. Majure & Y. Piña 11205 (FLAS, JBSD).*

Lythraceae

Ginoria jimenezii Alain (Fig. 1), especie endémica de La Española, descrita por Liogier (1968) a partir de un material recolectado por el botánico José de Jesús Jiménez al norte de la Cordillera Central, en la localidad Jaiquí Picado, provincia de Santiago. Solo se conocía de la localidad tipo, fue redescubierta después de 70 años.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Cordillera Septentrional, provincia Montecristi, Municipio Villa Vázquez, entrando por Botoncillo, camino a Playa Buen hombre, bosque costero seco, coord. 19° 50' 35.3" N; 71° 24' 21.9" W. Elev. 200 m., 4 de julio 2024. *Y. Piña, T. Clase, M. Reith, K. Rivas, C. M. Peguero, M. Guzmán, R. Fernández & Y. Montero 4566 (FLAS, FTG, JBSD, MO, UASD, UNAM).*

Notas: Este registro extiende significativamente el área de distribución conocida hacia la Cordillera Septentrional.



Fig. 1. *Ginoria jimenezii* Alain

Magnoliaceae

Magnolia emarginata Urb. & Ekm., especie endémica de La Española, solo colectada en Haití (Massif du Nord y Massif des Cahos) por Erik Ekman en 1925. Su recolecta representa un redescubrimiento después de 97 años.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DE HAITÍ: Massif du Nord, Morne Colombeau. Cerca de la localidad tipo. Fragmentos de bosque húmedo en todo el borde de la loma. 19° 49' 19.9" N; 72° 38' 02. 91" W. Elev. 805 m., 19 de julio 2022, E. Fernández, A. Miolan & Marcsillion LHOMMS, Louis Serge Da (guías) 20 (FLAS, JBSD).

Melastomataceae

Miconia abscondita Majure, Judd & Skee, especie endémica de La Española, descrita de material estéril de Haití (Judd *et al.* 2015). El nuevo registro representa la primera recolecta con material reproductivo (flores y frutos inmaduros).

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DE HAITÍ: Departamento Sur, Península Tiburón, Provincia Les Cayes, área protegida Grand Bois, bosque nublado, vegeta-

ción original con: *Prestoea montana*, *Haenianthus salicifolius*, *Magnolia ekmanii*, *Calyptronoma rivalis*, *Weinmannia pinnata*, *Prunus occidentalis*, *Persea krugii* y *Tabebuia conferta*, 18°22'23.8" N, -74°18'54.2" W, 1258 m., 19 julio 2019, T. Clase, E. Fernández, R. Castillo, M. Reith 11622 (FLAS, UNAM, JBSD).

Notas: Una recolección previa en Cordillera Central realizada por L. Majure & T. Clase (2020), parece representar una especie diferente.

A continuación, se provee una descripción morfológica actualizada de la especie tomando en consideración el material reproductivo del espécimen de referencia *Clase et. al. 11622*:

Arbusto o arbolito, siempre verde. Ramas jóvenes ligeramente 4-anguladas, diámetro de 0.6-2 mm, canaliculadas con 2 surcos longitudinales (0.2-1 mm de ancho) en superficies opuestos del entrenudo, posicionado 90 grados de las hojas del nudo superior adyacente, pero desarrollándose a redondo en sección transversal y liso con la edad, el indumento de tricomas marrones, densos, cortos a elongadas, sin ramificaciones, las paredes delgadas, y tricomas erectos y aplastados multicelulares, estos comúnmente parecen arrugados, 0.05-0.7 mm de largo, y limitados a los surcos internodales y crestas nodales; entrenudos 9-15.5 mm de largo; línea nodal presente. Hojas iguales o ligeramente anisófilas (cociente de la hoja grande/pequeña 1-1.4); pecíolo terete y surcado adaxialmente, 2.5-4.5 mm de largo, el indumento de tricomas pequeños, glandulares con las paredes delgadas, restringidas a la superficie adaxial, a lo largo de las crestas del surco; la lámina 2-4.1 x 0.7-1.2 cm, ovadas, cociente largo/ancho 2.57-5.06, coriáceas, el ápice acuminado, base cuneada a aguda, el margen plano a moderadamente revoluto, pobremente acerradas distalmente y enteros proximalmente, o con dientes extendiéndose hasta el ápice, dientes más grandes a 0.14 mm de largo; venas secundarias con dos pares, las interiores conspicuas y exteriores no conspicuas, acródomas, basales, pero apareciendo suprabasales, el par interior uniéndose a la base media 1-2.5 mm arriba de la base de la hoja, y espaciado 1.3-2.2 mm dentro del margen, las no conspicuas intramarginales, venas terciarias percurrentes, orientadas subperpendiculares a la vena media, 0.5-2 mm entre sí, comúnmente separadas por venas inter-terciarias, venas cuaternarias reticuladas, más o menos paralelas a las venas terciarias, venas mayormente impresas o no conspicuas en el lado adaxial, levantadas en el lado abaxial, superficie adaxial marrón oscura, lustrosa, con drusas obvias, indumento de pequeños tricomas de paredes delgadas en la vena media y venas secundarias, o glabrescentes con la edad, superficie abaxial verde pálida, apareciendo glabras pero la vena media y venas secundarias con pequeños tricomas, marrones, con la pared delgada, y glandulares, domacios presentes en las axilas de la vena media y primer par de venas secundarias, de tricomas no ramificadas, elongados. Inflorescencia axilares y cauliflores en las axilas de las hojas, 10-27 mm de largo, flores 3-5, pedúnculo 7.5-14 mm, pubescente, brácteas 0.7-3 mm, pubescentes, pseudopécíolos 3.5-3.7 mm de largo, glabros, bractéolas 0.4-0.5 x 0.1

mm, flores 4-meras, lóbulos del cáliz 0.5-0.7 x 1 mm, glabros, anchamente ovadas, ápice redondeado, dientes del cáliz 0.5-0.8 x 0.2 mm, estrechamente triangulares, pétalos obovados, ápices redondeados, ca. 1-1 mm, glabros, estilo 2-2.5 mm de largo, estigma puntiforme, hipantio ca. 1.5 x 1 mm, ovario infero, ca. 3-carpelado, fruto en baya, ca. 2.4 x 2 mm.

Miconia maculata (Urb. & Ekman) Judd, Bécquer & Majure, especie endémica de La Española, solo conocida de Haití (Macizo de Cahos y Macizo del Norte), no recolectada desde 1929. La reciente recolecta representa el primer registro para la República Dominicana y el redescubrimiento de la especie después de 94 años.

Especímen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Santiago, Cord. Central, Municipio San José de las Matas, comunidad Mata Grande, Parque Nacional José Armando Bermúdez, subiendo de la Caseta de Loma del Oro, 8 enero 2023, *T. Clase 13184* (JBSD, FLAS).

Miconia tetraptera (Cogn.) Ionta, Judd & Skee, especie endémica de La Española, solo conocida de la localidad tipo (Cañada Maluca), recolectada por el Padre Miguel Fuertes por última vez en 1911. Las recientes recolectas amplían la distribución conocida de esta especie en la Sierra de Bahoruco Oriental y representan su redescubrimiento después de 110 años.

Especímenes de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Barahona, Sierra de Bahoruco, Municipio La Ciénaga, Comunidad La Filipina, justo detrás de la mina de Larimar, Río Sito, cabecera del Río Bahoruco, 6 mayo 2021, *T. Clase, Y. Piña & E. Fernández 12211* (FLAS, JBSD). Sierra de Bahoruco Oriental, El Manaclar de Polo, Carretera Paraíso a Polo justo después de Malanga, 18.05027°N, -71.25657°W, 1244 m, 6 marzo 2025, *L. Majure & Y. Piña 11190* (FLAS, JBSD). Sierra de Bahoruco Oriental, El Manaclar de Polo. Carretera Paraíso a Polo justo después de Malanga. 18.05156°N, -71.25957°O, 1220 m, 6 Mar 2025, *L. Majure & Y. Piña 11198* (FLAS, JBSD). Sierra de Bahoruco Oriental, Loma La Malagueta, Los Cubanos, 18.00408°N, -71.23589°W, 1234 m, 8 marzo 2025, *Majure & Piña 11220* (FLAS, JBSD). Sierra de Bahoruco, Municipio Enriquillo, Distrito Municipal Los Blancos, Loma Laguneta, 17 mayo 2023, *Y. Piña, G. Pol, N. González & P. Toribio.3387* (FLAS, JBSD).

Meliaceae

Trichilia monacantha Urb., especie endémica de La Española, colectada por primera vez en bosque seco de Cuesta de Piedra, Santiago. Es redescubierta después de 131 años.

Especímen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: prov. Independencia, distrito municipal Guayabal, yendo desde ese poblado hacia La Descubierta, lugar

denominado Los Carraos, bosque semiseco, 214916 E, 2058027, 190 m, 19 junio 2018, *T. Clase, M. C. Novas & P. Toribio 10701* (JBSD, UNAM, FLAS).

Trichilia stenophylla Urb. & Ekman, especie endémica de La Española, conocida solo de localidades secas del noroeste de Haití. Redescubierta después de 81 años, representa un nuevo registro para la República Dominicana.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco, loma La Plena, firme de dicha loma, yendo hacia El Sabinal, zona limítrofe entre las provincias Barahona y Pedernales, bosque húmedo sobre suelo rocoso, con relictos de vegetación primaria, zona impactada por cultivos, 240050 E, 1995693 N (UTM), 1038 m, 4 agosto 2010, *T. Clase, B. Peguero, R. Rodríguez, W. Minguety (Guía) & J. Coronado (Chofer) 6248* (JBSD).

Myrtaceae

Myrcia tiburoniana Urb. & Ekman, especie endémica de La Española, solo se conocía del tipo de Massif de la Hotte, Haití. Su reciente recolecta representa un registro de nueva localidad para la especie.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DE HAITÍ: Departamento Sur, península Tiburón, provincia Les Cayes, pico Gran Bois, bosque nublado, remanentes de bosque natural, 18.37719°N, -74.30094°W, 1102 m, 13 noviembre 2018, *T. Clase, J. Tilmyan, E. Fernández, R.E. Castillo, A. Miolan, Beauduy Jean-François (guía) 10858* (JBSD, MS).

Oleaceae

Chionanthus urbanii (Knobl.) Stearn, especie endémica de la Isla Española, colectada en bosques húmedos de Los Haitises (Rep. Dom.) y Massif du Nord (Haití). Redescubierta después de 94 años.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Cordillera Central, provincia Elías Piña, municipio Pedro Santana, Carretera fronteriza, lugar denominado Los Cacaos, en la orilla de la carretera ante de llegar al cruce de El Corte, 19° 06' 48.3" N; 71° 40' 28.3" W, 300 m., 26 mayo 2023. *Y. Piña, T. Clase, R. Landestoy & P. Toribio 3435* (JBSD, FLAS, UASD).

Ophioglossaceae

Ophioglossum harrisii Underw., especie nativa de La Española. En República Dominicana solo se conocía de la Cordillera Central. La reciente recolecta representa el primer registro para la Sierra de Bahoruco.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Independencia, Parque Nacional Sierra de Bahoruco, alrededor del Hoyo de Pelempito, (al norte), Monte la Jota y bosque de pino alrededor, 18.20755°N, -71.53416°W, 1781 m, Bos-

que de pino (*Pinus occidentalis*) sobre roca calcárea y suelos arcillosos. *Botrychium underwoodii*, *Dichantherium aciculare*, *D. acuminatum*, *Pteridium aquilinum*. Docenas de individuos en campo abierto debajo de pinos en suelos arcillosos con roca caliza, 24 enero 2023, *Majure et al.* 9827 (FLAS, JBSD).

Passifloraceae

Passiflora pedata L., especie nativa de La Española, conocida de localidades dispersas en Rep. Dom., Haití, Cuba y Sudamérica. En República Dominicana: Miches y Sosúa; en Haití: Massif de la Hotte, Miragoane, Pestel y Massif du Nord. Su reciente recolecta representa un nuevo registro de localidad para la especie.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco, provincia Barahona, municipio Enriquillo, distrito municipal Arrollo Dulce, comunidad Higüero, El Tunal, yendo hacia Hoyo de Pelempito, bosque seco sobre roca caliza, 18.04403°N, -71.42464°W, 550 m, 06 marzo 2018, *Y. Piña*, *T. Clase*, *P. Toribio 200* (JBSD, UASD).

Phyllanthaceae

Andrachne brittonii Urb., especie nativa, conocida de Cuba y previamente recolectada en Haití por Ekman en 1926. Su recolecta representa la primera en 98 años y el primer registro para la República Dominicana.

Especímenes de referencia: REPÚBLICA DE HAITÍ: Dept. Nord-Ouest, Presqu'île Nord-Ouest, 13.1 km al este de Mole St. Nicolas en la carretera costera a Jean-Rabel, 95 m, 2 Feb. 1985, *Zanoni et al.* 33458 (JBSD). REPÚBLICA DOMINICANA. Prov. Independencia. Municipio Duvergé, Puerto Escondido, Cañada la Cuaba, Pedro Bello, 23 Nov 2016, *T. Clase* *G. Salazar & I. Fragoso* 9935 (JBSD, FLAS).

Phyllanthus cuneifolius (Britton) Croizat, especie nativa de La Española, Cuba y Puerto Rico. Fue recolectada por Ekman en Haití en 1925 y posteriormente por Liogier en República Dominicana en 1969. La recolecta de *Zanoni et al.* redescubre la especie en 1986.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Pedernales, Península de Barahona, 7 km al sur de Los Tres Charcos (de Oviedo) y aprox. 7–8 km más en el camino a La Playa Blanca, 100–200 m, 9 Feb. 1986, *Zanoni et al.* 36097 (JBSD).

Primulaceae

Wallenia formonensis Judd, especie endémica de La española, solo conocida de dos localidades en Haití (Massif de la Hotte y Massif de la Selle). La reciente recolecta representa su redescubrimiento después de 30 años.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DE HAITÍ: Departamento Sur, Península Tiburón, Provincia Les Cayes, pico Gran Bois, bosque nublado, remanentes de bosque natural, 18.37328°N, -74.31589°W, 1258 m, 13 noviembre 2018, *T. Clase, J. Tilmyan, E. Fernández, R.E. Castillo, A. Miolan, Beauduy Jean-François* (guía) 10813 (JBSD, FLAS, UASD).

Rubiaceae

Catesbaea ekmaniana Urb., especie endémica de La Española, solo se conocía de bosques montañosos de Haití (Massif de la Selle). La reciente recolecta representa un nuevo registro para República Dominicana.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco, provincia Barahona, municipio Enriquillo, distrito municipal Arroyo Dulce, comunidad Higüero, Hoyo de Pelempito, El Tunal, parte media de loma La Plena, creciendo sobre rocas calizas, 18.03711°N, -71.46142°W, 300 m, 15 junio 2023, *T. Clase, Y. Piña, N. González & P. Toribio* 13525 (JBSD, FTG, FLAS).

Guettarda saxicola Urb., especie endémica de La Española, solo conocida de bosques semi secos de Haití a baja altitud (Hotte Troché, Grande Caímite, Isla Gonave). Las recolectas recientes en Sierra de Bahoruco representan nuevos registros para República Dominicana.

Espécímenes de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco, Provincia Independencia, municipio Duvergé, distrito municipal Puerto Escondido, aproximadamente 6 km. Subiendo hacia caseta 1, bosque seco espinoso, 228277 E, 2023390 N (UTM), 863 m, 8 septiembre 2010, *T. Clase, B. Peguero, L. Casasola & J. Coronado* 6345 (JBSD). Parque Nacional Sierra de Bahoruco, Puerto Escondido, subiendo por la ruta de El Naranjo, 18.28896°N, -71.57073°W, 934 m, bosque seco tropical justo debajo de los pinares, especies asociadas: *Agave, Arthrostylidium, Calliandra hematocephala, Dodonaea viscosa, Eugenia foetida, Guaiacum sanctum, Pilosocereus polygonus, Sideroxylon salicifolium, Smilax ilicifolia*, arbusto (un individuo visto) a 2 m de alto, en ladera rocosa del sendero, 25 mayo 2021, *Majure et al.* 8730 (FLAS, JBSD).

Machaonia haitiensis Urb. & Ekm., especie endémica de La Española, solo conocida de laderas calcáreas de Haití (Morne à Cabrits, Isla Gonave). Su recolecta en Sierra de Bahoruco representa un nuevo registro para República Dominicana.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco, Provincia Independencia, Municipio Duvergé, yendo por la carretera internacional desde Puerto Escondido, hacia El Limón de Jimaní, después de los cultivos de aguacates, orilla del camino, bosque seco, 222797 E, 2031915 N (UTM), 521 m, 01 septiembre 2001, *T. Clase, W. Encarnación & P. Toribio* (chofer) 6957 (JBSD, MO, FTG).

Rondeletia pulchella Alain, especie endémica de La Española. solo se conocía de Pedernales (entre Las Mercedes y Aceitillar) en República Dominicana. La reciente recolecta representa una nueva localidad para la especie.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco, Parque Nacional, zona limítrofe entre Independencia y Pedernales, bosque de pino, lugar denominado Canote, cañada seca, rocosa de gran profundidad en medio del pinar, 18.18569°N, -71.56819°W, 1898 m, 9 marzo 2019, *T. Clase, B. Cabrera, R. Aguasvivas, G. Cuevas (guía) 10953* (JBSD, FTG, MO, UNAM).

Tainus pitreanus Urb. & Ekman, especie endémica de La Española, solo conocida de Massif de la Selle. La reciente recolecta representa su redescubrimiento después de 87 años y el primer registro para República Dominicana.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco, Provincia y Municipio Pedernales, Distrito municipal José Francisco Peña Gómez, yendo por la Carretera Internacional hacia Los Arroyos, cruzando el río Mulito, en los bordes del camino, lado derecho, 18.16928°N, -71.28047°W, 200-250 m, 21 marzo 2016, *T. Clase, I. Santos, E. V. Medina & M. De Aza 9643* (JBSD, UASD, FTG).

Rutaceae

Amyris lineata C. Wright ex Griseb., especie nativa, previamente reportada para la isla La Española a partir de una recolecta de Liogier en 1973 en Constanza. Antes solo se conocía de Cuba. La reciente recolecta amplía su areal de distribución a la Sierra de Bahoruco.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco, provincia Independencia, municipio Duvergé, yendo desde Charco Azul hacia Zapotén, en una cañada seca, bosque húmedo, carretera internacional, 18.33267°N, -71.28544°W, 418 m, 4 agosto 2019, *Y. Piña, T. Clase, P. Toribio 1389* (JBSD, UASD).

Sapotaceae

Pouteria hotteana (Urb. & Ekman) Baehni (Fig. 2), especie nativa de La Española y Puerto Rico, solo se conocía de bosques de Haití a 1200 m, en Morne La Hotte: Gran Goave (*Ekman* H9534, tipo). Su recolecta 72 años después en República Dominicana representa un nuevo reporte.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco, provincia Barahona, municipio Polo, La Isleta, bosque nublado, coord. 18.04304.9 N, - 71.1716. 6 W, 1254 m., 8 de diciembre 2019, *E. Séptimo, T. Alcántara & P. Toribio 74* (JBSD).



Fig. 2. *Pouteria hotteana* (Urb. & Ekm.) Baehni

Urticaceae

Phenax sessilifolius Urb. & Ekman, especie endémica de La Española, conocida de localidades en Rep. Dom. (Montecristi, Monción) y Haití (Massif de La Selle). La recolecta reciente representa su redescubrimiento después de casi 50 años.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Cordillera Central, provincia San Ignacio de Sabaneta, municipio Monción, comunidad La Leonor, yendo hacia Laguna de Cenoví, márgenes del Arroyo Naranjito, 19.28232°N, -71.27076°W, 734 m, 01 junio 2021, T. Clase, L. Majure, L. Bacci & T. Murphy 12448 (JBSD, UASD, K).

2. Nuevos Registros para La Española

Cyperaceae

Eleocharis baldwinii Chapm., especie conocida del sureste de EE. UU., forma parte del complejo *E. minima* (Roalson *et al.* 2010). La reciente recolecta representa el primer registro de la especie para La Española.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. San José de Ocoa, Cordillera Central, Municipio Rancho Arriba, Sección Mahoma, Comunidad Florencio, orillas del Río Florencio, 18.70046°N, -70.35976°W, 916 m, Bosque latifoliado, riveroño con *Chionanthus domingensis*, *Isachne rigida*, *Machaerina res-*

tioides, *Miconia crenata*, *M. tetrandra*, *Myrica cerifera*, *Poitea galegoides*, *Scleria mucronata*; a lo largo del arroyo en suelos inundados, 17 mayo 2019, L. Majure, T. Clase & W. Testo 7896 (FLAS, JBSD).

Melastomataceae

Heterotis rotundifolia (Sm.) Jacq.-Fél., es una especie introducida del paleotrópico, registrada como invasora en varias regiones. No fue considerada en el tratamiento de Liogier (2000) para la Flora de la Española. Comúnmente mal identificada en recolectas anteriores como perteneciente al género *Heterocentron*. La recolectas de referencia representan los primeros registros confirmados para La Española de esta especie exótica con potencial invasor.

Especímenes de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Provincia Hato Mayor, El Valle, al oeste del pueblo a lo largo del Río Yanigua, cerca del Salto del Río Yanigua. 18.97253°N, -69.44587°O, 82 m, zona de ganadería y cultivo de coco, palma de aceite, márgenes de la calle. Especies asociadas: *Gonzalagunia hirsuta*, *Hyptis*, *Ipomoea*, *Pavonia spinifex*, *Urena lobata*. Planta rastrera, pétalos morados, estambres antesépalos con las anteras moradas, estambres antepétalos con anteras amarillas. Abundante e invasora aquí, 1 Mar 2025, L. Majure 11131 (FLAS, JBSD, NY). Cordillera Central, ca. 6.9 km SSE de La Leonor, 19.1 km SW de Monción, 19.28232°N, -71.27076°W, Murphy, Majure, Clase & Bacci 1099 (FLAS, JBSD).

Notas: Planta rastrera, abundante y con comportamiento invasor en los sitios de colecta, particularmente en zonas de ganadería, cultivos de coco y palma aceitera. Se ha registrado su presencia en la Cordillera Central y la Cordillera Oriental. Se recomienda su monitoreo para evaluar su impacto ecológico.

Poaceae

Digitaria filiformis (L.) Koeler var. *laevigulumis* (Fernald) Wipff, la variedad solo se conocía del noreste de EE. UU. y México. La reciente recolecta representa el primer registro del taxón infraespecífico para La Española.

República Dominicana: Prov. Pedernales, Parque Nacional Sierra de Bahoruco, Hoyo de Pelempito, subiendo desde Cabo Rojo y Las Mercedes, en ruta al Mirador, 18.0871°N, -71.5143°O, 1276 m, Bosque de pino (*Pinus occidentalis*) sobre roca calcárea y suelos arcillosos. *Bocconia frutescens*, *Dichanthelium aciculare*, *D. acuminatum*, *Eragrostis mexicana*, *Sporobolus indicus*. Hierbas cespitosas, glumas glabras; no común, 5 julio 2023, L. Majure et al. 10200 (FLAS, JBSD).

Rutaceae

Zanthoxylum pistaciifolium Griseb., especie considerada endémica de Cuba, a veces tratada como taxón intraespecífico de *Z. flavum*. Su recolecta en localidades de la Sierra de Bahoruco representa un nuevo registro para La Española.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Independencia, Sierra de Bahoruco, Municipio Duvergé, Reserva Científica Charco Azul, subiendo desde la Placa hacia El Aguacate, 3 julio 2019, *T. Clase, M. Ramírez, M. Infante, D. Canela & R. Caraballo*, 11521 (JBSD). Prov. Pedernales, Parque Nacional Sierra de Bahoruco, Hoyo de Pelempito, subiendo desde Cabo Rojo y Las Mercedes, bajando desde el Mirador al lado sur en ruta a “La Isla”, 18.07016°N, -71.49493°W, 1174 m, Bosque latifoliado sobre roca calcárea. *Chiococca alba*, *Coccoloba*, *Cupania americana*, *Eugenia*, *Lepanthes*, *Pharus*, *Picramnia pentandra*, *Pimenta*, *Pleurothallis*, *Securidaca virgata*, *Tillandsia*, *Tolumnia*. Arbolito a 5 m de alto, ca. 4 individuos aquí, frutos viejos abiertos, 27 enero 2023, *L. Majure, J. Clark, T. Clase, Y. Piña, & E. Séptimo* 9935 (FLAS, JBSD).

Schizeaceae

Actinostachys pennula Hook, especie ampliamente distribuida en América tropical (Wagner 1993), pero no registrada previamente en La Española. La recolecta en la Cordillera Central representa el primer reporte de la especie para la isla.

Espécimen de referencia: REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Monseñor Nouel, Cordillera Central, Loma Miranda al oeste de Rincón, por la carretera 1 (Autopista Juan Pablo Duarte), 19.10399°N, -70.46695°W, 789 m, Bosque latifoliado sobre serpentina, con *Cyathaea*, *Gomidesia*, *Henriettea fascicularis*, *Illicium ekmanii*, *Miconia hispaniolica*, *M. mirabilis*, *M. prasina*, *M. rubiginosa*, *M. serrulata*, *Schafferia*, hierbas creciendo al lado de *Dichantheium aciculare* en sitios medio abierto y seco sobre roca serpentina, 24 abril 2022, *L. Majure, T. Clase, T. Murphy & L. Bacci* 9321 (FLAS, JBSD).

3. Especies nuevas para la ciencia 2018-2024

Arecaceae

Coccothrinax bonettiana A.J. Hend., Elad. Fernández & C.D. Bacon, Phytotaxa 589(2): 102 (2023).

REPÚBLICA DOMINICANA: Provincia Espaillat, Municipio Gaspar Hernández, saliendo del Poblado Río Piedras a 2 km a lo largo de la carretera, en una finca privada, 19°37'N 70°13'W, 22 m, 19 December 2021, *O. Montero, T. Clase, C. Bacon & E. Fernández* 435 (holotipo: JBSD, isotipo: NY).

Coccothrinax montgomeryana A.J. Hend., Elad. Fernández & C.D. Bacon, Phytotaxa 589(2): 109 (2023).

REPÚBLICA DOMINICANA: El Seibo, Parque Nacional Los Haitises, entre La Cueva de Arena y la Boca de Infierno, orilla del sur de la Bahía de Samaná, 19°05'N 69°27'W, 0–10 m, 25 April 1985, *T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel & R. García* 34387 (holotipo: JBSD), isotipo: NY).

Coccothrinax gonaivensis A.J. Hend., Elad. Fernández & C.D. Bacon, Phytotaxa 589(2): 108 (2023).

REPÚBLICA DE HAÍTÍ: Dept. Artibonite, Presqu'île du Nord-Ouest, 5.6 km al oeste de Gonaives en la carretera costera a Anse Rouge, 19°28'N 72°43'W, 100 m, 11 June 1985, *T. Zanoni, M. Mejía & R. García* 35154 (holotipo: JBSD).

Coccothrinax landestoyi A.J. Hend., Elad. Fernández & C.D. Bacon, Phytotaxa 589(2): 108 (2023).

REPÚBLICA DOMINICANA: Cordillera Central, Parque Nacional Francisco Alberto Caamaño, Provincia Azua, Municipio Las Charcas, 18°28'N 70°34'W, 243 m, 26 January 2022, *T. Clase, M. Landestoy & E. Fernández* 12637 (holotipo: JBSD, isotipo: NY).

Coccothrinax samanensis A.J. Hend., O. Montero & C.D. Bacon, Phytotaxa 589(2): 110 (2023).

REPÚBLICA DOMINICANA: Provincia Santa Bárbara de Samaná, Distrito Municipal Las Galeras, Punta Balandra, carretera Samaná-Las Galeras, a 3.2 km después del hotel Bahía Príncipe, 19°10'N 69°14'W, 30 March 2022, *O. Montero, T. Clase, M. Novas, J. Huranga & P. Toribio* 528 (holotipo: JBSD, isotipo: NY).

Aristolochiaceae

Aristolochia bonettiana Elad. Fernández & G.A. Romero, Phytotaxa 420(1): 11 (2019).

REPÚBLICA DOMINICANA: Provincia Independencia: Postrer Río, 1,3 km vía Postrer Río-Los Bolos, lado oeste de la vía, 4 abr 2017, *E. Fernández* 102 (holotipo: UASD, isotipos: GH, K, NY).

Cactaceae

Leptocereus septentrionalis Hoxey & Gdaniec, Bradleya 41: 67 (2023).

REPÚBLICA DOMINICANA: Provincia Monte Cristi. Monte Cristi, 23 febrero 1921, *Abbott* 1007 (holotipo: US).

Leptocereus velozianus Clase, Y. Encarnación, Peguero & Majure, PhytoKeys 172: 23 (2021).

REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Independencia. Sierra de Batoruco, Parque Nacional Sierra de Batoruco, Puerto Escondido, Rabo de Gato, 433 m, 14 mayo 2019, *Majure et al.* 7843 (holotipo: JBSD, isotipo: FLAS).

Gesneriaceae

Gesneria clasei J. L. Clark, Brittonia 76: 176 (2023).

REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco: Provincia de Barahona, Carretera del pueblo costero de Enriquillo hacia la comunidad Blanco, lugar conocido localmente como El Fondo Farallón, adyacente al Río Fondo, 17°57'42.86" N, 71°14'21.75" W, elev. 657 m, 4 Feb 2023 (Fl.). *J.L. Clark & T. Clase* 17372 (holotipo: JBSD, isotipos: FLAS, MO, NY, SEL, US).

Gesneria flava Lambert, Simon Joly & J.L. Clark, Syst. Bot. 48: 40 (2023).

REPÚBLICA DE HAITÍ: Département du Sud: Massif de la Hotte, Parc National Pic Macaya, área boscosa cerca de la Villa Fromon, 181991199N, 740094199W, 986 m, 13 Ene 2015, *J.L. Clark, W. Cinea, I. Henrys, M. Despagne & M. Sturla* 14465 (holotipo: MT, isotipos: B, E, FLAS, G, K, MO, NY, P, SEL, UNA, US).

Gesneria radiata J. L. Clark & Cinea, Syst. Bot. 48: 41 (2023).

REPÚBLICA DE HAITÍ: Département du Sud: Massif de la Hotte, Parc National Pic Macaya, Bwa Formon, en rak bwa en las colinas cercanas al pueblo de Formón, 181991199N, 740094199W, 986 m, 13 Ene 2015, *J.L. Clark, W. Cinea, I. Henrys, M. Despagne & M. Sturla* 14465 (holotipo: US, isotipos: MT, NY, SEL).

Gesneria tuberifera J. L. Clark & T. Clase, Phytokeys 235: 44 (2023).

REPÚBLICA DOMINICANA: Pedernales: Sierra de Bahoruco, km 28 en la carretera Cabo Rojo –Las Mercedes, Cañada La U, 18°7'13.05" N, 71°37'25.09" W, 840 m, 26 Ene 2023, *J.L. Clark & T. Clase* 17279 (holotipo: JBSD, isotipos: FLAS, MO, MT, NY, SEL, US).

Lamiaceae

Salvia claseana Fragoso & Salazar, PhytoKeys 249: 303 (2024).

REPÚBLICA DOMINICANA: Cordillera Central, provincia Azua, Las Charcas, Paraje Boquerón, cañada subiendo por el puente Juana Guayacán, a 4 km de la desviación de la carretera Sánchez (Bani-Azua); 18°21'0.9138" N, 70°31'51.8118" W; 307 m; 28 Nov 2016; *I. Fragoso-Martínez, G.A. Salazar & T. Clase* 529 (holotipo: JBSD, isotipos: MEXU, XAL).

Salvia martineziana Fragoso & Martínez-Ambr., PhytoKeys 249: 306 (2024).

REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Bahoruco, provincia Independencia, Duvergé, Parque Nacional Sierra de Bahoruco, 6.8 km al S de Puerto Escondido por el camino a la Caseta #1; 18°17'10.4994" N, 71°34'6.3978" W; 965 m; 24 Nov 2016; *I. Fragoso-Martínez, G.A. Salazar & T. Clase* 497 (holotipo: JBSD, isotipos: MEXU, XAL).

Malvaceae

Helicteres pegueroi Mart. Gord. & T. Clase, Phytotaxa 438(1): 3 (2020).

REPÚBLICA DOMINICANA: Barahona: Vicente Noble, Sierra Martín García, subiendo hacia la antena de Alto de La Bandera, 600 m, 18° 23' 55.7" N, 71° 04' 02.6" W, 10 noviembre 2016, *Clase, Majure & Encarnación 9925* (holotipo: JBSD, paratipo: MEXU).

Melastomataceae

Miconia pegueroana Majure, Clase, Piña, Skean & Judd, Moscosoa 21: 50 (2023).

REPÚBLICA DOMINICANA: Sierra de Neiba, Prov. San Juan de la Maguana, municipio Vallejuelo, distrito municipal Jorgillo, al norte del poblado, firme de la Loma del Aguacate, 500 m después de cruzar la antena, 241135E 2074273N, 1635 m., 18 nov 2020, *T. Clase, Y. Piña & P. Toribio 12082* (holotipo: JBSD, isotipos: F, FLAS, JBSD, NY, S, US).

Passifloraceae

Passiflora intricata J. MacDougal & J. Ochoa, Phytotaxa 367(3): 291 (2018).

UNITED STATES: California: cultivated at Long Beach City College, originally from wild material collected by Henk Wouters in 2002 near Cabrera, Dominican Republic, 18–19 January 2011, *Jorge Ochoa s.n.* (holotipo: JBSD, isotipos: BM, MO, NY, RB, RSA).

Simaroubaceae

Castela senticosa Majure & Clase, Syst. Bot. 46(4): 1034 (2021).

REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Barahona. Sierra Martín García, subiendo desde el cruce de Vicente Noble; 18.39604N, 71.04104W. 860 m, 11 May2019, *L.C. Majure, Y. Encarnación & W. Testo 7780* (holotipo: JBSD, isotipos: FLAS, NY, US).

Castela plenaensis Majure & Clase, Brittonia 76(4): 349 (2024).

REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Bahoruco. Loma la Plena, en el firme, yendo hacia El Sabinal, zona limítrofe entre las Provincias de Barahona y Pedernales, UTM 240054 E, 1995693 N (18.03418°N, -71.45536°W), 1038 m, 4 ago 2010, *T. Clase et al. 6245* (holotipo: JBSD, isotipo: FLAS).

Picrasma nanophylla Majure & Clase, Brittonia 73(3): 337 (2021).

REPÚBLICA DOMINICANA: Prov. Barahona: Sierra Martín García, ca. 0.6 km al noreste del Cruce de Vicente Noble, al noreste ca. 12.3 km de la Carretera 44, 18.396441°N, 71.042634°E, 840 m, 13 Nov 2016 (fl staminate), *L.C. Majure et al. 6473* (holotipo: JBSD, isotipos: FLAS, K, MO, NY, S, ULV, US).

Solanaceae

Cuatresia albertovelozi Zanon & Jiménez Rodr., Moscosa 21: 7 (2023).

REPÚBLICA DOMINICANA: San José de Ocoa, Cordillera Central, El Manáclar de Monte Grande, en los márgenes de un arroyo. 18° 31' N, 70° 27' W. 1200 m, 7 abril del 1999, *F. Jiménez, B. Peguero & A. Veloz* 2948 (holotipo: JBSD, isotipos: NY, FTG, B).

Thelypteridaceae

Goniopteris baorucensis S. E. Fawc., Amer. Fern J. 110(4): 186 (2020).

REPÚBLICA DOMINICANA: Barahona: loma La Jo. 18.17497 N, -71.28118 W, cloud forest remnant, on steep, shaded roadside bank, 1438 m, December 2018, *Fawcett et al.* 1068 (holotipo: VT, isotipos: UC, JBSD).

Conclusiones

Los nuevos registros, redescubrimientos y descripciones de especies aquí documentados demuestran que la flora de La Española continúa siendo un campo fértil para la investigación botánica. A pesar de más de un siglo de exploraciones, amplias zonas del territorio permanecen poco estudiadas, lo que explica la constante aparición de taxones inéditos o poco conocidos. Este trabajo reafirma la importancia de las expediciones de campo, el fortalecimiento de los herbarios locales y la colaboración entre instituciones nacionales e internacionales para mejorar el conocimiento florístico del Caribe. La información actualizada presentada aquí constituye una base de referencia esencial para futuras revisiones taxonómicas y para la planificación de estrategias de conservación de la biodiversidad vegetal de la isla.

Es imperativo que los esfuerzos de exploración botánica se mantengan y fortalezcan, especialmente en las regiones más amenazadas y menos exploradas de Haití, para asegurar la documentación y conservación de este patrimonio natural único.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales por los permisos de colecta. Este trabajo fue financiado en parte por el National Science Foundation (DEB-2002270) a L.C. Majure y el UF Biodiversity Institute. Agradecemos a Cinthia Onaney Rodríguez por la traducción del resumen.

Literatura citada

- Acevedo-Rodríguez, P. & Strong, M.T. 2012. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. Smith. Contr. Bot. 98.
- Clark, J. L., Lambert, F., & Cinea, W. (2023). New species of *Gesneria* (Gesneriaceae) from Hispaniola. *Systematic Botany*, 48(1), 35-45.
- Encarnación, Y., W. Cinea, and L.C. Majure. 2023. Towards a treatment for the cactus family (Cactaceae) on Hispaniola: a generic key, species checklist, nomenclatural assessments and distribution notes. *Haseltonia* 30: 67–95. <https://doi.org/10.2985/026.030.0108>
- Fernández, E., Ferreras, I. et al. 2019. Studies in *Aristolochia* (Aristolochiaceae) of Hispaniola. *Phytotaxa* 420(1): 11-20.
- Fragoso, I., & Salazar, G. A. (2020). Two new species of *Salvia* (Lamiaceae) from the Dominican Republic. *Systematic Botany*, 45(2), 312-321.
- GBIF.org. 2025. Global Biodiversity Information Facility. GBIF Secretariat, Copenhagen, Denmark. Disponible en: <https://www.gbif.org>
- Henderson, A., E. Fernández, O. Montero, T. Clase, X. Gratacos, and C.D. Bacon. 2023. Five new species of *Coccothrinax* (Chrysophilleae, Coryphoideae, Arecaceae) from Hispaniola. *Phytotaxa* <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.589.2.1>
- Hoxey P., Gdaniec A., J. D. Hernández, M. Guzmán, W. Corniel & A. Culham. 2023. A taxonomic revision of the genus *Leptocereus* (Cactaceae) in Haiti and the Dominican Republic. *Bradleya* (41), 4-80. <https://doi.org/10.25223/brad.n41.2023.a3>
- Judd WS, LC Majure, JD Skee Jr, KM Neubig. 2015. *Miconia abscondita* (Melastomataceae: Miconieae), a new species from the Massif de la Hotte, Haiti: rediscovered in herbaria after being hidden for nearly nine decades. *Rhodora* Vol. 117, No. 971, pp. 317–341.
- Liogier, A.H. 1982. Flora de La Española. I. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana.
- Liogier, A.H. 1989. Flora de La Española. V. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana.
- Liogier, A.H. 1995. Flora de La Española. VII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana.
- Liogier, A.H. 1996. Flora de La Española. VIII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana.
- Liogier, A.H. 2000. Flora de La Española. IX. Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo, República Dominicana.
- Macdougal, J., Ochoa, J. & Krosnick, S. 2018. *Passiflora intricata*, an apetalous new species from the Dominican Republic in Supersection Auriculatae (Passifloraceae) *Phytotaxa* 367(3): 291-295.

- Majure, L.C., T. Clase, Y. Encarnación, B. Peguero, K. Ho, and D. Barrios. 2021. Phylogenetics of *Leptocereus* (Cactaceae) on Hispaniola: clarifying species limits in the *L. weingartianus* complex and a new species from the Sierra de Bahoruco. *Phytokeys* 172: 12-37. <https://doi.org/10.3897/>
- Majure, L.C., T. Clase, W. Testo, W. Cinea and B. Peguero. 2020. Nuevos reportes para la flora de La Española. *Moscoso* 20: 151–161.
- Majure, L., Pham, K., Clase, T. 2021. *Castela senticosa* (Simaroubaceae: Sapindales), a New Species from the Caribbean Clade Endemic to Seasonally Dry Tropical Forest on Hispaniola. *Systematic Botany* : 46(4): 1033–1041.
- Majure, L.C., T. Clase, A. Blankenship, and A. Noa-Monzón. 2021. A new species of *Picrasma*, *P. nanophylla* (Simaroubaceae), from the Dominican Republic. *Brittonia* 73: 334–342.
- Majure, L.C., T. Clase, Y. Piña, J D. Skea, Jr. Kelly Ho & W. S. Judd. 2022. *Miconia pegueroana*, una especie nueva de la Sierra de Neiba, Rep. Dom. *Moscoso* 22: 45-55.
- Majure, L. C., & Clase, T. (2024). A new species of *Castela* (Simaroubaceae) from the Dominican Republic. *Brittonia*, 76(1), 1-10.
- Martínez-Gordillo, M., Clase, T. & Fragosó-Martínez, I. 2020. *Helicteres pegueroi* (Malvaceae: Helicteroideae): A new species from the dry forests of the Dominican Republic. *Phytotaxa* 438(1): 3-5.
- Roalson, E.H., C.E. Hinchliff, R. Trevisan, and C.R.M. da Silva. 2010. Phylogenetic relationships in *Eleocharis* (Cyperaceae): C₄ photosynthesis origins and patterns of diversification in spikerushes. *Systematic Botany* 35: 257–271.
- Sánchez-Ken, J.G. 2019. New records of *Digitaria filiformis* var. *laeviglumis* (Panicaceae, Panicoideae, Poaceae) for the Flora del Bajío and Durango, México. *Acta Botánica Mexicana* 126: e1511.
- Thiers, B. [continuamente actualizado]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponible en: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih>
- Vasconcelos, T., Eve, L. & Peguero, B. 2018. One new species, two new combinations and taxonomic notes on the All-spice genus *Pimenta* (Myrtaceae) from Hispaniola. *Phytotaxa* 348(1): 34-40.
- Wagner Jr., W.H. 1993. *Actinostachys*. In *Flora of North America* Ed. Committee, Vol. 2, p 113.
- Zanoni, T., Jiménez-Rodro, F., 2022. *Cuatresia albertovelozi* (Solanaceae), especie nueva para la ciencia, primer reporte del genero para el caribe. *Moscoso* 22. 7-13.

Miconia corticana, una nueva especie de *Miconia* sect. *Chaenopleura* (Miconieae: Melastomataceae) de la Sierra de Bahoruco oriental, República Dominicana

WALTER S. JUDD¹, TEODORO CLASE², YOMMI PIÑA², AND LUCAS C. MAJURE^{1,3}

¹ University of Florida Herbarium (FLAS), Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Florida, EE.UU.

² Jardín Botánico Nacional “Dr. Rafael M. Moscoso”, Santo Domingo, República Dominicana.

³ Autor de correspondencia: lmajure@floridamuseum.ufl.edu

Resumen. Las Antillas Mayores son reconocidas como uno de los cinco principales puntos calientes (hotspots) de biodiversidad del planeta. La topografía de altas montañas bordeadas de un entorno de bosque seco tropical estacional, junto con una diversidad de sustratos, ha impulsado en parte la evolución de esta diversidad. Melastomataceae son uno de los grupos de plantas más diversos en los bosques montanos de las Antillas Mayores. Específicamente, en la isla de La Española se conocen más de 180 especies de Melastomataceae, y el género *Miconia* tiene el mayor número de especies de esta familia. Colectas recientes han dado lugar al descubrimiento de una nueva especie perteneciente al clado antillano de *Chaenopleura* del género *Miconia*, la cual es endémica de los bosques nublados de alta elevación en la Sierra de Bahoruco oriental, República Dominicana. Describimos esta nueva especie como *Miconia corticana* Judd, Majure & Clase, proporcionamos una lámina fotográfica y una clave de identificación. La descripción de una nueva especie dentro del clado *Chaenopleura* ya bien estudiado de la Sierra de Bahoruco oriental resalta la importancia de continuar con los trabajos de campo y estudios en herbarios en los puntos calientes de biodiversidad del Neotrópico, así como la relevancia de los bosques montanos altamente amenazados de esta región de La Española.

Palabras Clave: Antillas Mayores, Descubrimiento de biodiversidad, Especiación montaña.

Abstract. The Greater Antilles are renown as one of the top five biodiversity hotspots on the planet. Montane topography within a matrix of seasonally dry tropical forest, as well as a diversity of substrates likely have driven the evolution of this diversity, in part. Melastomataceae are one of the most diverse groups of plants within montane forests of the Greater Antilles. Specifically on the island of Hispaniola, more than 180 species are known, with the greatest number belonging to the genus *Miconia*. Recent collections have yielded a new species from the species rich Antillean *Chaenopleura* clade of *Miconia*, which is endemic to the high elevation cloud forests of the eastern Sierra de Bahoruco of the Dominican Republic. We describe this new species as *Miconia corticana* Judd, Majure & Clase, provide a photographic plate and identification key. The description of a new species of the

well-studied *Chaenopleura* clade from eastern Sierra de Bahoruco re-enforces the importance of continued fieldwork and herbarium studies in biodiversity hotspots of the Neotropics, as well as the importance of the highly threatened montane forests of the eastern Sierra de Bahoruco on Hispaniola.

Keywords: Greater Antilles, Biodiversity discovery, Montane speciation.

Introducción

Las Antillas Mayores se encuentran entre los cinco principales puntos calientes (hotspots) de biodiversidad del planeta, y presentan altos niveles de endemismo en una superficie terrestre relativamente pequeña (Meyer et al. 2000). La evolución de la flora rica en especies de esta región ha sido estudiada en numerosos grupos de plantas, incluyendo *Castela* (Simaroubaceae; Majure et al. 2021), *Exostema* (Rubiaceae; McDowell et al. 2003), *Lyonia* (Ericaceae; Judd 2001), algunos grupos de cactáceas (Cactaceae; Barrios et al. 2020, Majure et al. 2021, 2022), *Magnolia* (Veltjen et al. 2022), *Miconia* (Melastomataceae; Michelangeli et al. 2022a, Majure et al. 2023), así como otros grupos de angiospermas (revisado en Roncal et al. 2020).

La familia Melastomataceae es uno de los grupos más ricos en especies en las islas, compuesta por tres géneros principales (*Henriettea*, *Meriania* y *Miconia*), los cuales han experimentado importantes radiaciones en las Antillas Mayores (Michelangeli et al. 2015; Carmenate et al. 2017; Majure et al. 2022), además de otros géneros menores que en su mayoría contienen especies de amplia distribución (por ejemplo, *Ascisanthera*, *Chaetogastra*, *Graffenrieda*, *Nepsera*, *Rhexia*; Liogier 2000). El megagénero neotropical *Miconia*, con aproximadamente 1900 especies (Michelangeli et al. 2022b), es, sin sorpresa, el grupo más diverso en las islas, con numerosas especies endémicas.

En La Española, Melastomataceae incluye unas 185 especies (Liogier 2001; Majure et al., datos no publicados), y todas las zonas montañosas son importantes para la familia, especialmente en el género *Miconia* ($n = 156$ spp.), donde las especies endémicas españolas ($n = 115$) suelen encontrarse en las elevaciones más altas. Una radiación importante de *Miconia*, el clado antillano de *Chaenopleura*, incluye alrededor de 55 especies, la mayoría de las cuales se encuentran y son endémicas de La Española ($n = 37$; Judd 2007), particularmente en la Cordillera Central. No obstante, la Sierra de Bahoruco oriental, en la parte suroeste de la isla y al este de la depresión geológica conocida como Hoyo de Pelempito, también constituye un hotspot de biodiversidad y endemismo. En esa parte de la extensa Sierra de Bahoruco se encuentran de manera exclusiva nueve especies de *Miconia*. Durante trabajos de

campos recientes y una revisión de las Melastomataceae de La Española, se descubrió una especie aún no descrita para la ciencia del clado antillano de *Chaenopleura*. Esta nueva especie está restringida a las montañas de la Sierra de Bahoruco oriental. A continuación, describimos *Miconia corticana*, acompañada de una clave de identificación incluyendo especies fenéticamente similares y una lámina fotográfica.

Métodos

Investigación morfológica

Se midieron caracteres vegetativos y reproductivos de la posible nueva especie y se compararon con taxones fenéticamente similares, en base a los trabajos de revisión publicados de especies antillanas de *Miconia* sect. *Chaenopleura* (Judd 2007, entre otros), que incluyen *M. adenocalyx*, *M. ferruginea* y *M. santanana*. Las mediciones de los caracteres florales se realizaron en material rehidratado por ebullición; los demás caracteres fueron evaluados en material seco, excepto la altura de la planta y el color de las partes florales, que se registraron durante observaciones de campo y fotografías. La definición y medición de los caracteres vegetativos y reproductivos sigue a Judd (2007).

Investigación anatómica vegetativa

Se examinó la anatomía del tallo, hoja y pecíolo de la nueva especie mediante cortes a mano alzada y la técnica de fucsina-fenólica con ácido clorhídrico, como se describe en Howard (1974, 1979). Se seccionó un solo pecíolo, lámina de hoja y tallo. Estos se compararon con la variación anatómica registrada por Judd (2007).

Resultados

Morfología

Aunque *Miconia corticana* es fenéticamente similar a *M. adenocalyx*, *M. ferruginea* y *M. santanana*, se identificaron varios caracteres útiles para distinguir estas especies. *Miconia corticana* se diferencia fácilmente de *M. adenocalyx* por sus hojas con base aguda a redondeada y ápice agudo, en contraste con la base cordada y ápice acuminado de *M. adenocalyx*. Se distingue de *M. ferruginea* y *M. santanana* por tener un ovario 3-locular, en vez de un ovario de 3–4 lóculos en *M. ferruginea* y de 3–5 lóculos en *M. santanana*. *Miconia ferruginea* tiene hipantios más largos (1.4–1.6 mm vs. 0.9–1.1 mm en *M. corticana*) y tricomas globular-estrellados de mayor tamaño (0.2–0.45 mm de diámetro, con ramas de 0.08–0.15 mm de largo,

frente a 0.04–0.2 mm, con ramas de hasta 0.05 mm en *M. corticana*), así como un ovario medio ínfero ($\frac{1}{2}$ ínfero), mientras que en *M. corticana* es completamente ínfero. *Miconia corticana* también se diferencia de *M. ferrugínea* por poseer tricomas alargados en los tallos jóvenes. Además, *M. corticana* se diferencia de *M. santanana* por tener dientes marginales mayores (0.2–0.8 mm frente a 0.15–0.6 mm de largo) y un margen foliar completamente dentado, a diferencia del margen basal (20%) entero en *M. santanana*. Finalmente, *M. corticana* se distingue de las tres especies por su eje de la inflorescencia/infrutescencia de color rosa intenso a rojizo (Fig. 1).

Anatomía vegetativa

La anatomía del tallo y la hoja de *Miconia corticana* (del espécimen *Clase et al. 12142*) corresponde con las características típicas de la familia Melastomataceae (Metcalf & Chalk 1950; Baas 1981; Mentink & Baas 1992), y especialmente de otros miembros de la tribu Miconieae (Skean 1993; Sampaio de Souza & Marquete 2000; Reis et al. 2004; Judd 2007; Judd & Ionta 2013; Judd & Majure 2019; Judd et al. 2008, 2014). En corte transversal, el tallo presenta un anillo de xilema asociado con floema externo e interno. No se observan fibras perivasculares. Las células corticales no están lignificadas, pero sí se hallan idioblastos lignificados dispersos. La médula contiene numerosos haces medulares (cada uno con xilema rodeado por floema); las células medulares están lignificadas.

La anatomía del pecíolo es relativamente compleja, con seis haces vasculares anficribales principales dispuestos en un arco interrumpido en sección transversal. Además, se observan pequeños haces accesorios dentro del arco primario. No se identificaron idioblastos lignificados en los tejidos parenquimatosos. En cortes transversales de la vena media de la lámina, se observa un gran haz vascular anficribal arqueado, junto con varios haces pequeños dispuestos dorsalmente, ya sea extendiendo el arco o ubicados dentro de él. Los tejidos circundantes presentan algunos idioblastos lignificados; con drusas presentes. La lámina de la hoja es dorsiventral, con el mesófilo en empalizada denso y esponjoso, este último no lignificado. Estos caracteres anatómicos son similares a los observados en *M. santanana*, y también en *M. ferrugínea* excepto por la ausencia de haces accesorios en el pecíolo en esta última. En *M. adenocalyx*, el tejido parenquimatoso del pecíolo no presenta idioblastos lignificados (véase Judd 2007).

Discusión

Resulta relevante que *Miconia corticana* esté restringida a la Sierra de Bahoruco, una de las regiones montañosas más diversas en términos botánicos de La Española (Howard 1973; García et al. 2001, May 2001, Cano Carmona & Cano Ortiz 2012).

Las Melastomataceae se han diversificado ampliamente en esta región (Liogier 2000; Judd 2007), que se divide en dos grandes cadenas montañosas: la cadena occidental, que se extiende hacia el Macizo de la Selle en Haití, y la cadena oriental, que incluye el Monte La Jo, Loma Trocha de Pay y otras cumbres adyacentes (una región conocida entre botánicos como Monteada Nueva; Guerrero 1993). Ambas zonas están separadas por el Hoyo de Pelempito, una depresión geológica de baja elevación.

Estudios anteriores han demostrado que, al igual que *M. corticana*, varias especies de Melastomataceae están restringidas a las cumbres orientales del Bahuco, como *Graffenrieda barahonensis* Urb., *Henriettea multigemma* Carmenate & Michelang., *Miconia alainii* Judd & Skee, *M. subcompressa* Urb. subsp. *beverlyana* Judd, *M. howardiana* Judd, Salzman & Skee (todas de *Miconia* sect. *Chaenopleura*), *M. clasei* Majure, Skee & Judd (sect. *Calycodomatia*), *M. gracilifolia* Ionta & Judd (= *Ossaea gracilis* Alain; comunicación personal de Ionta), y *M. tetraptera* (Cogn.) Ionta, Judd & Skee (= *Clidemia tetraptera* Cogn.), de la sect. *Sagraea*.

También existen algunas especies casi endémicas de estas cumbres, como *Henriettea uniflora* Judd, Skee, Penneys & Michelangeli, que también se encuentra en la Cordillera Central; *Miconia bahucoensis* Skee, Judd & Majure (= *Mecranium ovatum* Cogn.), de la sect. *Sagraeoides*, con una colección en la Sierra de Bahuco occidental; *M. tetragonoloba* (Cogn.) Judd, Bécquer & Majure, de la sect. *Calycopteris*, con una colección en la parte occidental; y *M. limoides* (Urb.) Majure & Judd, de la sect. *Lima*, con registros en los macizos de la Selle y de la Hotte. Así, incluyendo a *M. corticana*, un total de nueve taxones de *Melastomataceae* son endémicos de la Sierra de Bahuco oriental, junto con otras melastomáceas que se presentan principalmente en esta región. Ninguna de las especies de Melastomataceae encontradas en la parte occidental de la sierra es endémica, ya que todas se extienden al Macizo de la Selle o a otras cordilleras adyacentes.

Aunque las Melastomataceae albergan el mayor número de endemismos en los picos orientales de la Sierra de Bahuco en comparación con otros clados de angiospermas, también existen otras especies endémicas importantes en esta región. Entre ellas destacan: *Eugenia cryptocardia* Flickinger (= *Calypstrogonia cuspidata* Alain; Myrtaceae), *Exostema rupicolum* Urb. (Rubiaceae), *Gesneria barahonensis* Urb., *G. clasei* J.L. Clark (Gesneriaceae), *Goniopteris baorucoensis* S.E.Fawc., *G. fuertesii* (Brause) S.E.Fawc., A.R.Sm., & Y.Y.Piña (Thelypteridaceae), *Guettarda rotundifolia* Urb. (Rubiaceae), *Ilex barahonica* Loes. (Aquifoliaceae), *Lasianthus bahucoanus* Zanoni (Rubiaceae), *Magnolia hamori* Howard (Magnoliaceae), *Mikania barahonensis* Urb. (Asteraceae), *Cojoba zanonii* (Barneby) Barneby & J.W.Grimes (Fabaceae; también presente en una localidad del Macizo de la Selle), *Piper fuertesii* DC. (Piperaceae), *Rondeletia barahonensis* Urb. (Rubiaceae) y *Wallenia gracilis* Alain (Primulaceae).

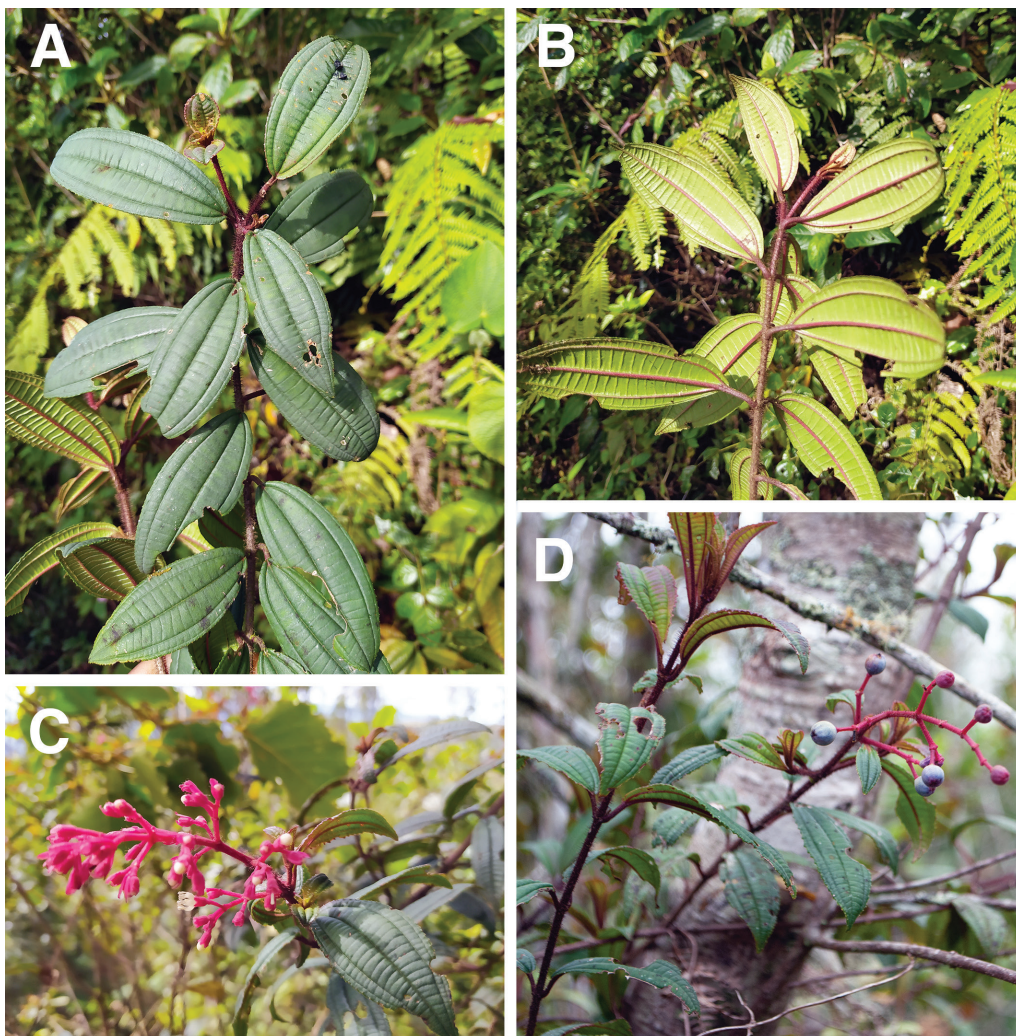


Fig. 1. Placa fotográfica de *Miconia corticana*. A) Superficie adaxial de la hoja mostrando el color verde iridiscente, B) lado abaxial de la hoja mostrando la superficie mayormente glabra y los tricomas alargados del tallo joven, C) eje de la inflorescencia color roja a rosada intensa, y flores radiales con pétalos blancos y estambres abriéndose por hendiduras longitudinales, y D) infrutescencia de *M. corticana*, mostrando los frutos azul-claros, común en el clado Chaenopleura. Fotos A-C tomados por Piña (de Piña & Landestoy 2032), y D por Majure (de Majure 8670).

Clave de *Miconia corticana* y especies fenéticamente similares

1. Base de la hoja casi siempre cordada, raramente redondeada; Cordillera Central/Massif du Nord *M. adenocalyx*

1. Base de la hoja obtusa a redondeada, raramente aguda.

2. Margen de la hoja $\pm$ oscuramente y regularmente serrada hasta la base o casi, i.e., porción basal, 0-20% de la hoja entera, los dientes más grandes 0.15-0.6 mm de largo; ovario 3-a 5-loculada; Cordillera Central. *M. santanana*

2. Margen de la hoja claramente y irregularmente serrada a dentada hasta la base, i.e., 0% de la hoja entera, los dientes más grandes 0.4-1 mm de largo; ovario 3-o 4-locuda; Sierra de Bahoruco, Massif de la Selle, Cordillera Central.

3. Tricomas globular-estrellados de la lámina, venas terciarias y venas de más altas órdenes del lado abaxial 0.04-0.2 mm en diámetro, con las ramas 0.05 mm de largo; hypantio 0.9-1.1 mm de largo; ovario 3-locular, ca. 1.5 mm de largo, $\pm$ totalmente ínfero; Sierra de Bahoruco, picos al este del Hoyo de Pelempito. *M. corticana*

3. Tricomas globular-estrellados de la lámina, venas terciarias y venas de más altas órdenes del lado abaxial 0.2-0.45 mm en diámetro, con las ramas 0.08-0.15 mm de largo; hypantio 1.4-1.6 mm de largo; ovario (3-) 4-locular, 1.9-2.7 mm de largo, $\pm$ $\frac{1}{2}$ -ínfero; Sierra de Neiba, Massif de la Selle, Sierra de Bahoruco, regiones este y oeste, Sierra de Bahoruco/Massif de la Selle, Cordillera Central. *M. ferruginea*

Tratamiento taxonómico

Miconia corticana Judd, Majure & Clase, sp. nov. **Tipo:** REPÚBLICA DOMINICANA. Prov. Barahona: Sierra de Bahoruco, Municipio Polo, Monteada Nueva, lugar denominado Cortico, 265058 E, 2004179 N, 1338 m, 1 de marzo de 2021, T. Clase 12142, con K. Rivas & P. Toribio (holotipo: JBSD; isotipos: FLAS, NY).

Diagnosis: *Miconia corticana* se diferencia de *Miconia ferruginea* principalmente por poseer tricomas globular-estrellados de menor tamaño en la lámina y venas terciarias de la superficie abaxial de la hoja, i.e., tricomas de 0.04–0.2 mm de diámetro, con ramas de hasta 0.05 mm de longitud, frente a 0.3–0.45 mm de diámetro, con ramas de 0.08–0.15 mm de largo. También se distingue por los tallos escasamente a moderadamente cubiertos de tricomas globular-estrellados (vs. moderadamente a densamente cubiertos), la presencia de tricomas alargados, horizontales y extendidos en tallos jóvenes de *M. corticana* (ausentes en *M. ferruginea*), pecíolos de 0.25–1.2 cm de longitud (vs. 0.6–5 cm), inflorescencias con 4–6 pares de ramas (vs. 2–4), porción libre del hipantio floral de 0.9–1.1 mm de longitud (vs. 1.4–1.6 mm), ovario 3-locular, de aproximadamente 1.5 mm de longitud y completamente ínfero en floración (vs. 3 o comúnmente 4 lóculos, 1.9–2.7 mm y $\pm$ $\frac{1}{2}$ ínfero en floración), y estilo de 3.8–4.5 mm de largo (vs. 2.5–3.8 mm). Se diferencia de *M. santanana*

por poseer dientes hasta la base de la lámina (vs. 0–20% porción basal de la lámina entera), dientes generalmente mayores (0.2–0.8 mm en *M. corticana* vs. 0.15–0.6 mm en *M. santanana*) y tricomas más pequeños (0.04–0.2 mm vs. 0.2–0.5 mm). De *M. adenocalyx* se diferencia por la base de la hoja aguda a redondeada (vs. generalmente $\pm$ cordada). Fig. 1.

Descripción: Arbusto de hasta 3.5 m de altura, con tronco y ramas generalmente no rígidamente ascendentes. Indumento compuesto por tricomas multicelulares, ferrugíneos, de ramas cortas irregulares, globular-estrellados a dendríticos, tricomas globulares diminutos, y tricomas glandulares largos, pedunculados. Ramas jóvenes no acanaladas, $\pm$ rectangulares o cuadrangulares a elípticas en sección transversal, 1–3.7 mm de ancho, con floema interno y haces vasculares medulares, el indumento de tricomas globular-estrellados elongados de 0.08–0.17 mm, ramas muy cortas de 0.025–0.05 mm, tricomas glandulares de 2–3 mm, eventualmente glabrescentes. Entrenudos de 0.9–5.6 cm. Hojas opuestas, decusadas, $\pm$ isófilas; pecíolos de 0.2–1.7 cm; lámina de 2.4–10 $\times$ 1.2–3.3 cm, $\pm$ elíptico a ligeramente ovada u obovada, plana, corácea; ápice agudo a levemente acuminado; base obtusa a redondeada; margen plano a levemente revuelto, aserrado completamente hasta la base, dientes de 0.2–0.8 mm de largo. Venación acrodroma, basal, con vena media prominente y 4 venas secundarias (2 conspicuas cerca del margen, 2 intramarginales), venas terciarias subperpendiculares y cuaternarias ortogonales. Superficie adaxial verde iridiscente, glabrescente, con tricomas estrellados dispersos y algunos tricomas glandulares bulla-básicos persistentes cerca del margen. Superficie abaxial con tricomas globular-estrellados ferrugíneos de 0.04–0.2 mm y tricomas globulares diminutos; venas primarias y secundarias mayores ligeramente prominentes. Inflorescencias terminales, paniculadas abiertas, con (2–) 3–6 pares de ramas, de 2.5–10 $\times$ 2.1–6.5 cm; segmentos proximales de 0.9–2 cm, ramas distales más cortas; pedúnculo de 1.5–4.5 cm; brácteas de 4–15 mm, enteras o aserradas. Flores en dicásios, con bractéolas caducas de 3–5.5 mm; ejes de la inflorescencia rojos a rosado intenso. Flores perfectas, actinomorfas; pedicelo de 0–1 mm. Hipantio cilíndrico, porción libre de 0.9–1.1 mm; superficie externa con tricomas estrellados y glandulares esparcidos. Cáliz con dientes triangulares de 0.5–0.9 mm, lóbulos de 0.6–1 mm, rojos. Pétalos 5, blancos, ovados a elípticos, de 2.9–3.2 $\times$ 2–2.2 mm. Estambres 10, isomorfos, geniculados; anteras de 1.4–1.5 mm, con 4 lóculos, dehiscencia longitudinal. Ovario 3-locular, casi completamente ínfero, de ca. 1.5 mm; estilo recto de 3.8–4.5 mm; estigma truncado. Bayas globosas, de 3–6.5 mm, azul pálido, con tricomas estrellados ferrugíneos y glandulares. Semillas de 0.7–1 mm, obovoides angulares, con el rafe bien diferenciado, elíptico a $\pm$ rectangular, extendiéndose por la mayoría de la semilla; testa minutamente áspera (por la expansión de células individuales). (Fig. 1).

Fenología: Colectado en flor en enero y marzo, pero periodo de afloración aparentemente más extensivo por frutos maduros vistos en marzo y mayo.

Distribución y ecología: En la Sierra de Bahoruco Oriental, los picos al este del Hoyo de Pelempito (i.e., la localidad denominado Cortico, tradicionalmente conocido como Monteada Nueva por los botánicos), ca. 1360 m de elevación. En bosque nublado, con *Brunellia comocladifolia* Humb. & Bonpl., *Clusia clusioides* (Griseb.) D'Arcy, *Cyathea* sp., *Frodinia tremula* (Krug & Urb.) Lowry & Plunkett, *Gomidesia lindeniana* O. Berg, *Henriettea uniflora* Judd, Skean, Penneys & Michelang., *Merriania involucrata* Naudin, *Miconia alainii* Judd & Skean, *M. bahorucensis* Skean, Judd & Majure, *M. desportesii* Urb., *M. gracilifolia* Ionta & Judd, *M. howardiana*, *M. limoides* (Urb.) Majure & Judd, *M. markgrafii* Urb. & Ekman, *M. subcompressa* subsp. *beverlyana*, *M. tetrastoma* Naudin, *M. umbellata*, *Ocotea* sp., *Psychotria liogieri* Steyererm., y *Rhamnus sphaerosperma*.

Etimología: El epíteto “corticana” llama atención a la localidad geográfica, Cortico, dentro de la Sierra de Bahoruco Oriental, en donde la especie es endémica.

Concepto de especie: Se considera que *Miconia corticana* sea nueva especie basado en datos morfológicos (véase Fig. 1, diagnosis, y descripción). La especie es morfológicamente cohesiva, lo cual le hace encajar a la circunscripción de especie morfológica-fenética (Judd 2007) y además la circunscripción diagnóstica (Wheeler & Platnick 2000). Finalmente, el tamaño reducido de los tricomas globulares-estrellados es posiblemente apomórfico, lo cual sugiere que pudiese ser una cladoespecie (Donoghue 1985).

Especímenes adicionales examinados: República Dominicana. Prov. Barahona: Sierra de Bahoruco, Polo, Cortico, también conocido como Monteada Nueva por los botánicos, en la carretera rural Loma Gajo del Toro desde la Carretera Cabral-Polo. 18.11388° N, -71.22054° W, 1356 m, 22 May 2021, *L. Bacci 434*, with *T. Clase*, *L. C. Majure*, & *T. Murphy* (FLAS, JBSD); Sierra de Bahoruco, Municipio Polo, Monteada Nueva, lugar denominado Cortico, 18.11566° N, 71.22446° W, 1362 m, 15 Mar 2019, *T. Clase 10968*, con *M. Landestoy*, *C. Abril*, & *J. Medrano* (FLAS, JBSD); *ibid.*, *T. Clase 10969*, con *M. Landestoy*, *C. Abril*, & *J. Medrano* (FLAS, JBSD); Sierra de Bahoruco, Polo, Cortico, también conocido como Monteada Nueva por los botánicos, en la carretera rural Loma Gajo del Toro desde la Carretera Cabral-Polo, 18.11388° N, -71.22054° W, 1356 m, 22 May 2021, *L.C. Majure 8670*, con *T. Clase*, *L. Bacci*, & *T. Murphy* (FLAS, JBSD, NY, S). Sierra de Bahoruco, Municipio La Ciénaga, Monumento Natural Padre Miguel Fuertes, lugar denominado Tonoban, 14 enero 2021, *Y. Piña* & *M. Landestoy 2032* (JBSD). Sierra de Bahoruco, Municipio Enriquillo, lugar denominado El Maniel, 9 feb 2007, *A. Veloz*, *B. Peguero*, *C. de los Santos*, *E. Soto*, & *R. Perez 4081* (JBSD).

Agradecimientos

Los autores agradecen al Jardín Botánico Nacional “Dr. Rafael M. Moscoso” de Santo Domingo por su apoyo tanto en el herbario como en el trabajo de campo. También agradecemos al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA) por otorgar los permisos para realizar nuestras investigaciones en la República Dominicana. Este trabajo fue financiado mediante subvenciones de la National Science Foundation otorgadas a Michelangeli y Judd (DEB-0818399), a Majure, Judd y Cellinese (DEB-2002270), y a Michelangeli (DEB-2001357), y del UF Biodiversity Institute a L.C. Majure para el proyecto, Biodiversity Inventory of the Hoyo de Pelempito. Lucas Bacci y T. Murphy brindaron apoyo en el trabajo de campo. Ángela Guerrero (UASD) proveyó comentarios valiosos en una versión previa de este manuscrito.

Literatura Citada

- Baas, P. 1981. A note on stomatal types and crystals in the leaves of Melastomataceae. *Blumea* 27: 450–479.
- Barrios, D., S. Arias, L.R. González-Torres, and L.C. Majure. 2020. Phylogeny and taxonomy of the genus *Leptocereus* (Cactaceae) inferred from chloroplast markers and morpho-anatomical evidence. *Plant Systematics and Evolution*. 306: 1–15. <https://doi.org/10.1007/s00606-020-01693-5>
- Bécquer ER, Judd WS, Majure LC. 2017. Taxonomic revision of *Miconia* sect. *Calycopteris* (Melastomataceae, Miconieae) in Cuba. *Brittonia* 70: 90–110.
- Cano Carmona, E., and A. Cano Ortiz. 2012. Establishment of biogeographic areas by distributing endemic flora and habitats (Dominican Republic, Haiti R.). En: Stevens, L. (ed.). *Global Advances in Biogeography*, InTechOpen.
- Carmenate-Reyes, W., F.A. Michelangeli, and E.R. Bécquer. 2017. Two new species of *Henriettea* (Melastomataceae, Henrietteae) for the flora of the Greater Antilles. *Brittonia* 69:359–369.
- Donoghue, M.J. 1985. A critique of the biological species concept and recommendation for a phylogenetic alternative. *Bryologist* 88: 172–181.
- García, R., M. Mejía, B. Peguero, and F. Jiménez. Flora endémica de la Sierra de Batoruco, República Dominicana. *Moscosa* 12: 9–44.
- Guerrero, A.E. 1993. *Magnolia hamori*, la flora y la vegetación asociada, en la parte oriental de la Sierra de Batoruco, República Dominicana. *Moscosa* 7: 127–152.
- Howard, R.A. 1973. The vegetation of the Antilles. In *Vegetation and vegetational history of northern Latin America*, ed. A. Graham. Amsterdam: Elsevier Scientific Publ. Co.

- Howard, R.A. 1974. The stem-node-leaf continuum of the Dicotyledoneae. *Journal of the Arnold Arboretum* 55: 125–181.
- Howard, R.A. 1979. The petiole. In *Anatomy of the Dicotyledons*, 2nd ed., Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject, ed. C.R. Metcalf and L. Chalk, 1: 88–96, Oxford, Clarendon Press.
- Ionta, G.M., W.S. Judd, J.D. Skean Jr, and C.K. McMullen. 2012. Two new species of *Miconia* sect. *Sagraea* (Melastomataceae) from the Macaya Biosphere Reserve, Haiti, and twelve relevant new species combinations. *Brittonia* 64: 61–72.
- Judd, W.S. 2001. Phylogeny and biogeography of *Lyonia* sect. *Lyonia* (Ericaceae). Pp. 63–75 in: Woods, C.A. and F. Sergile (eds.), *Biogeography of the West Indies. Patterns and perspectives*, ed. 2. CRC Press, Boca Raton.
- Judd WS. 2007. Revision of *Miconia* sect. *Chaenopleura* (Miconieae, Melastomataceae) in the Greater Antilles. *Systematic Botany Monographs* 81: 1–235.
- Judd, W.S., and J.D. Skean, Jr. 1994. *Miconia allainii* (Melastomataceae: Miconieae), a new species from Hispaniola. *Novon* 4: 112–115.
- Judd WS, Ionta GM. 2013. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). X. revision of the species of the *Miconia crotonifolia* complex. *Brittonia* 65: 66–95.
- Judd, W.S. and L.C. Majure. 2019. *Miconia elaeagnoides*: a morphologically distinctive species within the Caribbean clade of *Miconia* (Melastomataceae: Miconieae). *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 13: 387–396.
- Judd, W.S., V.T. Salzman and J.D. Skean, Jr. 1995. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). VII. *Miconia howardiana*, a new species from Hispaniola. *Brittonia* 47: 414–421.
- Judd WS, Skean Jr JD, Clase T, Ionta GM. 2008. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). IX. *Calycogonium formonense*, a new species from the Massif de la Hotte, Haiti. *Brittonia* 60: 265–270.
- Judd, W.S., J.D. Skean, Jr., D.S. Penneys, and F.A. Michelangeli. 2008. A new species of *Henriettea* (Melastomataceae) from the Sierra de Baoruco, the Dominican Republic. *Brittonia* 60: 217–227.
- Judd WS, Bécquer ER, Majure LC. 2014. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). XI. A revision of *Miconia* sect. *Calycopteris* on Hispaniola. *Brittonia* 66: 216–249.
- Judd, W.S., T. Clase, and L.C. Majure. 2015a. First collection of *Miconia allainii* (Miconieae: Melastomataceae) with flowers. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 9: 449–451.
- Judd WS, Majure LC, Ionta GM, Neubig KM. 2015b. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). XIII. Systematics of *Miconia subcompressa*, a Hispaniolan endemic composed of three eco-geographic subspecies. *Phytotaxa* 197: 61–83.

- Liogier, A.H. 2000. La Flora de la Española. Vol. 9. Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo.
- Majure LC, Neubig KM, Skean, Jr JD, Bécquer ER, Judd WS. 2015. Evolution of the Sandpaper clade (*Miconia*, Miconieae, Melastomataceae). *International Journal of Plant Sciences* 176: 607–626.
- Majure LC, Bécquer E, Judd WS. 2016. Revision of the *Lima* clade (*Miconia* sect. *Lima*, Miconieae, Melastomataceae) of the Greater Antilles. *Phytokeys* 72: 1–99.
- Majure LC, Skean, Jr JD, Neubig KM, Judd WS. 2018. *Miconia clasei*, a new species of *Miconia* sect. *Calycodomatia* (Miconieae: Melastomataceae) from the Sierra de Bahoruco, Dominican Republic and a closer look at species relationships in the Sandpaper clade. *Systematic Botany* 43: 430–438.
- Majure LC, Barrios D, Díaz E, Zumwalde B, Testo W, Negrón-Ortiz, V. 2021a. Pleistocene drying underlies the evolutionary history of the Caribbean endemic, insular giant, *Consolea* (Opuntioideae). *American Journal of Botany* 108: 200–215. <https://doi.org/10.1002/ajb2.1610>
- Majure LC, Blankenship A, Grinage A, Noa-Monzón, A. 2021b. *Castela* (Simaroubaceae), an impressive New World radiation of thorny shrubs destined for edaphically dry habitats. *Brazilian Journal of Botany* <https://doi.org/10.1007/s40415-021-00742-8>
- Majure LC, Barrios D, Díaz E, Bacci LF, Encarnación Y. 2022a. Phylogenomics of the Caribbean Melocacti: cryptic species and multiple invasions. *Taxon* <https://doi.org/10.1002/tax.12791>
- Majure LC, Bécquer ER, Skean, Jr JD, Judd WS. 2022b. Patterns of diversification of *Miconia* (Miconieae) in the Greater and Lesser Antilles. In: Goldenberg, R., F. Almeda, and F.A. Michelangeli, eds. *Melastomataceae. Systematics, Evolution and Ecology of Melastomataceae*. Springer, Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99742-7_29, 645–671.
- Majure, L.C., L. Bacci, E.R. Bécquer, F.A. Michelangeli, T. Clase, J.D. Skean, Jr., and W.S. Judd. 2023. Biogeography and diversification of the Caribbean Clade (Miconieae, Melastomataceae): a Cuban origin underlies one of the largest Antillean radiations. *Biological Journal of the Linnean Society* <https://doi.org/10.1093/biolinnean/blad048>
- May, T. 2001. El endemismo de especies de plantas vasculares en República Dominicana, en relación con condiciones ambientales y factores biogeográficos. *Moscosa* 12: 60–78.
- McDowell, T., M. Volovsek, and P. Manos. 2003. Biogeography of *Exostema* (Rubiaceae) in the Caribbean region in light of molecular phylogenetic analyses. *Systematic Botany* 28: 431–441.
- Mentink, H., and P. Baas. 1992. Leaf anatomy of the Melastomataceae, Memecylaceae, and Crypteroniaceae. *Blumea* 37: 189–225.

- Metcalf, C.R., and L. Chalk. 1950. *Anatomy of dicotyledons*, 2 vols. London, Oxford University Press.
- Michelangeli FA, Carmentale-Reyes W, Sosa K (2015) A revision of *Meriania* (Melastomataceae) in the Greater Antilles with emphasis on the status of the Cuban species. *Brittonia* 67:118–137.
- Michelangeli FA, Nicolas AN, Ocampo G, Goldenberg R, Almeda F, Judd WS, Bécquer ER, Skean, Jr, JD, Kriebel R, Sosa K, Caddah MK, Ionta GM, de Santiago JR, Penneys DS, Alvear M, Gavrutenko M, Burke JM, Majure LC, Reginato M. 2022a. Historical biogeography of the Neotropical Miconieae (Melastomataceae) reveals a pattern of progressive colonization out of lowland South America. In: Goldenberg, R., F. Almeda, and F.A. Michelangeli eds. *Melastomataceae. Systematics, Evolution and Ecology of Melastomataceae*. Springer, Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99742-7_28, 629–644.
- Michelangeli, F.A., A.N. Nicolas, G. Ocampo, R. Goldenberg, F. Almeda, W.S. Judd, E.R. Bécquer, J.D. Skean, Jr., M.K. Caddah, G.M. Ionta, D.S. Penneys, M. Alvear, J.M. Burke, and L.C. Majure. 2022b. Why recognize *Miconia* as the only genus in tribe Miconieae (Melastomataceae)? In: Goldenberg, R., F. Almeda, and F.A. Michelangeli eds. *Melastomataceae. Systematics, Evolution and Ecology of Melastomataceae*. Springer, Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99742-7_10, 235–254.
- Reis, C. dos, S.L. Proença, and M. das G. Sajo. 2004. Vascularização foliar e anatomia do pecíolo de Melastomataceae do cerrado de Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18: 987–999.
- Roncal J, Nieto-Blázquez ME, Cardona A, Bacon CD. 2020. Historical biogeography of Caribbean plants revises regional paleogeography. In: Rull V, Carnaval AC, eds. *Neotropical Diversification: Patterns and Processes*, Springer Nature, Switzerland, 521–546.
- Sampaio de Souza, R.C.O., and O. Marquete. 2000. *Miconia tristis* Spring. e *Miconia dorianae* Cogn. (Melastomataceae): anatomia do eixo vegetativo e folhas. *Rodriguésia* 51: 133–142.
- Skean Jr JD. 1993. Monograph of *Mecranium* (Melastomataceae-Miconieae). *Systematic Botany Monographs* 39: 1–116.
- Skean, Jr., J.D., W.S. Judd, L.C. Majure, and G.M. Ionta. 2018. Recognition of *Miconia* subg. *Mecranium* (Melastomataceae) and associated nomenclatural changes. *Brittonia* DOI 10.1007/s12228-018-9531-7.
- Veltjen E, Testé E, Palmarola Bejerano A, Asselman P, Hernández Rodríguez M, González Torres LR, Chatrou LW, Goethebeur P, Larridon I, Samain M-S. 2022. The evolutionary history of the Caribbean magnolias (Magnoliaceae): testing species delimitations and biogeographical hypotheses using molecular data.

Molecular Phylogenetics and Evolution 167: 107359. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2021.107359>

Wheeler, Q.D., and N.I. Platnick. 2000. The phylogenetic species concept (sensu Wheeler and Platnick). In *Species concepts and phylogenetic theory*, ed. Q.D. Wheeler and R. Meier, 55–69. New York, Columbia University Press.

Una revisión de *Ruehssia* (APOCYNACEAE, ASCLEPIADOIDEAE) para las Antillas. Parte I. Especies de La Española

GILBERTO MORILLO

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela. gmorillo1210@gmail.com

Resumen. Se hizo una revisión taxonómica del género *Ruehssia* H. Karst. (Apocynaceae, Asclepiadoideae, Marsdenieae) para La Española, basado en el análisis de la morfología de muestras de herbario, mediante el empleo de técnicas taxonómicas tradicionales, complementadas con información disponible en literatura y en plataformas digitales especializadas. El tratamiento taxonómico incluye una diagnosis genérica, una clave de las especies, y descripciones para todos los taxones reconocidos, con ilustraciones. Además, se añade información sobre distribución, ecología y fenología de las mismas. Igualmente, se designan lectotipos para *R. nitida* (Poir.) Acev. Rodr. y para *Marsdenia stenophylla* Turcz., y se presenta una propuesta preliminar para la delimitación de las especies del complejo *Ruehssia clausa* (R. Br.) Liede, S. Reuss et Meve. Se concluye que al menos 10 especies de *Ruehssia* habitan en la isla, siete de ellas endémicas y tres nativas compartidas con Cuba. De las endémicas, *R. nitida* se conoce de dos colecciones muy antiguas (del siglo XIX), y cinco especies se conocen de una o dos localidades; de ellas *R. ekmanii* (Alain) Acev. Rodr., *R. gonavensis* (Urb.) Morillo y *R. haitiensis* (Urb. & Ekman) Acev. Rodr. en Haití, y *R. nubicola* (Alain) Acev. Rodr. junto con *R. suffuticosa* (Alain) Acev. Rodr. de la República Dominicana; solamente *R. dictyophylla* (Urb.) Acev. Rodr. se conoce de localidades en los dos países. Se estima que la mayoría de las especies endémicas de *Ruehssia* en La Española se encuentran en grave peligro y algunas muy posiblemente extintas.

Palabras clave: Antillas, especies endémicas, en peligro, lectotipo, Marsdenieae.

Abstract. A taxonomic revision of the genus *Ruehssia* H. Karst. (Asclepiadoideae, Asclepiadeae) for Hispaniola, based on the morphological study of herbarium specimens has been performed, using traditional taxonomic techniques, complemented with information available in literature and specialized digital sites. As part of the taxonomic treatment a generic diagnosis, a key to the species, and descriptions with illustrations for all recognized taxa are included. Moreover, information on distribution, ecology and phenology is provided. A designation of lectotypes for *R. nitida* (Poir.) Acev. Rodr. and for *Marsdenia stenophylla* Turcz., and a preliminary proposal for the treatment of the species in the *Ruehssia clausa* (R. Br.) Liede, S. Reuss et Meve complex are also included. The gathered information allow us to conclude that there are at least 10 species of *Ruehssia* in the island, seven of them

endemic and three native shared with Cuba. Of the endemic species, *R. nitida* is known from two collections (from the XIX Century), and five known from one or two localities, of them: *R. ekmanii* (Alain) Acev. Rodr., *R. gonavensis* (Urb.) Morillo, and *R. haitiensis* (Urb. et Ekman) Acev. Rodr from Haiti, and *R. nubicola* (Alain) Acev. Rodr. with *R. suffuticosa* (Alain) Acev. Rodr. from Dominican Republic; only *R. dictyophylla* (Urb.) Acev. Rodr. is known from localities in the two countries. We estimate that most endemic species of *Ruehssia* in Hispaniola are in danger and some of them very likely extinct.

Key words: endemic species, in danger, lectotype, *Marsdenia*, West Indies.

Introducción

La tribu Marsdenieae (Apocynaceae, Asclepiadoideae, Asclepiadeae) integrada hasta el presente por 27 géneros y 740 especies a nivel mundial, está constituida principalmente por trepadoras leñosas y lianas, con menor frecuencia por arbustos erectos y trepadora-epífitas, con gran diversidad en estructura floral, pero con similitud en morfología de los polinarios, que incluye aparato transportador bien desarrollado con polinios erectos, ginostegio sésil o estipitado, corona generalmente ginostegial, y corona corolina esporádica, folículos angosto-ovoideos, fusiformes a obclavados, generalmente lisos, y centenares de semillas generalmente aladas y comosas (Liede-Schumann *et al.* 2022).

Aunque tradicionalmente se han incluido a los miembros americanos de Marsdenieae dentro del género *Marsdenia* Br. (Decaisne 1844, Fournier 1885, Rothe 1915, Woodson 1941, Morillo 1978, Omlord 1998, Stevens & Morales 2009), los resultados de los análisis filogenéticos realizados en los últimos años en la tribu (Espírito Santo *et al.* 2019, Keller *et al.* 2020, Liede-Schumann *et al.* 2022) claramente apoyan el restablecimiento de *Ruehssia* H.Karsten (1849) como nombre válido para las especies americanas de Apocynaceae con polinios erectos y coléteres en las axilas foliares.

En la actualidad el género *Ruehssia* está constituido por más de 150 especies (Morillo & Mora 2022), se distribuye desde el centro de México y las Antillas hasta el norte de Argentina, Paraguay y Uruguay, en diversos tipos de vegetación, suelo, y en localidades cuya altitud varía desde el nivel del mar hasta los 2500 m (Morillo 1978, Espírito Santo *et al.* 2019). De las 52 especies que se han registrado para México y Centroamérica, aprox. 28 son endémicas de México (Alvarado *et al.* 2021), de las 25 especies reportadas para las Antillas 24 son endémicas, y de las aprox. 70 especies reconocidas para Sudamérica (Morillo & Mora 2022, Espírito Santo *et al.* 2019), al menos 66 son endémicas del subcontinente, 34 de ellas limitadas al Brasil (Espírito Santo *et al.* 2019, Oliviera *et al.* 2023).

Para las Antillas, se han publicado trabajos que tratan en forma local a las especies de *Ruehssia* (en su mayoría como miembros de *Marsdenia*) conocidas para Jamaica (Adams 1972), las Antillas Menores (Howard 1989), Puerto Rico (Acevedo-Rodríguez 2003) y Cuba (Alain 1957, S. Reuss *et al.* 2020), pero no hay revisión actual e integrada de la taxonomía del género para toda el área.

El objetivo es suministrar una serie de publicaciones que agrupen el conocimiento del género *Ruehssia* para el Caribe, que sirva como línea base para estudios más detallados sobre diversidad, reproducción, estado de conservación y utilidad de las especies presentes en el archipiélago. Este primer trabajo presenta una revisión preliminar del género *Ruehssia* para La Española, isla con alto endemismo y con muchas especies amenazadas de extinción.

Materiales y métodos

Este trabajo tiene como base el estudio morfológico de aprox. 300 especímenes de herbario, que corresponden a 100 especies americanas identificadas como miembros de *Marsdenia* R. Br. (Apocynaceae, Asclepiadoideae, Marsdeniae), y ahora asignadas a *Ruehssia*; haciendo énfasis en las especies colectadas en las islas del mar Caribe. Para el estudio de las muestras se utilizaron técnicas tradicionales de taxonomía de herbario, realizando medidas, dibujos y fotografías de los diversos órganos. Las medidas de tallos, hojas, frutos y semillas fueron tomadas principalmente de material seco de herbario, mientras que las suministradas para flores se basan en material rehidratado. Las observaciones en los herbarios *in situ* se complementaron con el estudio de datos y fotografías disponibles en las plataformas digitales JSTOR (<https://www.jstor.org>) y TROPICOS (<https://www.tropicos.org>), y de los herbarios virtuales de Nueva York (NY; <http://sweetgum.nybg.org/science/vh> HYPERLINK "<http://sweetgum.nybg.org/science/vh/>") y París (P; <https://science.mnhn.fr/>). Las muestras de herbario empleadas en el estudio se encuentran depositadas o fueron enviadas al autor en calidad de préstamo o donación por los herbarios (o por investigadores) cuyas siglas se citan a continuación (Thiers *et al.* 2023 hasta el presente): BM, C, CETES, G, GH, JBSD, K, LE, MER, MO, MY, NY, P, S, US, VEN. Las

muestras en físico fueron estudiadas con lupa marca MEIJI con ocular graduado, o con un microscopio estereoscópico marca Zeiss; y las imágenes de los especímenes disponibles en las páginas web fueron medidas usando escalas adjuntas, y la ayuda de una regla. La circunscripción de taxones que se presentan aquí, se basa en correlación de caracteres morfológicos presentes en los diversos órganos de las plantas, y en distribución geográfica y ecológica de sus poblaciones. Fotografías de algunas plantas en el campo fueron suministradas por sus autores, o tomadas de plataformas en línea. Los dibujos fueron realizados por el autor, teniendo como base fundamental a los tipos, fototipos, o ilustraciones previamente publicadas.

Resultados

Tratamiento taxonómico

Ruehssia H. Karst., Beerl. Gartenbaues 19(2): 304. 1849.

Tipo: *Asclepias macrophylla* Humb. et Bonpl. ex Schult. = *Marsdenia macrophylla* (Humb. et Bonp. ex Schult.) E. Fourrn. = *Ruehssia macrophylla* (Humb. et Bonp. Ex Schult.) H. Karst.

Para la sinonimia completa ver Espírito Santo *et al.* (2019).

Arbustos o sufrútices trepadores, con tallos volubles, rara vez sufrútices erectos, rastreros o postrados; con látex blanco. **Raíces** en general engrosadas, con frecuencia tuberosas, o formando xilopodios en especies típicas de sabanas, de arbustales, de bosques xerofíticos (“caatingas”), o de afloramientos rocosos. **Tallos** jóvenes glabros a densamente pubescentes, con tricomas eglandulíferos multiseptados; tallos adultos o viejos por lo general glabrescentes o glabros, lenticelados a conspicuamente suberificados y estriados, con dos coléteres a cada lado del nudo, y dos o más coléteres en cada axila foliar. **Hojas** opuesto-decusadas o dísticas, a veces subverticiladas, subsésiles o pecioladas, láminas lineares, oblongas, ovadas, ovado-elípticas, hasta suborbiculares, cordadas, subcordadas, redondeadas, obtusas hasta cuneadas en la base, agudas hasta acuminadas en el ápice, con 2-14 coléteres en la base del nervio medio en la cara adaxial, glabras a hirsutas o tomentosas, frecuentemente caducas en especies que habitan ambientes xéricos. **Inflorescencias** parciales formadas por cimas subaxilares (rara vez axilares), alternas, fasciculadas, umbeliformes, glomeruladas, racemiformes o dicasiformes, una (rara vez dos por nudo), pauci- o multifloras (raramente 1-floras), corto- o largo-pedunculadas, brácteas escuamiformes, lineares u oblongas, glabras o pubescentes. **Flores** subsésiles hasta largamente pediceladas, sostenidas por una o más brácteas pequeñas, frecuentemente ciliadas; cáliz con 5 lóbulos ovados hasta obovados u orbiculares, por lo general con 1-3 coléteres en cada axila (a veces hasta 20 en total); corola rotácea, campanulada hasta hipocraterimorfa, urceolada o tubular, tubo corto hasta muy largo, glabro o pubescente en la cara abaxial, con frecuencia mayormente pubescente o con 5 fascículos de tricomas alternos a las anteras en la cara adaxial, la boca (garganta) frecuentemente engrosada, algunas veces con 1-2 apéndices carnosos entre los lóbulos corolinos, lóbulos blancos, verdes, castaño-rojizo, morado-lila, parcialmente amarillo-naranja, rojo-púrpura o casi negros, patentes o reflejos, rara vez erectos, generalmente ovados, ovado-deltoides a suborbiculares, glabros o pubescentes en una o en las dos caras; ginostegio subsésil o estipitado; anteras subcuadradas, subrectangulares a casi oblongas, verticales, con alas generalmente delgadas y casi paralelas entre sí, membrana apical disciforme, deltoides a oblonga, generalmente redondeada en el ápice y cubriendo parte de la

cabeza estilar; cabeza estilar ensanchada, formado una estructura casi pentagonal, ligeramente cóncava hasta cónica o conspicuamente rostrada, casi sésil, sobre ovarios con estilos muy cortos, apicalmente connados; corona simple, ginostegial, carnosa, formada por 5 elementos (segmentos) estaminales opuestos a las anteras, y adnatos en la base o en su mayor parte al dorso de las mismas; polinarios: corpúsculo generalmente linear, oblongo u ovoideo, caudículas delgadas, generalmente curvadas y ascendentes, polinios erectos, diferenciados en la antera por arriba del corpúsculo, angostamente ovoideos, obovoideos u oblongoideos, rara vez subesféricos o reniformes. **Frutos** folículos uno o dos derivados de cada flor; basalmente casi simétricos, a veces curvados, por lo general ovoideos, ventricosos, elipsoideos o angostamente fusiformes (subterete), agudos o angostamente obtusos o atenuados hacia el ápice, lisos o ligeramente estriado-surcados longitudinalmente, glabros hasta densamente pubescentes, con centenares de semillas (100-120 en *R. smithii*, 260 en *R. tressensiae*, 500-600 en *R. macrophylla*). **Semillas** con el extremo chalazal más ancho y delgado, casi entero, rara vez denticulado o crenulado, el extremo micropilar más angosto y trunco, generalmente con penacho de tricomas blancos; sin penacho (ecomosas) en algunas especies riparinas.

***Ruehssia* en las Antillas**

Hasta el presente se han logrado diferenciar 25 especies de *Ruehssia* para Las Antillas (Reuss *et al.* 2020; Acevedo-Rodríguez, 2021, Morillo & Mora 2022), lo cual no incluye a las especies presentes en islas cercanas a Centro y Sudamérica. De las 25 especies reconocidas, solamente *R. macrophylla*, tiene amplia distribución en el continente, y ha sido reportada en el Caribe para las islas de Providencia, Guadalupe, Martinique, St. Vincent, Margarita y Trinidad. Para la isla de Jamaica se han reportado en forma tentativa cuatro especies (Adams 1972), dos de ellas endémicas; para Cuba 11 especies (S. Reuss *et al.* 2020), seis endémicas; para Puerto Rico (Acevedo-Rodríguez 2003) dos especies, una endémica; para las Antillas menores (Howard 1989) tres especies, dos endémicas, pero no hay ningún reporte referente a las especies de *Ruehssia* presentes en La Española. *Ruehssia clausa* (R. Br.) Liede, S. Reuss & Meve, fue la primera especie antillana publicada (inicialmente como *Marsdenia*), y a la misma se le han asignado tradicionalmente varios sinónimos, en algunos casos aparentemente sin un estudio detallado de los tipos de los taxones involucrados. Este estudio muestra que se trata de un grupo estrechamente relacionado de poblaciones distribuidas en las islas de Jamaica, Cuba, y La Española, con pequeñas diferencias en la morfología de hojas y flores, lo cual hace difícil establecer si se trata de una especie polimorfa o de varias especies estrechamente relacionadas. En comentario anexo a nuestra descripción de la especie presentamos una propuesta preliminar respecto a la delimitación de las especies reconocidas dentro del complejo *R. clausa* s.l.

Clave de las especies de *Ruehssia* reconocidas para La Española

- 1 a. Láminas foliares lineares 2
- 1 b. Láminas foliares ovadas, elípticas, anchamente oblongo-elípticas, oblongas u obovadas 3
 - 2 a. Láminas foliares 1,5-4 x 0,1-0,4 cm; inflorescencias 1-2-floras; lóbulos el cáliz 3,2-3,5 x 1-1,2 mm, oblongo-lanceolados, acuminados; lóbulos de la corola linear-lanceolados, fuertemente contortos en la yema; cabeza estilar rostrada
R. saturejifolia
 - 2 b. Láminas foliares 4-10 x 0,3-0,8 cm; inflorescencias 3-5-floras; lóbulos del cáliz 2,4-2,8 x 1,7-2 mm, ovado-oblongos, obtusos; lóbulos de la corola deltoideos, no contortos en la yema; cabeza estilar capitada *R. linearis*
 - 3 a. Láminas foliares oblongas a obovado-oblongas 4
 - 3b. Láminas foliares ovadas a deltoideo-ovadas, u obovadas 6
 - 4 a. Láminas foliares abaxialmente nítidas y sin venación terciaria claramente diferenciada; segmentos de la corona ligulado-lanceolados, atenuados hacia el ápice, tan largos como las membranas de las anteras; cabeza estilar largamente rostrada
R. nitida
 - 4 b. Láminas foliares con venación terciaria por lo general conspicuamente reticulada en la cara abaxial; segmentos de la corona oblongos o angostamente triangulares, aproximadamente del largo de las alas de las anteras; cabeza estilar convexa o bilobada, no rostrada 5
 - 5a. Láminas foliares 1,5-4,5 x 0,6-2,2 cm, obovado-oblongas, oblongas u ovadas, densamente pilosas, con 5-7 pares de nervios laterales; pedúnculos 5-10 mm largo, densamente pilosos; corola urceolado-tubular, con tubo 4-4,5 mm largo
R. dictyophylla
 - 5b. Láminas foliares 3-9 x 0,6-2,2 cm, oblongas a oblongo-obovadas, glabras, con 7-10 pares de nervios laterales; pedúnculos 4-6 mm largo, puberulentos a glabros; corola angostamente urceolada, con tubo 3,6-4 mm largo *R. clausa*
 - 6 a. Láminas foliares con ápice retuso, sin coléteres; inflorescencias sésiles, con 1 o 2 flores; cabeza estilar largamente rostrada *R. ekmanii*
 - 6 b. Láminas foliares con ápice redondeado, obtuso, agudo o acuminado, por lo general con 2 o más coléteres; inflorescencias pedunculadas, con 6 o más flores; cabeza estilar capitada o cónica, no rostrada.
 - 7a. Láminas foliares agudas u obtusas en la base, hasta 4,6 x 3 cm; corola rojiza, con tubo 1,7-1,8 mm largo; segmentos de la corona redondeado-obtusos
R. nubicola
 - 7b. Láminas foliares redondeadas, subcordadas a truncadas en la base, las adultas más de 4 x 2,5 cm (hasta 13x 8 cm); corola verde o blanca con tintes rojizos, con tubo mayor a 3,5 mm largo; segmentos de la corona triangulares u oblongos a lanceolados

8a. Sufrútices erectos, hasta 0,5 m largo; láminas foliares hasta 6,5 x 3,5 cm; inflorescencias 8-10-floras, con pedúnculos hasta 25 mm largo; corola blanca con tintes rojizos; segmentos de la corona triangulares, más cortos que las anteras

R. suffruticosa

8 b. Suffrútices trepadores con tallos varios metros de largo; láminas foliares 5,5-13 x 2,5-8,2 cm; inflorescencias 10-20-floras, con pedúnculos 30 a 50 mm largo; corola verde; segmentos de la corola oblongos a lanceolados, más largos que el ginostegio

9

9 a. Láminas foliares ovado-elípticas, agudas u obtusas en la base; lóbulos el cáliz 3,8-4 x 2-2,2 mm, ovado-oblongos, atenuados hacia el ápice; corola con tubo 4-4,6 mm largo y lóbulos 3,8-4 mm largo; segmentos de la corona exertos al tubo corolino.

R. gonavensis

9 b. Láminas foliares ovadas hasta anchamente ovadas, truncas a subcordadas en la base; lóbulos del cáliz 6,5-7,5 x 3,4-3,8 mm, oblongo-elípticos, obtusos; corola con tubo 5,8-6,2 mm largo y lóbulos 4,5-4,8 mm largo; segmentos de la corona incluidos en el tubo corolino.

R. haitiensis

1. *Ruehssia clausa* (R. Br.) Liede, S. Reuss et Meve, Wildenowia 50 (1): 31. 2020. (Fig. 1-D,E,F).

Marsdenia clausa R. Br., Asclepiadaceae: 19. 1810; Mem. Wern. Soc. 1: 30. 1811= *Pergularia clausa* (R.Br.) Spreng., Syst. Veg. 1: 844. 1825. Tipo: Jamaica, O. Swartz s.n. (Holotipo: BM 000952935!, Isotipo: SO4-1242!).

Marsdenia agglomerata (Poir.) Dcne., Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, 9: 276. 1838. = *Apocynum agglomeratum* Poir., Encyc. Method. Suppl. 1: 407. 1811. Tipo: Isla Española, "Saint-Domingue" [Haiti], A. Poiteau s.n. (Lectotipo P00645931!, isolecotipo P00645932 !).

Trepadora. **Tallos** 1-2 mm diámetro, las ramas unifario-pubescentes, glabrescentes o glabras con la edad. **Hojas** con pecíolos 0,3-0,5 cm largo, surcados, densamente pilosos; láminas (3-) 6-9 x (0,35-) 0,6-1,6 (-2,2) cm, coriáceas, oblongas, obovado-oblongas a linear-oblongas, ápice obtuso, agudo o apiculado, base obtusa a cuneada, márgenes levemente revolutos, 7-10 pares de nervios laterales, venación terciaria en general conspicuamente reticulada, con 1-2 coléteres en la base, superficie glabra en las dos caras. **Inflorescencias** 10-15-floras, cimas racemiformes a paniculiformes; pedúnculos 4-6 mm largo, puberulentos, brácteas 0,5-1,5 mm largo, pedicelos 4-5 mm largo, puberulentos a glabros. **Flores**: lóbulos del cáliz 2,2-2,6 x 1,3-1,5 mm, anchamente obovados, obtuso-redondeados, un poco más cortos que el tubo corolino, marginalmente ciliados, con un coléter por axila; corola angostamente urceolada, tubo 3,6-4 mm largo, abaxialmente glabros, adaxialmente con 5 filas de tricomas alternos a las anteras o casi glabro, lóbulos 2,1-2,3 x 1,3-1,5 mm, verde-amarillentos,

angostamente ovados o angostamente obovados, obtuso-emarginados, levemente recurvados lateralmente, abaxialmente glabros, densamente barbados en la base adaxial, marginalmente eciliados; ginostegio 1,6-1,8 mm largo, cabeza estilar convexa, alas de las anteras 0,7-0,8 mm largo, paralelas, membranas anterales 0,7-0,8 mm largo; segmentos de la corona 1,2-1,3 mm largo, carnosos, oblongo-lanceolados, más largos que las membranas anterales; polinios 0,3-0,32 x 0,07-0,8 mm, angostamente obovoideos, caudículas 0,08-0,1 mm largo, corpúsculo 0,27-0,28 x 0,08-0,1 mm, angostamente ovoideo. **Folículos** 7,5-10 x 1,6-3 cm, ovoideo-fusiformes, curvado-atenuados hacia un ápice agudo u obtuso. **Semillas** no vistas.

Distribución y hábitat: aun cuando se cita que la localidad típica de la especie es presumiblemente Jamaica, su presencia en la isla no ha podido ser confirmada (Adams 1972). Las colecciones posteriores indican que aparentemente la especie está limitada a las islas de La Española y Cuba; sobre rocas calcáreas litorales, arbustales y bosques montanos, desde 0 hasta 1200 msnm. **Fenología:** floración de mayo a septiembre, con frutos en agosto y septiembre.

Otros ejemplares examinados. República Dominicana: Barahona, Jun. 1910, M. Fuertes 24 (MO, NY); San Juan, vic. Río Arriba del Norte, NO of San Juan, hill slopes, edge of arroyo, 9-14 Sept. 1946, R. Howard & E.S. Howard 8824 (MO, NY); Sierra Bahoruco, 8 km SO de Higuero, elev. 450 m, 10 Jun. 1993, R. Garcia & F. Jimenez 4938 (MO). Sierra de Bahoruco, along road to Aceitillar, disturbed road side, elec. 1113 m, 14 Jun. 2003, P. Acevedo, J. Rowllins, G. Youlig, R. Davidson & O. Nuñez 12972 (MO, US); La Altagracia, Boca de Yuma, sobre rocas calcáreas frente al mar, elev. 0 m, 31 May. 1975, A. Liogier & P. Liogier 22954 (MO; Prov. Peravia: Cordillera Central, en la cima de la Loma del Rancho, al SE de San José de Ocoa, subida por el lado de “Tumbaca”, bosque latifoliado muy húmedo, con *Prestoea montana*, 18°31' N 70°28' O., elev. 1350-1400 m, 14 Ag. 1987, T. Zanoni & J. Pimentel 40309 (JBSD).

Nota. Especie con delimitación dudosa, la cual requiere de un estudio más detallado a nivel regional y local, puesto que existen poblaciones en Cuba, La Española y Jamaica con morfología similar, identificadas como *Marsdenia clausa* R. Br. (*s.l.*) en especímenes depositados en herbarios de Europa (BM, G, K, LE, P, S) y los Estados Unidos (GH, MO, NY, US). Estos presentan pequeñas diferencias morfológicas y pudieran representar a varias especies estrechamente relacionadas. Nuestra investigación evidencia que colecciones depositadas en los herbarios previamente citados, identificadas como *Marsdenia clausa* (*R. clausa* (R. Br.) Liede, S. Reuss et Meve) corresponden al menos a cuatro especies: *R. affinis* (A. Rich.) Morillo, *R. campanulata* (Griseb.) Morillo et Mora, *R. clausa* y *R. macfadyenii*. (Morillo & Mora 2022). En *Ruehssia affinis* (aparentemente endémica de Cuba) las láminas foliares son obovadas o angosto-obovadas, y apicalmente redondeadas y apiculadas, en *R. clausa* las láminas foliares son anchas o angostamente oblongas y apicalmente agudas a redondeadas,

o apiculadas, en *R. macfadyenii* (aparentemente endémica de Jamaica) las láminas son oblongo-elípticas y agudas, y en *R. campanulata* (aparentemente endémica de Cuba) son anchamente oblongas u oblanceoladas y acuminadas. Las flores de *R. campanulata* (Fig. 1-B, C) tienen tamaño variable, pero en general son levemente mayores que en el resto de las especies; y se diferencia claramente de ellas por poseer segmentos de la corona anchamente ovados a deltoideos. *Ruehssia macfadyenii* presenta lóbulos del cáliz elípticos y obtusos, corola con tubo netamente más largo que el cáliz y que sus lóbulos, y segmentos de la corona anchamente oblongos y tan largos como las alas de las anteras. *Ruehssia affinis* se diferencia floralmente de *R. clausa* por poseer lóbulos del cáliz ovados, casi tan largos como el tubo corolino, corola rotáceo-campanulada, con lóbulos más largos que el tubo, y segmentos de la corona oblongos (lóbulos del cáliz obovado-oblongos y un poco más cortos que el tubo corolino, corola urceolada, con lóbulos generalmente más cortos que el tubo, y segmentos de la corona angostamente lanceolados en *R. clausa*).

En el presente estudio se incluye en forma provisional a *Marsdenia agglomerata* Decne. (el tipo coleccionado en Santo Domingo) como un sinónimo de *R. clausa*, puesto que las pequeñas diferencias morfológicas encontradas pueden ser consideradas como manifestaciones de variación interpoblacional de una especie moderadamente distribuida en las Antillas Mayores.

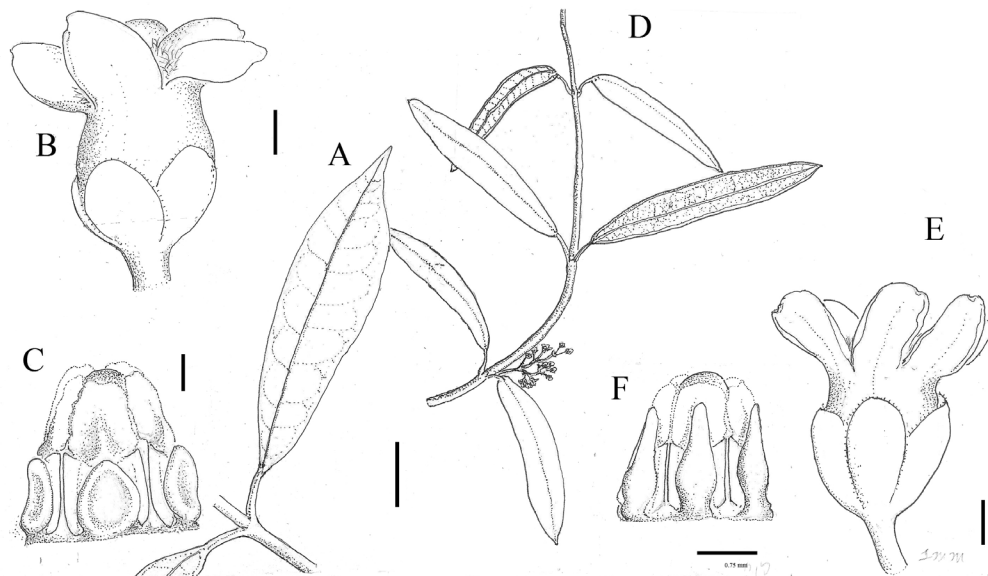


Fig. 1. *Ruehssia campanulata*, A rama foliada; B flor en vista lateral; C ginostegio y corona. *R. clausa*; D rama foliada con inflorescencia; E flor en vista lateral; F ginostegio y corona en vista lateral. Esc. A 1,5 cm, B 1 mm, C 0,5 mm, D 1,5 cm, E 1mm, F 0,75 mm. A-C basados en Wright 1375 (BM, MO), D-F basados en Swartz s.n (BM, S).

2. *Ruehssia dictiophylla* (Urb.) Acev. Rodr.. Phytotaxa 524 (3): 212. 2021 (Fig. 2 A,B,C)

Marsdenia dictiophylla Urban, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 18: 194. 1922. Tipo: **Haití**: prope Foncy, in declivibus locis nudis, on grown and low shrubs, 1300 m, 26 May.-15 Jun. 1920, E.C. Leonard 4378 (Lectotipo US00112428!, isolectotipos MO-2381342!, NY00111048!), designado en Acevedo-Rodríguez, 2021. Transfer of West Indian *Marsdenia* to *Ruehssia* (Apocynaceae-Asclepiadoideae). Phytotaxa 524(3): 212.

Trepadora. **Tallos** 1,5-2 mm diámetro, las ramas con densa pubescencia bifaria o ubicua, longitudinalmente rugosas y glabras a simple vista en entrenudos basales. **Hojas** con pecíolos 0,5-1,5 cm largo, surcados, densamente pilosos, láminas 1,5-4,5 x 0,6-2,2 cm, coriáceas, obovado-oblongas, oblongas u ovadas, ápice obtuso, redondeado o apiculado, base aguda o angostamente obtusa, 5-7 pares de nervios laterales, venación terciaria conspicuamente reticulada en la cara abaxial, 2 coléteres en la base, superficie adaxial diminutamente pilosa, más visible a lo largo del nervio medio y los márgenes, abaxialmente pilosa, los tricomas 0,1-0,25 mm largo. **Inflorescencias** cimas umbeliformes o dicasiales, 8-12-floras; pedúnculos 5-10 mm largo, densamente pilosos, brácteas 1-1,5 mm largo, pedicelos 4-5 mm largo, pilosos. **Flores**: lóbulos del cáliz 1,8-2,5 x 1,5-1,9 mm, ovado-oblongos o elípticos, ápice obtuso, más cortos que el tubo corolino, marginalmente ciliados; corola 6-7 mm largo, urceolada o angostamente urceolada, tubo 4-4,5 mm largo, abaxialmente glabro, adaxialmente hirsuto, lóbulos 1,5-2,2 x 1,2-1,7 mm, rosados o blanco-cremoso y verde, ovados, ovado-redondeados o angostamente ovados, obtusos, glabros; ginostegio 1,8-2 mm largo, subsésil, cabeza estilar convexa y bilobada, alas de las anteras 0,7-0,8 mm largo, divergentes, membranas anterales 0,9-1 mm largo; segmentos de la corona 0,9-1 mm largo, oblongo-trianguulares u ovado-atenuados, aprox. tan largos como las alas de las anteras; polinios 0,45-0,5 x 0,2-0,22 mm, angostamente obovoideos, caudículas 0,08-0,1 mm largo, corpúsculo 0,3-0,33 x 0,08-0,1 mm, oblongo-ovoideo. **Folículos** (inmaduro) ovados, obtuso-apiculados. **Semillas** no vistas.

Distribución y hábitat: Endémica a La Española, en bosques nublados sobre suelo calcáreo, entre 1300-2000 msnm. **Fenología**: floración entre abril y agosto, fructificación entre junio y agosto.

Otros ejemplares examinados: **Haití**: Massif de La Salle, morne Trunchat, in limestone, 1700 m, 2 Ag. 1924, E. Ekman 1267 (S); Massif de La Salle, Marigot high ridge of La Salle, in pine forest, 1800 m, 26 Apr. 1926, E. Ekman 5992 (G, K, NY, S); Dept. de L'Oest, Massif de La Salle, Parc National Morne La Visite, Morne Fe Noir, W of Morne La Visite, and E of Morne d'Enfer; ca. 1830 m, Disturbed cloud forest, 19 May 1984, W. Judd 4839 (JBSD). **República Dominicana**: Sierra de Neiba, along Haitian border, rain forest mountain, on limestone, 1700-2000 m, 4 Ag. 1967, G. Gastony, C. Jones & D. Norris 517 (MO, NY).

3. *Ruehssia ekmanii* (Alain) Acev. Rodr., Phytotaxa 524 (3): 213. 2021. (Fig. 2 D,E,F)

Marsdenia ekmanii Alain, Brittonia 20(2): 149. 1968. Tipo: **Haití**: Presquîle du Nord-Ouest, Montagnes Terre-Nueve, Dumirail, limestone cliffs, in tickets, 1000 m, 9 Oct. 1925, E. Ekman H. 5038 (Holotipo US00112432 !, Isotipos MO !, S03- 2280).

Trepadora. **Tallos** 1-1,5 mm diámetro, las ramas adpreso bifario-pubérulas, suberificadas en los nudos basales. **Hojas** con pecíolos 0,1-0,3 cm largo, surcados, densamente pubérulos; láminas 1,2-3,5 x 0,7-2 cm, subcoriáceas o coriáceas, obovadas, obovado-elípticas u obovado-oblongas, ápice emarginado a retuso, base cuneada u obtuso-redondeada, margen levemente revoluto, 4-5 pares de nervios laterales escasamente diferenciados, venación terciaria no diferenciada, sin coléteres en la base, superficie adaxial glabra, la abaxial más clara, con nervio medio densamente pubérulo. **Inflorescencias** sésiles, 1-2-floras, brácteas 0,5-1 mm largo, pedicelos 1,5-3 mm largo, densamente pubérulos. **Flores**: lóbulos del cáliz 2,6-3 x 2,4-2,6 mm, ovados, obtuso-redondeados, pilosos en la base, ciliados, más cortos que el tubo corolino, con 1 coléter por axila; corola angostamente urceolada, tubo 5,3-5,8 mm largo, abaxialmente glabro, adaxialmente con 5 filas de tricomas alternos a las anteras en la mitad basal, lóbulos 4,5-5 x 2,8-3 mm, angostamente ovados a deltoideos, obtusos, glabros, eciliados; ginostegio 5,8-6,8 mm largo, estipitado, cabeza estilar rostrada; alas de las anteras 2 mm largo, subparalelas, membranas anterales 1,1-1,2 mm largo; segmentos de la corona 3-3,1 mm largo, carnosos, oblongo-ligulados, alcanzando o superando levemente el largo de las membranas anterales; polinios 0,65-0,7 x 0,2 mm, angostamente oblongoideos, caudículas 0,1 mm largo, corpúsculo 0,3 x 0,15 mm, angosto ovoideo. **Folículos** (aparentemente casi maduros) 6,5 x 1,4-1,5 cm, ovoideo-fusiformes, atenuados hacia el ápice, glabros. **Semillas** angostamente ovadas, 6-7 x 2,5-3 mm, coma 20-25 mm largo.

Distribución y hábitat: Endémica de Haití, en montaña de Terre-Neuve, sobre rocas calcáreas. **Fenología**: floración y fructificación en octubre.

Otros ejemplares examinados; **Haití**: Presquîle du nord-ouest, Montagne du Terre-Neuve, steep slopes of Morne Descouflet, soft limestone, 800 m, Oct. 1925 (fruto). E. Ekman 5049 (S); Massif du Nord, Morne Chabre, limestone slopes, in tickets, ca. 800 m, Oct. 1925, E. Ekman H5026 (US).

Nota. El autor solamente ha podido estudiar dos especímenes de esta interesante especie, ambos coleccionados en las Montagnes Terre-Nueve, Haití, durante la primera mitad del siglo XX; por tanto, dada la generalizada destrucción de la vegetación de Haití durante las últimas décadas (Robart 1987, Hedges et al. 2018, Global Forest Watch), consideramos justificado asignarle a *R. ekmanii* la categoría de conservación de “especie en peligro o “en peligro crítico (EN, CR IUCN 2022).

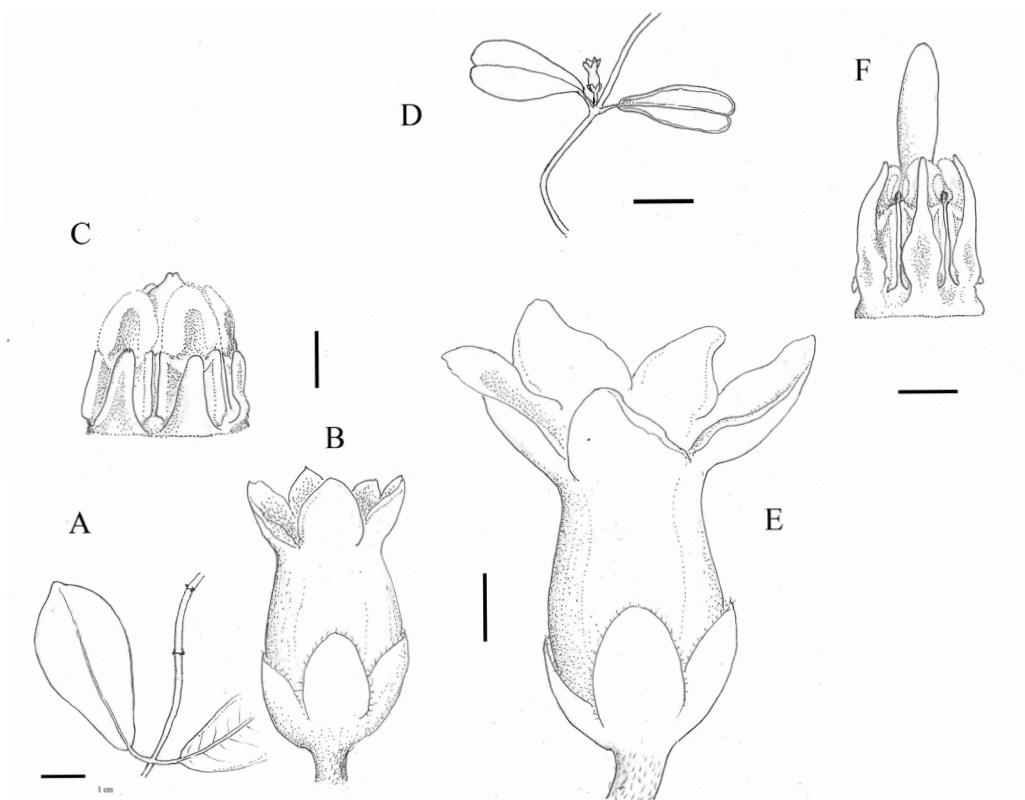


Fig. 2. *Ruehssia dictyophylla*. **A** segmento de rama foliada. **B** flor en vista lateral, **C** ginostegio y corona. *R. ekmanii*. **D** segmento de rama foliada con inflorescencia. **E** flor en vista lateral, **F** ginostegio y corona. Esc. A 1 cm, B- 1,5 mm, D 1,5 cm, E -F 1,5 mm. A-C basados en Leonard 4328 (NY, US), D-F basados en Ekman 5038 (S, US).

4. *Ruehssia gonavensis* (Urb.) Morillo, Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales 80(189): 47. 2022 (Fig. 3 A,B)

Marsdenia gonavensis Urb., Ark. Bot. 22 A (10): 104. 1929. Tipo: **Haití**: Insula Gonave, prope Mahautiere, in silvis apricis rarissima, Aug. 1927, E. Ekman 8885 (Holotipo S-03-2279 !).

Trepadoras. **Tallos** 1-2 mm diámetro, las ramas unifario-pubescentes. **Hojas** con pecíolos surcados, 1,7-2,1 cm largo, densamente pilosos; láminas 10-12 x 5-5,5 cm, subcoriáceas, angostamente ovadas, ápice largamente acuminado, base obtusa a cuneada, margen entero, 5-7 pares de nervios laterales, con 5-6 coléteres, superficie adaxial densamente adpreso-pilosa, abaxialmente glabra excepto pilosa sobre los nervios, los tricomas 0,4-0,5 mm largo. **Inflorescencias** cimas ramificado-dicasiales, 13-20-floras; pedúnculos 40-50 mm largo, densamente pilosos, brácteas 1-2 mm largo, oblongas, ciliadas, pedicelos 4-5 mm largo, pilosos. **Flores**: lóbulos del cáliz 3,8-4 x 2-2,2 mm, ovado-oblongos, atenuados hacia el ápice, más largos que el

tubo corolino, marginalmente ciliados, con 1 coléter por axila; corola angostamente urceolada, tubo 4-4,6 mm largo, abaxialmente glabro, adaxialmente pubescentes en el tercio basal, lóbulos 3,8-4 x 2,3-2,5 mm, verdes, angostamente ovados, obtusos, glabros, marginalmente ciliados; ginostegio 4,4-4,5 mm largo, cabeza estilar convexa, alas de las anteras 1,7 mm largo, paralelas, membranas anterales 0,9-1 mm largo; segmentos de la corona carnosos, 4,7-5 mm largo, oblongo-ligulados, más largos que el ginostegio y superando a la garganta corolina; polinios 0,5-0,6 x 0,22-0,27 mm, caudículas 0,1 mm largo, corpúsculo aprox. 0,3 x 0,18 mm, angosto ovoideo.

Folículos y semillas desconocidos.

Distribución y hábitat: Conocida solamente de la colección típica, en selva, en la isla de Gonave, Haití. **Fenología:** floración en agosto.

Especie estrechamente relacionada con *R. haitiensis* (Urb. & Ekman) Acev.-Rodr., igualmente endémica a Haití, la cual se diferencia entre otros caracteres por presentar láminas foliares ovadas hasta anchamente ovadas, truncas a subcordadas en la base, lóbulos del cáliz obtusos, 6-6,5 mm largo, con 1-3 coléteres por axila, y corola mayor, con tubo de 6-6,2 mm largo y lóbulos de 4,9-5 mm largo. En la publicación original, Urban incluyó solamente una corta sinopsis de la planta, mediante la cual diferencia a la especie de *Marsdenia haitiensis* Urb. ex Ekman, por la forma de las hojas y la forma y longitud de los lóbulos del cáliz y de la corola.

Nota. El autor solamente ha podido conocer y estudiar al espécimen tipo, y puesto que la información disponible (Robart 1987, Hedges et al. 2018) evidencia que la vegetación de La Gonave ha sido profundamente alterada durante muchas décadas, podemos presumir que la única población conocida de *R. gonavensis* se encuentra seriamente amenazada, “en peligro crítico” o “extinta” (CR o EX, IUCN 2022).

5. *Ruehssia haitiensis* (Urb. et Ekman) Acev. Rodr., Phytotaxa 524 (3): 213. 2021 (Fig. 3 C, D).

Marsdenia haitiensis Urb. et Ekman, Arkiv Bot. 20A (5): 40. 1926. Tipo: **Haiti:** Massif des Matheux, Croix des-Bouquets, Montagnes d'Eau in Morne a Cabrits solo calcáreo oligoceno, valde rara, 250 m, 14 Jul. 1924, E. Ekman H 891 (S !, isotipo US!).

Trepadora. **Tallos** 1-3 mm diámetro, las ramas cortamente bifario-pubescentes, los entrenudos basales suberificados y lenticelados, esparcidamente pubescentes. **Hojas** opuestas, con pecíolos 1,8-3 cm largo, surcados, moderada a escasamente pilosos; láminas 5,5-13 x 2,5-8,2 cm, subcoriáceas a cartáceas, anchamente ovadas u ovado-deltaideas, ápice cortamente acuminado, base truncada o cortamente cordada, 5-8 pares de nervios laterales, con 4-5 coléteres, superficie esparcidamente adpreso-pilosa sobre los nervios, eventualmente glabra. **Inflorescencias** 10-15-floras, cimas ramificado-dicasiales, esparcida a densamente adpreso-pubérulas (tricomas 0,1-0,2 mm largo); pedúnculos 30-50 mm largo, brácteas 2 mm largo, pedicelos

4-7 mm largo. **Flores:** lóbulos del cáliz 6,5-7,5 x 3,4-3,8 mm, oblongo-elípticos, obtusos, ciliados, tan largos como o un poco más largos que el tubo corolino, con 1 a 3 coléteres por axila; corola angostamente urceolado-cilíndrica, tubo 5,8-6,2 mm largo, abaxialmente glabro, internamente pubescente, lóbulos 4,5-4,8 x 2-2,5 mm, verde oscuro, angostamente ovados, obtuso-emarginados, glabros, marginalmente

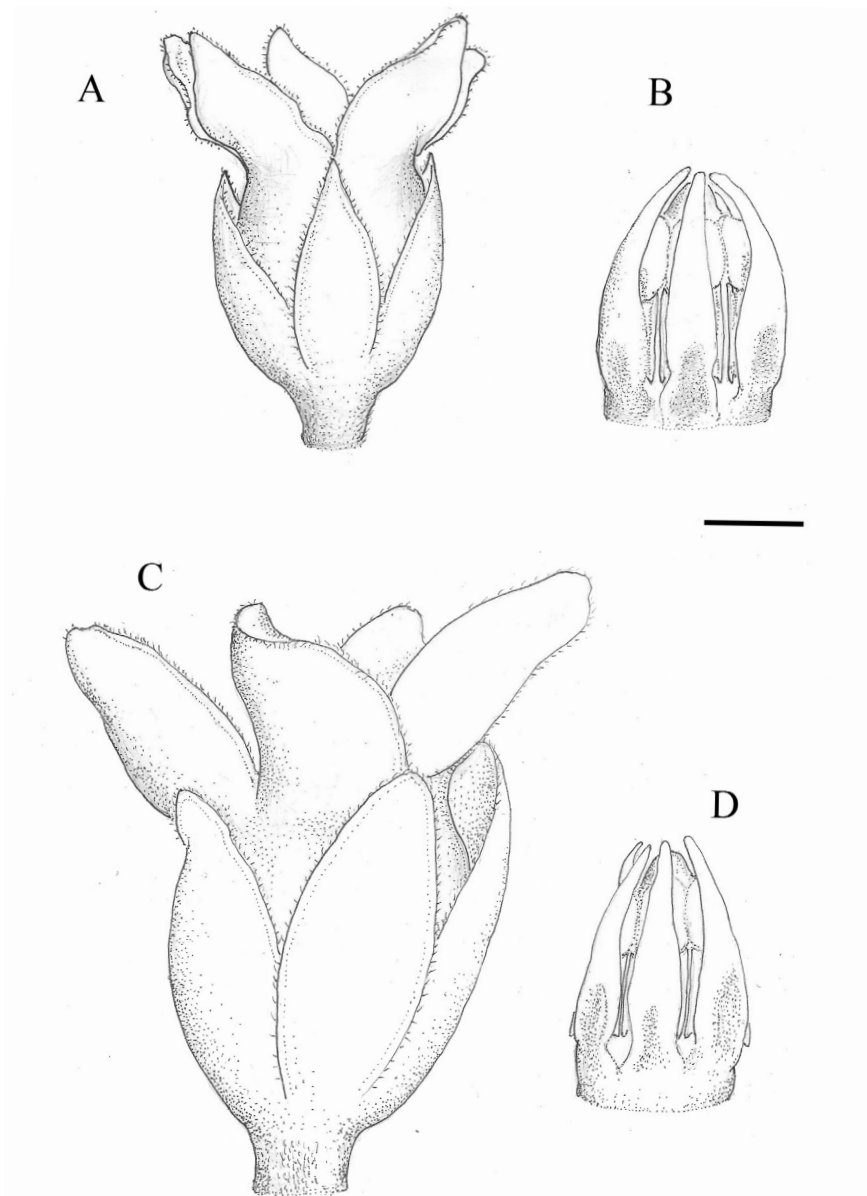


Fig. 3. *Ruehssia gonavensis*. **A** flor en vista lateral, **B** ginostegio y corona. *R. haitiensis*. **C** flor en vista lateral, **D** ginostegio y corona. Esc. 2 mm. A-B basados en Ekman 8885 (S), y C-D basados en Ekman H981 (S).

ciliados, ginostegio 4,8-5,1 mm largo, estipitado, cabeza estilar cónica, alas de las anteras 1,7-1,8 mm largo, paralelas, membranas anterales 1,3-1,5 mm largo; segmentos de la corona 4,5-5 mm largo, carnosos, oblongo-ligulados, atenuados en los 2/3 apicales, más largos que la cabeza estilar; polinios aprox. 0,7-0,75 x 0,25-0,27 mm, oblongoideos, caudículas aprox. 0,18-0,22 mm largo, corpúsculo 0,4-0,45 x 0,2-0,22 mm, ovoideo-oblongoideo. **Folículos y semillas** no vistos.

Distribución y hábitat: Conocida solamente de la colección típica, en Morne a Cabrits, Massif des Matheus, Croix-des-Bouquete, Haití, a 250 m de altitud. **Fenología:** floración en julio.

Nota. El autor solamente ha podido estudiar al espécimen tipo, y la información disponible (Robart 1987, Hedges et al. 2018, Global Forest Watch) indica que la vegetación natural de Haití ha sido seriamente alterada, por lo que podemos presumir que *R. haitiensis* se encuentra “en peligro crítico” o “extinta” (CR, EX IUCN 2022).

6. *Ruehssia linearis* (Decne.) Liede, S. Reuss et Meve, Wildenowia 50(1): 32. 2020 (Fig. 4)

Marsdenia linearis Decne., in DC. Prodr. 8: 617. 1844. Tipo: Santo Domingo, H. Nectoux s.n. ¡ (Lectotipo P00645951, designado en P, Reuss, S. J., U. Meve, R. D. Mangelsdorff & S. Liede-Schumann. 2020. Transfer of Cuban *Marsdenia* to *Ruehssia* (Apocynaceae-Asclepiadoideae), and two new species in *Ruehssia*. Willdenowia 50(1): 32.

Marsdenia stenophylla Turcz., Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 21 (1-2): 260. 1848. Tipo: **Haití:** in montajes saxosim prope Portum Principe, 30 Dic. 1828, B. Jaeger 192, (Lectotipo LE ¡ designado aquí).

Trepadora. **Tallos** 1-2 mm diámetro, las ramas adpreso-pubérulas, eventualmente glabras. **Hojas** con pecíolos 0,4-0,6 cm largo, surcados, moderadamente adpresopilosos; láminas 4-10 x 0,3-0,8 cm, subcoriáceas, lineares a linear-lanceoladas, ápice agudo o apiculado, base aguda a cuneada, margen revoluto, nervios laterales no diferenciados, 2 coléteres en la base, superficie adaxial glabra, excepto adpreso-pilosa sobre el nervio medio. **Inflorescencias** (5-) 8-15-floras, cimas ramificado-dicasiales; pedúnculos 6-15 mm largo, pilosos, brácteas 0,5-1 mm largo, pedicelos 4-5 mm largo, pilosos. **Flores:** lóbulos del cáliz 2,4-2,8 x 1,7-2 mm, ovado-oblongos, obtusos, más cortos que el tubo corolino, marginalmente ciliados, con un coléter por axila; corola angostamente urceolada, tubo 3,5-4 mm largo, abaxialmente glabro, adaxialmente barbado en la garganta, lóbulos 2-2,5 x 2-2,4 mm, castaño-amarillentos, ovados, obtusos, glabros, marginalmente ciliados; ginostegio 1,3-2 mm largo, cabeza estilar capitado-bilobada; alas de las anteras 1,5 mm largo, paralelas, membranas anterales 1,5-1,7 mm largo; segmentos de la corona 0,7-0,9 x 0,6-0,8 mm, ovados a deltoideos, obtusos, más cortos que las alas anterales; polinios 0,5-0,55 x 0,2-0,22 mm, obovoideo-elipsoideos, caudículas 0,1 mm largo, corpúsculo 0,4 x 0,2 mm, oblon-

goideo. **Folículos** 6,5-9 x 1,4-2 cm, blanco-cremosos, asimétricamente fusiformes, angostamente trancos y curvados en la base, curvadamente atenuados hacia el ápice, glabros. **Semillas** no vistas.

Distribución y hábitat: Cuba, Haití y República Dominicana, en costas arenosas o rocosas, en matorrales xerofíticos, en laderas coralinas y en márgenes de bosques de pino. **Fenología:** floración entre agosto y diciembre, fructificación en enero y febrero.

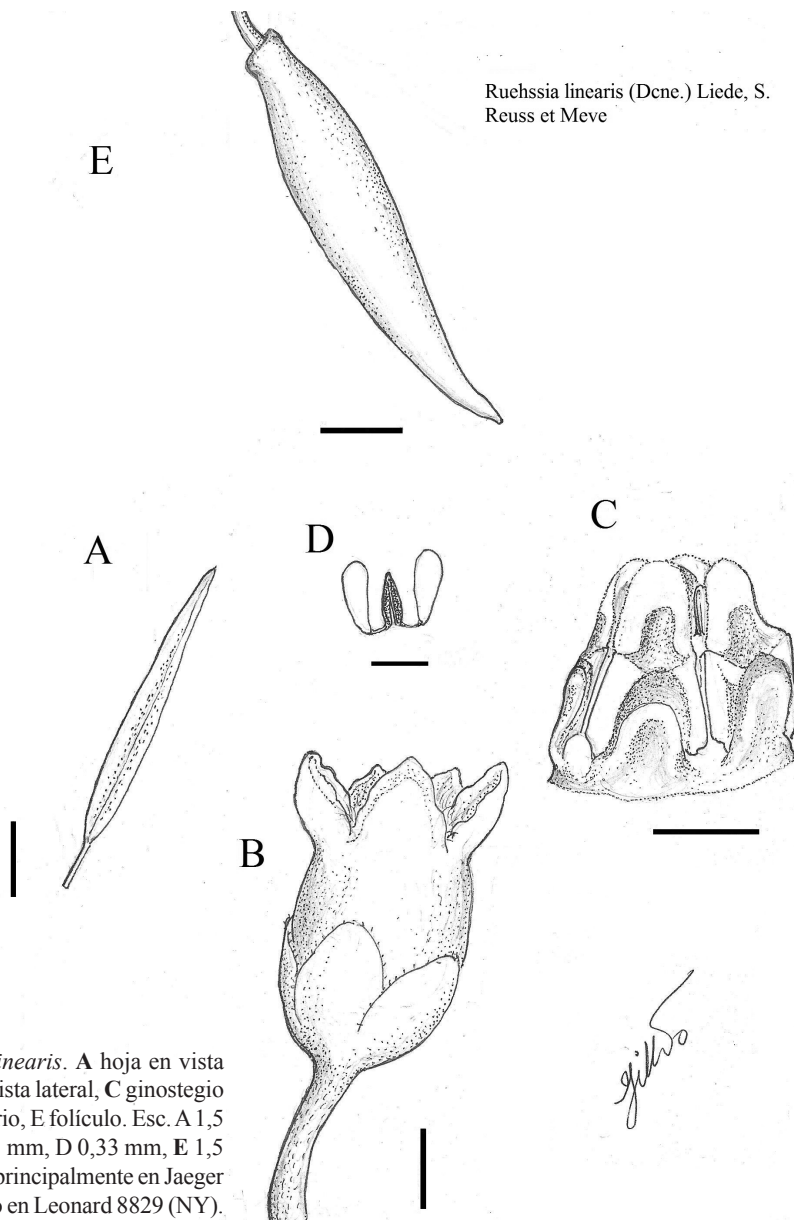


Fig. 4. *Ruehssia linearis*. **A** hoja en vista adaxial, **B** flor en vista lateral, **C** ginostegio y corón, **D** polinario, **E** folículo. Esc. A 1,5 cm, B 1,5 mm, C 1 mm, D 0,33 mm, E 1,5 mm. A-D basados principalmente en Jaeger 192 (LE), E basado en Leonard 8829 (NY).

Otros ejemplares examinados. Haití: 1901, W. Buch 640 (S); in montajes saxo-sim prope Portum Principe, 30 Dic. 1828, B. Jaeger 192 (LE); Port au Prince, 1837, Jacmont s.n (K); Ouest, vic. du Petionville, 15-28 Jun. 1920, E. Leonard 4948 (NY); Montagnes du Fron d'Eau on the steep arid slopes of Morne a Cabrits, on hard limestone, 19 Jul. 1924, E.L. Ekman H1011 (G, NY); Artibonite, vic. of Emmery, along Puilboreau road, 13 Jan. 1926, E. Leonard 8829 (NY); vic. of Cabaret, bale des Moustiques, rocky shores, 12-18 Jan. 1929, E. Leonard & G. Leonard 11878 (K), 11879 (NY). República Dominicana: Santo Domingo, H. Nextoux s.n. (P); Santo Domingo, L. Richard s.n. (P); Santo Domingo, 1821, C.L.G. Bertero s.n. (G-DC); Barahona, May 1910, M. Fuertes 25 (NY); Santo Domingo, Azua, NE of town, 21 Mar. 1913, J. N. Rose 4085 (NY); Peravia, near bani, 7 Ag. 1946, R. Howard 8625 (NY); Prov. Monte Cristi; near Rio Yaque del Norte, S of Monte Cristi, 23 Oct. 1946, R. & E. Howard 9605 (NY, P); Azua, Azua, 30 May. 1964, B. Labarte 1520 (NY); Pedernales, between Cabo Rojo and Las Cuevas, SE of Cabo Rojo, 14 Feb. 1969, A. Liogier 13856 (NY, P); La Altagracia, town of Boca de Yuma, 5 Feb. 1981, T. Zanoni 10758 (NY); Peravia, Calabaza, NE de Galeón, 22 Feb. 1983, T. Zanoni 25515 (NY).

7. *Ruehssia nitida* (Poir.) Acev. Rodr. Phytotaxa 524 (1): 213, 2021 (Fig. 5 A.B.C). *Ceropegia nitida* Poirlet (1811: 178). *Marsdenia nitida* (Poir.) Decaisne (1838: 275). Tipo: **Haití**: ["Saint-Domingue"]. Sin localidad ni fecha exacta, Sto. Domingo, Herb. Desfontaine, H. Nextoux s.n. ¡ (Lectotipo P00645956), aquí designado.

Trepadora. **Tallos** 1-2 mm diámetro, las ramas inconspicuamente bifario-pubérulas, longitudinalmente surcadas, suberificadas en entrenudos basales. **Hojas** con pecíolos 0,4-0,6 cm largo, surcados, densamente pilosos; láminas 3,8-5 x 0,6-1,5 cm. subcoriáceas, lanceolado-elípticas a oblongo-obovadas, ápice cortamente acuminado o apiculado, base obtusa a cuneada, margen levemente revuelto, 6-7 pares de nervios laterales, 2 coléteres en la base, superficie glabra en las dos caras, abaxialmente nítida. **Inflorescencias** 3-6-floras, cimas umbeliformes, pedúnculos 2-4 mm largo, pubérulos, brácteas 0,5-1 mm largo, pedicelos 3-5 mm largo, pubérulos. **Flores**: lóbulos del cáliz 3,5-4 x 2,8-3 mm, ovado-oblongos, obtusos, más cortos que el tubo corolino, marginalmente ciliados, con 2 coléteres por axila; corola angostamente urceolada, tubo 5,5-6 mm largo, adaxialmente glabro, adaxialmente pubescentes en la mitad basal, lóbulos 4 x 2,2-2,5 mm, angostamente ovados, obtuso-emarginados, glabros, marginalmente eciliados; ginostegio 7,8-8 mm largo, subsésil, cabeza estilar rostrada, apéndice 4,5-4,6 mm largo; alas de las anteras 2,2-2,4 mm largo, subparalelas, membranas anterales 1,2-1,3 mm largo; segmentos de la corona 3,3-3,5 mm largo, carnosos, oblongo-trianguulares, atenuados en los 2/3 apicales, alcanzando la altura de las membranas anterales; polinios oblongoideo-ovoideos, aprox. 0,6 x 0,3 mm, caudículas 0,1-0,12 mm largo, corpúsculo 0,3-0,32 x 0,18-0,2 mm, oblongoideo-ovoideo. **Folículos y semillas** no vistos.

Distribución y hábitat: República Dominicana, pero no existe información exacta sobre la localidad y fecha en la cual fueron obtenidos los dos únicos especímenes conocidos de la especie.

Otro ejemplar examinado: St. Domingue, sin datos de colector (anotado como *Ceropegia nítida*) (G-DC!).

8. *Ruehssia nubicola* (Alain) Acev.-Rod., Phytotaxa 524 (3): 213. 2021 (Fig. 5-D,E,F,G).

Marsdenia nubicola Alain, Phytologia 63: 66. 1987. Tipo: República Dominicana, La Vega: Alto del Casabito, Bonao, cloud forest, 1300 m, 13 Abr. 1969, A. Liogier 14763 (holotipo NY! [NY00111051]).

Trepadora. **Tallos** 1-2 mm diámetro, las ramas 2-3 m largo, unifario-pubescentes, tricomas retrorsos. **Hojas** con pecíolos surcados, 0,4-0,6 cm largo, densamente pilosos; láminas 3-4,8 x 1,2-2,7 cm, subcoriáceas, ovado-elípticas o angostamente obovadas, ápice obtuso a corto apiculado, base redondeada u obtusa, margen revoluta o entero, 6-8 pares de nervios laterales, 2 coléteres en la base, superficie rugosa y glabra. **Inflorescencias** cimas ramiformes, 8-15-floras; pedúnculos 10 mm largo, densamente pilosos, brácteas 1,5 mm largo, oblongas, ciliadas, pedicelos 1-3 mm largo, pilosos. **Flores:** lóbulos del cáliz 2,6-2,7 x 2 mm, ovados, obtusos, un poco más cortos que el tubo corolino, marginalmente ciliados; corola urceolada, rojiza, tubo 1,7-1,8 mm largo, abaxialmente glabro, adaxialmente con 5 filas de tricomas alternos a las anteras, lóbulos 1,3-1,5 x 1-1,1 mm, ovados, obtusos, verdes, esparcidamente barbados en la base adaxial, glabros en el ápice, marginalmente ciliados; ginostegio 1,2-1,3 mm largo, sésil, cabeza estilar capitado-bilobada, alas de las anteras 0,6 mm largo, paralelas, membranas anterales 0,5 mm largo; segmentos de la corona 0,6 mm largo, carnosos, elipsoideos, tan largos como las alas de las anteras; polinios oblongo-obovoideos, 0,3 x 0,05 mm, caudículas 0,06 mm largo, corpúsculo 0,16-0,18 x 0,05 mm, oblongoideo, agudo. **Folículos y semillas** no vistos.

Distribución y hábitat: Endémica al bosque nublado en Alto del Casabito, Cordillera Central, 1300 msnm, en la Prov. Monseñor Nouel, República Dominicana, y es conocida solamente de la localidad y espécimen tipo. **Fenología:** floración en abril. **Nota.** *Ruehssia nubicola* es conocida solamente del bosque nublado en Altos del Casabito, (Cordillera Central de la República Dominicana). Desde hace al menos 45 años la vegetación del sistema de montañas de Casabito se encuentra seriamente amenazada, por la deforestación resultante de la práctica del cultivo de café y por la ejecución de desmontes, incendios forestales y desbroce de los abrigos del bosque nublado en el área (Martínez 1990, Myers et al. 2004), y lo mismo ocurre en otras localidades de la Cordillera Central (Guerrero & McPherson 2004), por lo tanto es justificado asignar a esta especie la categoría de “en peligro crítico” (CR, IUCN 2022).

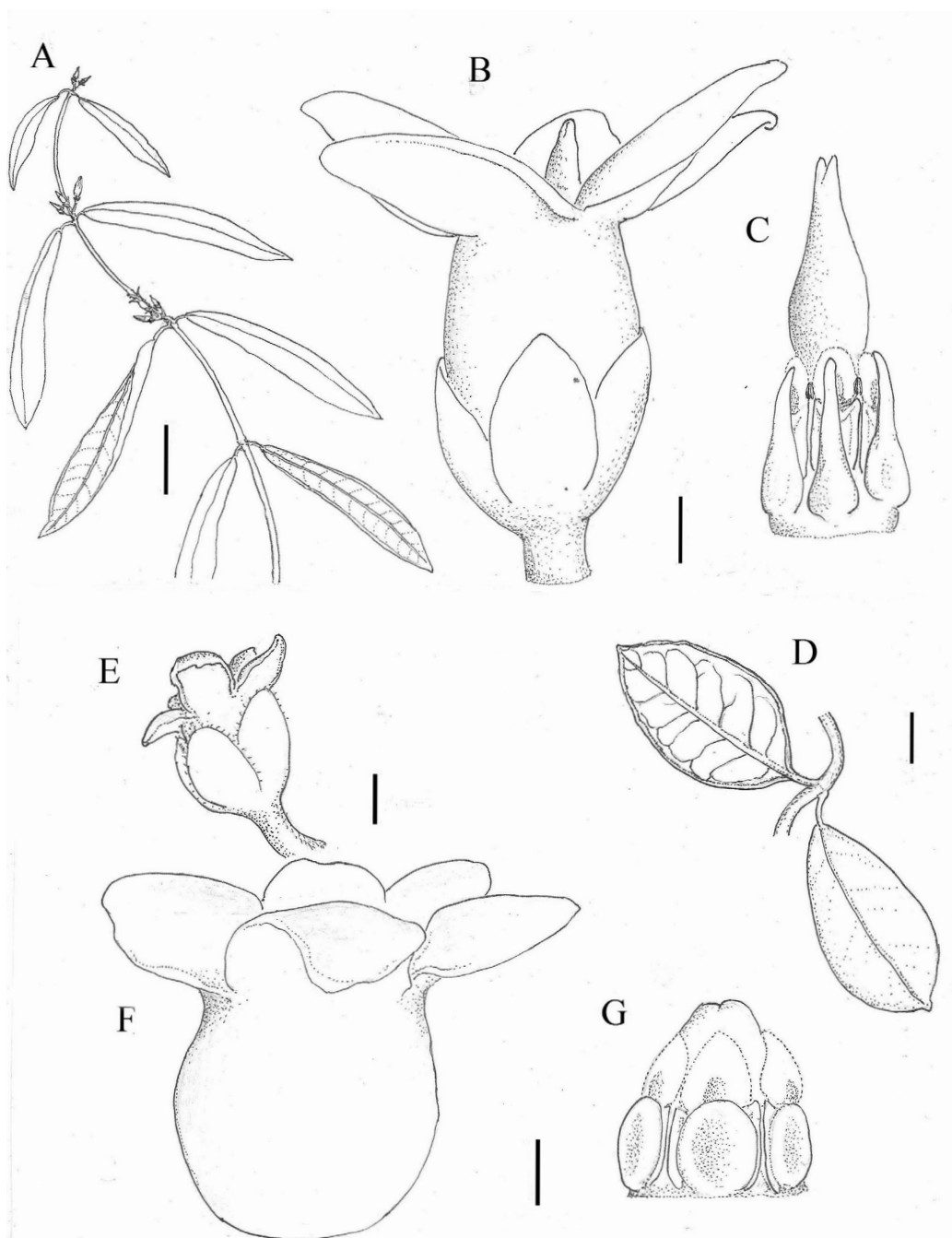


Fig. 5. *Ruehssia nitida*. **A** rama foliada con inflorescencias. **B** flor en vista lateral. **C** ginostegio y corona en vista lateral. *R. nubicola*. **D** rama foliada. **E** flor en vista lateral. **F** corola en vista lateral. **G** ginostegio y corona en vista lateral. Esc.: A 1,5 cm, B 1,5mm, C 1 mm, D 1 cm, E 1 mm. F-G 0,5 mm. A-C basados en Nextoux s.n. (P), D-G basados en Liogier 14763 (NY).

9. *Ruehssia satirejifolia* (A. Rich.) Liede, S. Reuss et Meve, *Wildenowia* 50 (1): 33. 2020 (Fig. 6 A,B,C)

Marsdenia satirejifolia A. Rich. in Sagra, Hist. Fis. Cuba, Bot. 11: 100. 1850 [como “satireiaefolia”] = *Marsdenia pauciflora* Turcz. in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 25(3-4): 321, 1853. Lectotipo: **Cuba**, 1844, J. Linden 2165 ¡ (P 04055872); isolectotipos: BM 000952931, G 0039943, K 000438649, KW 001001588, LE!,

NY01499732!). P ! (BC:P-04055872)) designado por Reuss, S., U. Meve, R.D. Mangelsdorff & S. Liede-Schumann. 2020. Transfer of Cuban *Marsdenia* to *Ruehssia* (Apocynaceae-Asclepiadoideae), and two new species in *Ruehssia*. *Wildenowia* 50 (1): 33.

Trepadora. **Tallos** hasta 2,5 m largo, 1-1,5 mm diámetro, las ramas unifario-pubescentes, glabrescentes con la edad. **Hojas** con pecíolos 0,1-0,5 cm largo, surcados, diminutamente pubérulos, láminas 1,5-4 x 0,1-0,4 cm, subcoriáceas, lineares, ápice obtuso a redondeado, base obtusa a cuneada, margen entero a revoluto, nervios laterales no diferenciados, coléteres no vistos, superficie glabra o escábrida. **Inflorescencias** cimas fasciculadas (o unifloras), 1-2-floras, sésiles, pedicelos 2-5 mm largo, diminutamente puberulentos. **Flores**: lóbulos del cáliz 3,2-3,5 x 1-1,2 mm, oblongo-lanceolados, acuminados, un poco más cortos que el tubo corolino, glabros, marginalmente ciliados, con 1 coléter por axila; corola angostamente urceolada, tubo 1,8-2,5 mm largo, abaxialmente glabro, adaxialmente piloso, lóbulos 7,5-9 x 0,9-1,2 mm, verde amarillentos, fuertemente contortos en la yema, angostamente linear-oblongos, atenuado-espiralados, glabros; ginostegio 3,3-3,5 mm largo, cabeza estilar rostrada, 1,3-1,5 mm largo, alas de las anteras 0,8 mm largo, paralelas, membranas anterales 0,7-0,8 mm largo; segmentos de la corona 2,2-2,5 mm largo, carnosos, lanceolado-ligulados, atenuados hacia el ápice, tan largos como las membranas de las anteras; polinios 0,3 x 0,18 mm, oblongoideos, caudículas 0,08,1 mm largo, corpúsculo 0,2 x 0,08 mm, linear-oblongoideo. **Folículos** 6-7 x 1-1,5 cm, ovoideo-fusiformes, glabros. **Semillas** no vistas.

Distribución y Hábitat: En Cuba y Haití, dentro de matorrales xerofíticos costeros, sobre suelos calcáreos. **Fenología**: floración entre septiembre y octubre, con frutos en diciembre.

Otros ejemplares examinados. Haití: Port-au-Prince to Petionville, 6 Sept. 1903, G. Nash 985 (NY), 1007 (NY); Ouest, Port-au-Prince, hill at Port Bolosse, 6 Oct. 1924, E. Ekman 2063 (NY); Pesqueîle de Neu-Quest Montagne de Terre Nevie, Grose-Morve, steep mountain limestone, dec. costieres, 450 m, 10 Oct. 1925, E. Ekman H5057 (MO, S); Artibonite, vi art Gros-Morne, Northeast, 17 Feb. 1926, E. Leonard 9775 (NY). República Dominicana: Monte Cristi, near Copey, 20 Oct. 1969, A. Liogier 16421 (NY); Azua, km 110 en la carretera de Azua, elev. 100 m, 29 Apr- 1974, A. Liogier 21608 (NY); Prov. Independencia, Sierra de Batoruco, Monte Palma, subiendo hacia el filme de la loma, con *Bursera simaruba*, *Sideroxylon ano-*

malum, *Alvaradoa haitiensis*, *Diospiros caribaea*, *Celtis trinervis*, *Chrysophyllum oliviforme* etc..., 18°17'44'' N. 71°28'15'' O., Elev. 855 m, 26 Sept. 2014, T. Clase, R. Rodríguez, W. Encarnación, M Villanueva & P. Toribio 9176 (JBSD).

Ejemplares adicionales examinados. Cuba: Prov. Sta. Clara, Cienfuegos, Castillo de Jagua, 17 Sept. 1895, R. Combs 558 (MO, NY, P)

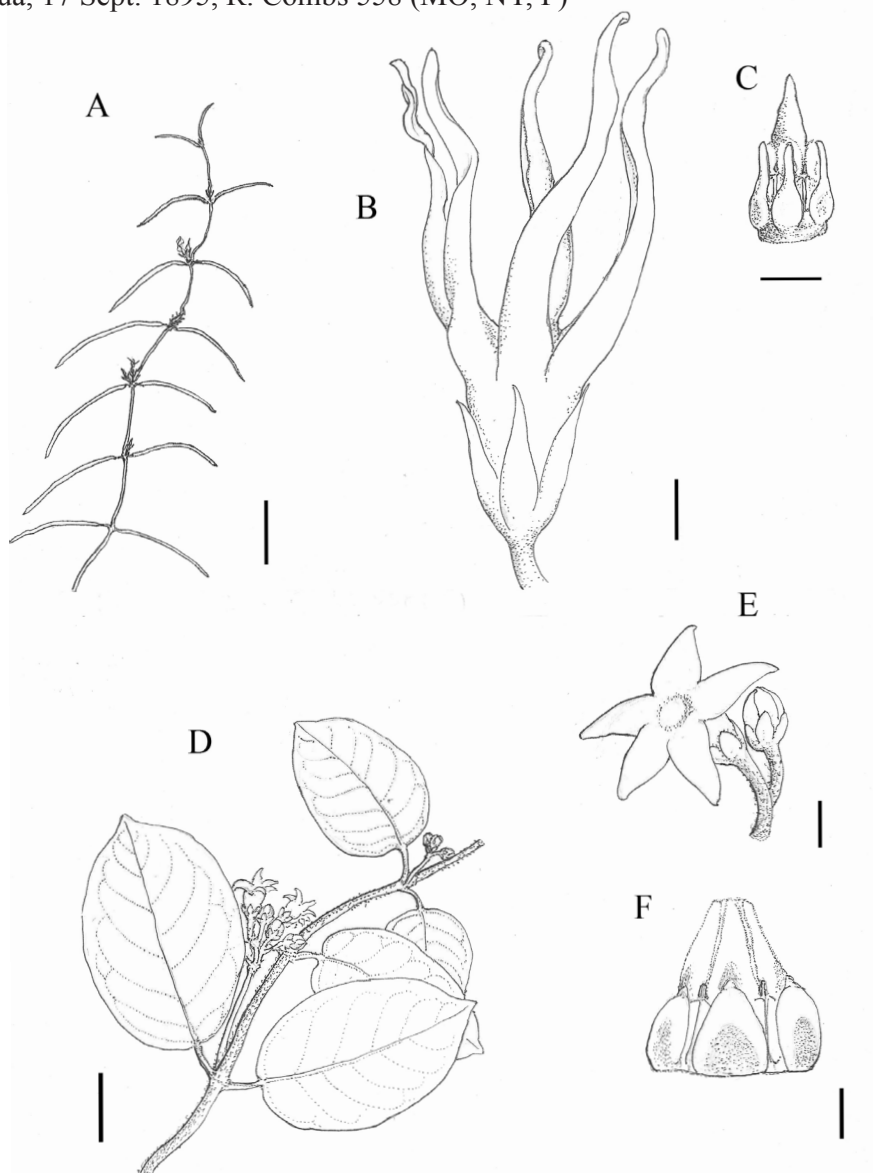


Fig. 6. *Ruehssia saturejifolia*. A rama foliada con inflorescencias, B flor en vista lateral, C ginostegio y corona. *R. suffruticosa*. D rama foliada con inflorescencias, E flor y yema floral en vista fronto-lateral, F ginostegio y corona. Esc. A 1,5 cm, B -C 1,5 mm, D 1,5 mm. E 2 mm. F 0,5 mm. A-C basados en Combs 558 (NY) y Linden 2165 (LE). D-F basados en el dibujo original y en Alain 20930 (NY).

10. *Ruehssia suffruticosa* (Alain) Acev. Rodr., Phytotaxa 524(3): 214. 2021 (Fig. 6-D, E, F). *Marsdenia suffruticosa* Alain (Liogier: 1976: 36). Tipo: República Dominicana, Peravia: en ladera rocosa, a lo largo del río de Baní, El Recodo, 250 m, Sep. 1974, A. Liogier 21820 (Holotipo JBSD).

Sufrútices. **Tallos** 0,4-0,5 m largo, 2-3 mm diámetro, las ramas extendidas, densamente pilosas, con tricomas grisáceos. **Hojas** con pecíolos 0,5-1,5 cm largo, densamente pilosos; láminas 3,5-6,5 x 2-3,5 cm, cartáceas, ovadas, oblongo-elípticas hasta oblongas, ápice cortamente acuminado o apiculado, base trunco-redondeada a subcordada, 8-9 pares de nervios laterales, nervios terciarios escasamente diferenciados, coléteres no vistos, superficie esparcida y cortamente pilosa en las dos caras. **Inflorescencias** subaxilares o terminales, cimas umbeliformes o dicasiales, 4-9-floras; pedúnculos 20-25 mm largo, densamente adpreso pilosos, brácteas 1 mm largo; pedicelos 4-6 mm largo, densamente adpreso-pilosos. **Flores**: lóbulos del cáliz 2 x 1,5 mm, ovado-oblongos, obtuso-redondeados, más cortos que el tubo corolino, marginalmente ciliados; corola angostamente urceolada, tubo aprox. 4 mm largo, abaxialmente glabro, adaxialmente hirsuto en la base, lóbulos aprox. 4 x 2 mm, blancos con manchas rojizas, angostamente ovados, obtusos, glabros, eciliados; ginostegio sésil, cabeza estilar convexa, alas de las anteras divergentes en la base, membranas anterales angostamente triangulares; segmentos de la corona carnosos, triangular-oblongos, levemente más largos que las alas de las anteras; polinios oblongoideo-elipsoideos, caudículas 0,08-0,1 mm largo, corpúsculo oblongoideo, obtuso, aproximadamente tan largo como los polinios. **Folículos** 6 x 0,8 cm, angostamente ovoideos, largamente acuminados. **Semillas** no vistas.

Distribución y hábitat: Endémica a República Dominicana, conocida solamente de dos colecciones, en laderas rocosas a lo largo del río de Baní (El Recodo), Provincia de Peravia, a 250 msnm. **Fenología**: floración en septiembre, con frutos en diciembre. Ejemplar examinado. República Dominicana, Peravia: El Recodo, along Baní River, 18° 17' N 70° 20' O., 250 m, 28 Dic. 1973, A. Liogier 20930 (NY).

Nota. *Ruehssia suffruticosa* se conoce de una sola localidad en El Recodo, márgenes del río Baní, República Dominicana, zona en cual se está construyendo la represa La Gina-El Recodo para asegurar el suministro de agua de los pobladores (Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, MEPyD); lo cual implica muy probablemente la destrucción del hábitat natural de esa y muchas otras especies de plantas y animales presentes en el área. Por lo tanto, se justifica asignarle a *R. suffruticosa* especie estrechamente endémica, la categoría de “en peligro crítico” (CR, IUCN 2022).

Agradecimientos

A los directores, Curadores y personal técnico de todas las instituciones científicas que colaboraron con la presente investigación; igualmente a los editores de la revista y a los evaluadores del manuscrito original; a Pedro Acevedo-Rodríguez, Ulrich Meve y Alessandro Rapini por su colaboración para la obtención de información diversa y relevante al presente análisis. Finalmente, a Rudiger von Kamen y a Laura Gabriela Rivas, por su apoyo permanente que permitió la realización y culminación de la presente investigación.

Literatura citada

- Acevedo-Rodríguez, P. 2021. Transfer of West Indian *Marsdenia* to *Ruehssia* (Apocynaceae-Asclepiadoideae). *Phytotaxa* 524 (3): 212-215.
- Adams, C.D. 1972. Flowering Plants of Jamaica. University of the West Indies. Mona, Jamaica.
- Decaisne, M. J. 1844. Asclepiadaceae *In*: A. de Candolle, *Prodromus Systematique. Naturele, Regni Veg.* 8: Treuttel and Würtz, Paris.
- Endress, M. E., U. Meve, D.E. Middleton & S. Liede-Schumann. 2018. Apocynaceae *In*: J. Kadereit and V. Bittrich (Eds.). Flowering Plants. Eudicots. The Families and Genera of Vascular Plants 15: 207-411. Springer Int. Publ. AG.
- Espírito Santo, F., A. Rapini, P. Ribeiro, S. Liede-Schumann, D. Goyder & J. Fontella Pereira. 2019. Phylogeny of the tribe *Marsdeniae* (Apocynaceae), reinstatement of *Ruehssia* H. Karst. and the taxonomic treatment of the genus in Brazil. *Kew Bull.* 74(2): 29-79.
- Fournier, E. 1885. Asclepiadaceae. *In*: C. F. P. Martius and A. W. Eichler (Eds.) *Flora Brasiliensis.* 6 (4): 189-332, t. 50–98. Lindauer, München, Deuchland.
- Guerrero, A. & M. M. McPherson. 2002. Historia integrada de la región de Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo). Pages 22–33 *In*: F. Nuñez (ed.), *Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier.*
- Howard, R. 1989. Asclepiadaceae. *Flora of the Lesser Antilles* 6(3): 116-132. Global Forest Watch (GFW). Online platform developed by the World Resources Institute (WRI), Washington DC. (Consultado en 15-17 de mayo 2025).
- Hedges, S. B.; W. Cohen, J. Timyan, Z. Yang. 2018. Haiti's biodiversity treatened by nearly complete loss of primary forest. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115 (46): 11850-11855.
- IUCN. 2022. Guidelines for using the IUCN red list categories and criteria version 15.1. Prepared by the Standards and Petitions Committee, IUCN.

- JSTOR Global Plants. Marca registrada de ITHAKA. [online]. <http://plants.jstor.org>.
Fechas de consulta: 12/2023-2/2024.
- Karsten, H. 1849. Beschreibung einer neuen Gattung der Familie der Asclepiadeen aus der Gruppe der Hoyeen. Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preussischen Staaten 19: 304-307.
- Keller, H.A., S. Liede-Schumann, A. Rapini & S. Cáceres Moral. 2020. El género *Ruehssia* (Apocynaceae) en Argentina, filogenia, nuevas combinaciones y nuevos registros. Darwiniana, nueva serie 8(2): 414-437.
- Liede-Schumann, S., S.J. Reuss, U. Meve, G. Gâteblé, T. Livshultz, P.I. Forster, L. Wanntorp & M. Rodda. 2022. Phylogeny of Marsdenieae (Apocynaceae, Asclepiadoideae) based on chloroplast and nuclear loci, with a conspectus of the genera. Taxon 71 (4): 833–875. <https://doi.org/10.1002/tax.12713>
- Martínez, E. 1990. Los Bosques Nublados de la República Dominicana. Ciencia y Sociedad 15 (2): 192-218.
- Morais, I. de, F. da Silva do Espírito Santo, A. Rapini e J. Francisco Morales. 2021. *Ruehssia quinipirensis* (Apocynaceae), a new species from the cerrado Domain, Brazil. Rodriguezia 72: 2-8.
- Morillo, G. 1978. El género *Marsdenia* en Venezuela, Colombia y Ecuador. Acta Botanica. Venezuelica 13(1-4): 23-74.
- Morillo, G. & M. Mora. 2022. Notas sobre *Ruehssia* (Apocynaceae, Asclepiadoideae, Marsdenieae). Memoria, Fundación La Salle de Cienc. Nat. 80 (189): 41-61.
- Myers, R., J. O'Brien, D. Mehlman & C. Bergh. 2004. Evaluación del Manejo del Fuego en los Ecosistemas de Tierras Altas de la República Dominicana. GFI informe técnico 2004-2b. The Nature Conservancy, Arlington, VA. Nueva York (NY): <http://sweetgum.nybg.org/science/vh/>
- Oliveira, I.C., F. Espirito Santo, A. Rapini, M.C. Rórea & R.P. Oliveira. 2023. *Ruehssia bahiensis*: a new species of Apocynaceae endemic to a floristically neglected area within the Semi-arid of Bahia, Brazil. Phytotaxa 629(2): 147-154.
- Omlor, R. 1998. Generische Revision der Marsdenieae (Asclepiadaceae). Tesis doctoral. Universität Kaiserslautern. Aachen: Shaker Verlag. Germany. 257 p.
- P herbarium-Vascular Plants. Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN). Paris, France. <https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/p/item/search/form?lang=en_US>. Fechas de consulta: Dic. 2023-Feb. 2024.
- Reuss, S.J., U. Meve, R.D. Mangelsdorff & S. L. Schumann. 2020. Transfer of Cuban *Marsdenia* to *Ruehssia* (Apocynaceae-Asclepiadoideae) and two new species in *Ruehssia*. Wildenowia 50: 29-37.
- Robart, G. 1987. Etude écologique de l'île de La Gonave (Haïti-Antilles): processus d'anthropisation d'un ensemble insulaire tropical. Doc. Cartogr. Ecol. (Grenoble, Franco) 30: 81-112 .

- Rothe, W. 1915. Über die Gattung *Marsdenia* R. Br. und the stammpflanze der Condurangoride. Bot. Jahrb. Syst. 52: 354-434.
- Stevens, W.D. & Morales, F.J. 2009. Apocynaceae (Cucurbitaceae a Polemoniaceae) *In*: G. Davidse, M. Sousa, S. Knapp & F. Chiang (Eds.), Flora Mesoamericana 4(1): 1-662. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, United States.
- Thiers, B. 2021. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Fechas de consulta: Dic. 2023-Feb. 2024.
- TROPICOS. <https://www.tropicos.org> Fechas de consulta: Dic. 2023-Feb. 2024.
- Woodson, R. 1941. The North American Asclepiadaceae I. Perspective of the Genera. Ann. Missouri Bot. Garden. 28(2):193-244.

Diversidad y riqueza de epífitas vasculares en el bosque ribereño del río Arroyo Corral, municipio Partido, provincia Dajabón, República Dominicana

FRANCIS CLARITSSA GRULLÓN PEÑA^{1*}, ÁNGELA GUERRERO² & RICARDO GARCÍA¹

¹ Departamento de Horticultura, Jardín Botánico Nacional “Dr. Rafael M. Moscoso”, Av. República de Colombia, Santo Domingo, D.N., República Dominicana

² Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, D.N., Av. Alma Mater, Ciudad Universitaria, Santo Domingo, República Dominicana

* Autor para correspondencia: franciscclaritssa@gmail.com

Resumen: Se estudió la flora epífita vascular del bosque ribereño del río Arroyo Corral en el municipio Partido, provincia Dajabón, República Dominicana, con el objetivo de inventariar la flora epífita vascular. Se muestrearon un total de 15 transectos lineales, los tres primeros fueron de 200×4 m y los 12 restantes de 50×2 m, ubicados a ambos márgenes de río y distribuidos en las partes media y baja. Se registraron 1 551 individuos pertenecientes a 24 especies epífitas vasculares, distribuidas en 12 géneros y cinco familias, la mejor representada fue Orchidaceae con seis géneros, seguida de Polypodiaceae con dos. De las epífitas registradas, tres son endémicas, 13 nativas y ocho no identificadas. La diversidad alfa de la flora epífita vascular fue de 2.13, con el índice de equidad de Shannon-Wiener, 3.30 en el índice de diversidad de Margalef y 0.46 para el índice de dominancia de Simpson. El coeficiente de similitud de Jaccard para la flora epífita fue mayor entre los transectos seis y cuatro con un 77 %. Se concluye que, la composición florística de las epífitas vasculares en el área muestreada del río Arroyo Corral es muy diversa y homogénea en comparación con el tamaño del área de estudio y los impactos recibidos. Se destacan las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, por ser las que presentan la mayor cantidad de especies e individuos.

Palabras claves: Epífita, estratos verticales, diversidad florística, bosque ribereño, Arroyo Corral, República Dominicana.

Abstract: The vascular epiphytic flora of the riparian forest of the Arroyo Corral River in the Partido municipality, Dajabon province, Dominican Republic, was studied with the aim of inventorying the vascular epiphytic flora. A total of 15 linear transects were sampled, the first three were 200x4 m and the remaining 50x2 m, located on both banks of the river and distributed in the middle and lower parts of the river. We counted 1 551 individuals belonging to 24 vascular epiphytic species, distributed in 12 genera and five families. Most represented was Orchidaceae with six genera, followed by Polypodiaceae with two. Three of the registered epiphytes are endemic, 13 native and eight unidentified. The alpha diversity of the vascular epiphytic flora was 2.13 (Shannon-Wiener equity index), 3.30 using the Margalef diversity index, and 0.46 for the Simpson dominance index. The Jaccard similarity

coefficient for epiphytic flora was highest (77%) between transects six and four. We conclude that the floristic composition of vascular epiphytes of the Arroyo Corral River is very diverse and homogeneous relative to the size of the study area and the impacts received. The Orchidaceae and Bromeliaceae families stand out, as they have the largest number of species and individuals.

Key Words: Epiphyte, vertical strata, floral diversity, riparian forest, Corral Stream, Dominican Republic.

Introducción

El epifitismo es una interacción comensalística entre dos especies de plantas (Gentry y Dodson, 1987; Smith y Smith, 2001), en el que una es el forófito u hospedero y otra una epífita. El hospedero, es un árbol vivo, que sin recibir ningún daño sirve de soporte a otra especie, la planta epífita, al fijarse en la corteza del hospedero (sustrato), sobre las ramas o incluso sobre las hojas, logra una posición más elevada, con mejor alcance a la luminosidad y a la precipitación (Granados y Tapia, 1990; Nieder *et al.*, 1997).

La mayor diversidad de epífitas se encuentra en los trópicos (Gentry y Dodson 1987; Gradstein *et al.*, 1996). Las epífitas vasculares son un componente conspicuo de la diversidad en los bosques tropicales. Se estima que el 10 % de las plantas vasculares y aproximadamente el 40 % de la diversidad de plantas neotropicales está compuesta principalmente por epífitas de las familias Orchidaceae, Araceae y Bromeliaceae (Gentry y Dodson, 1987; Kress, 1989; Wolf y Flamenco, 2003; Wolf, 2005; Mora-Olivo *et al.*, 2018).

Los bosques ribereños han sido reconocidos a nivel mundial por albergar gran diversidad de especies especialistas de hábitats húmedos, y ser reguladores de funciones ecosistémicas, como de los ciclos hidrológicos (Naiman y Decamps, 1997; Corbacho *et al.*, 2003; Burton *et al.*, 2005; Richardson y Danehy, 2007; Méndez-Toribio *et al.*, 2014). A pesar de su importancia ambiental, social y económica, los bosques ribereños están entre los ecosistemas más amenazados por las actividades antrópicas (Sambaré *et al.*, 2011), debido a su sensibilidad a los cambios del medio ambiente (Lyon y Gross 2005). Se desconoce el porcentaje de pérdida de los bosques ribereños, sin embargo, se estima la pérdida del 60 % de las selvas húmedas tropicales del planeta (Llaven-Macías, 2013).

Esta investigación describe la diversidad de epífitas vasculares del río Arroyo Corral en el municipio Partido, provincia Dajabón, República Dominicana. Para mejorar el desconocimiento sobre las epífitas en los bosques del país, particularmente los amenazados ribereños, documentar su valor ecológico y cuantificar el grado de perturbación sobre sus poblaciones naturales.

Área de estudio

El río Arroyo Corral se encuentra en la línea Noroeste de la República Dominicana, en el municipio de Partido, provincia Dajabón; nace en las estribaciones orientales del Cerro Chacuey a una elevación de 671 m s.n.m. y desciende hasta la desembocadura en el río Tawike a unos 138 m s.n.m., con un desnivel de 583 m. Tiene una orientación SO-NE (Fig. 1) con aproximadamente 11 km de longitud (Google Earth, 2019). El área de estudio se ubica en las coordenadas geográficas 19°28'26.11"-19°29'42.45"N; 71°33'21.55"-71°32'51.64"O.

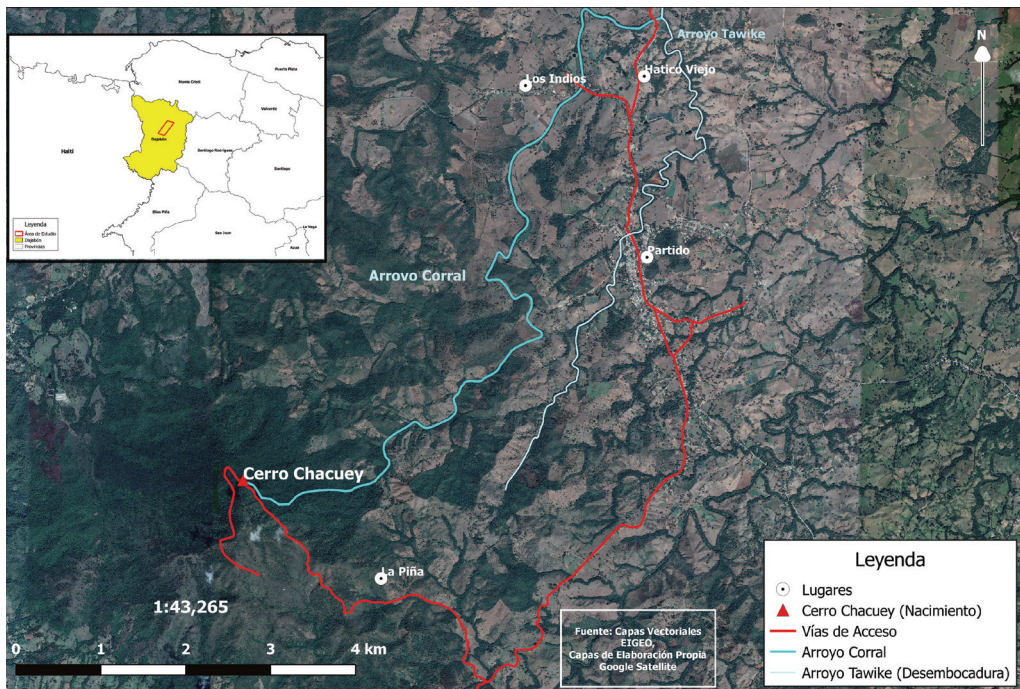


Figura 1. Ubicación del área de estudio y el curso del río Arroyo Corral, municipio Partido, provincia Dajabón. Mapa elaborado por E. Medina Castillo. Software QGIS: 3.6.

Geología

La cuenca del río Arroyo Corral tiene una geología muy heterogénea conformada en su mayoría por conglomerados de la Formación Bulla del Mioceno inferior. El área de estudio está sobre formaciones geológicas muy diversas, en la parte alta hay rocas volcánicas-tireo y gabro-dioritas del Mioceno Inferior (Terciario) y Holoceno (Cuaternario), mientras que en la parte baja hay rocas tonalitas y cuarzodioritas con biotita y anfíbol del Cretácico Superior (BGR-DGM, 2004).

Clima

La estación meteorológica más próxima al área de estudio es la del municipio Dajabón. Los datos climáticos fueron considerados para el período 1971-2000, en el cual se registró una precipitación media anual de 1 273 mm y una temperatura media anual de 26.0 °C, la máxima de 31.3 °C y la mínima 20.8 °C (ONAMET, 2019).

Sinopsis de la flora y vegetación en el área de estudio

El bosque ribereño del río Arroyo Corral presenta una vegetación de fisonomía heterogénea, que corresponde a un bosque húmedo subtropical (UICN, 1993) estructurado por estratos arbóreos y arbustivos que se desarrollan sobre suelos de serpentinita. Sin embargo, el área evidencia un alto grado de deforestación. Entre los árboles más comunes se encuentran *Vitex heptaphylla* A. Juss., *Maytenus domingensis* Krug & Urb., *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Jacaranda poitaei* Urb., *Coccoloba diversifolia* Jacq., *Sideroxylon cubense* (Griseb.) T.D. Penn. y *Zombia antillarum* (Descourt.) L.H. Bailey. Dentro del estrato arbustivo predominan *Eugenia pseudopsidium* Jacq., *Calliandra haematomma* (Bertero ex DC.) Benth., *Annona glabra* L. y *Leptogonum buchii* Urb. En cuanto a las epífitas, objeto de estudio de esta investigación, destacan *Psychilis truncata* (Cogn.) Saulea, *Tolumnia variegata* (Sw.) Braem, *Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H.R. Sweet, *Anathallis miguelii* (Schltr.) Pridgeon & M.W.Chase., *Tillandsia juncea* (Ruiz & Pav.) Poir., *Tillandsia pruinosa* Sw., *Tillandsia fasciculata* Sw. y *Polypodium polypodioides* (L.) Watt.

Metodología

Diseño del muestreo

Para la ejecución del levantamiento de campo, se llevaron a cabo tres viajes de tres días al área de estudio, comprendidos entre los meses de agosto y diciembre 2020 y febrero 2021. Se realizaron un total de 15 transectos lineales ubicados en la parte media y baja del río (Fig. 2); los tres primeros de 200×4 m, es decir, 100×2 m en el margen derecho y 100 × 2 m en el margen izquierdo. Debido a la dificultad que presentaba la zona ribereña para acceder a la mayor parte del río, como la parte alta, ya que los lugareños tienen cercadas algunas zonas y otras presentaban cultivos o ganado, se procedió a realizar los 12 transectos restantes de 100×4 m, dividiendo estos en ambos márgenes (50×2) (Fig. 2, Tabla 1). Los mismos fueron seleccionados de forma preferencial, de manera que se pudiera llevar a cabo la metodología pautada y tomando en cuenta los caminos de acceso y seguridad. Los transectos y los forófitos fueron georreferenciados utilizando un GPS, modelo Garmin 64s (Tabla 1).

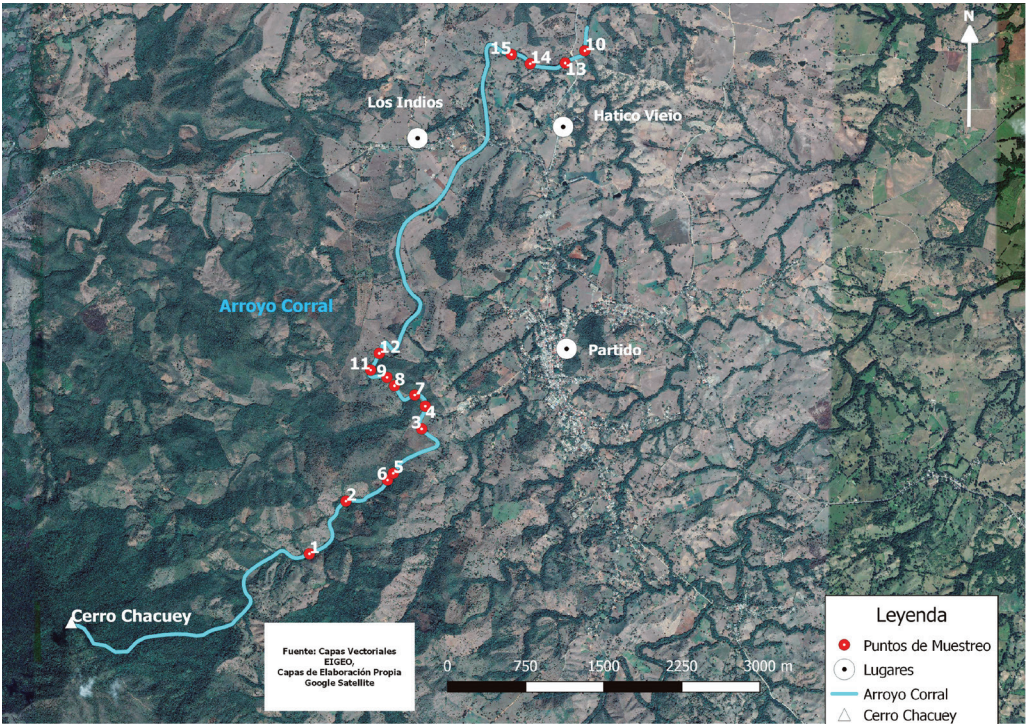


Figura 2. Ubicación de los puntos de muestreo (mapa general). Elaborado por: E. Medina Castillo. Software QGIS:3.6.

Tabla 1. Localización de los puntos de muestreo. Información obtenida mediante GPS y Google Earth (2019). Utilizando el Datum WGS84.

Transectos	Latitud	Longitud	Elevación (m s.n.m.)
1	19°28'05.0"	71°34'12.2"	272
2	19°28'17.6"	71°33'55.0"	261
3	19°28'46.3"	71°33'33.0"	221
4	19°28'47.9"	71°33'32.7"	262
5	19°28'28.8"	71°33'43.0"	245
6	19°28'26.4"	71°33'44.6"	232
7	19°28'88.1"	71°33'59.0"	227
8	19°28'54.9"	71°33'42.3"	209
9	19°28'52.5"	71°33'44.6"	208
10	19°30'38.5"	71°32'40.1"	136
11	19°28'9.80"	71°33'08.5"	205
12	19°29'07.7"	71°33'07.9"	206
13	19°30'34.7"	71°32'46.6"	178
14	19°30'35.3"	71°32'58.4"	142
15	19°30'38.0"	71°33'03.2"	146

Diversidad y composición florística de la flora epífita vascular

Siguiendo la metodología descrita por Johansson (1974) y Alzate y Cardona (2000), modificada para este estudio, en cada forófito de cada transecto y con un DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) mayor o igual a 5 cm, se definieron tres estratos verticales: Estrato # 1 desde la base del árbol hasta 3 m, Estrato # 2 desde los 3.15 m hasta el nacimiento de las primeras ramas y el Estrato # 3 por encima del nacimiento de las primeras ramas.

En cada estrato se recolectaron todas las epífitas vasculares y se tomaron para cada una los siguientes datos: especie, número aproximado de individuos por especie, estrato en el que crecen los individuos sobre el hospedero y estado reproductivo. Para una observación más exacta, sobre todo de las especies que se encontraban en el estrato más alto, se utilizaron binoculares prismáticos 8 x 42 (Johansson, 1974; Cuello, 1998).

Los especímenes recolectados fueron depositados en el herbario del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso (JBSD). Las muestras de plantas epífitas fueron determinadas en campo, para el caso de los taxones conocidos y por comparación con los especímenes de herbario, utilizando varios tratamientos taxonómicos (Ackerman & Colaboradores, 2014); (Liogier, 1995, 1996) y consultas con especialistas.

Estado biogeográfico

Para listar el estado biogeográfico de las especies se consultó el Catálogo de Plantas con Semillas de las Indias Occidentales (Acevedo-Rodríguez y Strong, 2012). La lista de familias y especies epífitas fue actualizada según Tropicos.org (2023) y Plants of the World Online (2023).

Estado de conservación

Para documentar el estado de conservación de las especies se consultó la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2020), la Lista Roja de la Flora Vascular en República Dominicana del Jardín Botánico Nacional (García *et al.*, 2016) y la Lista de especies en peligro de extinción, Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (MIMARENA, 2011). Esto debido a que las listas presentan diferencias en los criterios y categorías de amenaza o excluyen especies. Para dar a conocer los impactos asociados a las poblaciones epífitas se realizaron observaciones visuales y elaboraron mapas de ubicación de los transectos en la sección media y baja del río, donde se observa la mayor cobertura boscosa.

Análisis estadístico de la diversidad de epífitas

Para conocer la diversidad de las epífitas en los transectos, se utilizaron índices de diversidad alfa y beta, calculados con el software PAST (Paleontological Statistics) (Hammer *et al.*, 2001). Los índices de diversidad alfa utilizados fueron los siguientes:

Índice de equidad Shannon-Wiener (H'): expresa la uniformidad y está basado en la abundancia relativa de las especies (Moreno, 2001). Sus valores fluctúan entre 0-5, siendo 5, el resultado para una comunidad uniforme en términos de diversidad, y 0 para una comunidad no uniforme, es decir, con dominancia de alguna de sus especies, de acuerdo con la cantidad de individuos.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = índice de Shannon.

Ln = logaritmo neperiano.

Pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de diversidad de Margalef (D_{Mg}): Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Moreno, 2001). Es decir, combina el número de especies (S) y el número de individuos (N) (Magurran, 1989). Sus valores fluctúan entre 0-5.

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Índice de dominancia de Simpson (λ): Este índice toma en cuenta la cantidad de especies presentes en el hábitat, así como la abundancia proporcional de cada especie (Moreno, 2001). Sus valores oscilan entre 0 y 1. Valores cercanos a 1 representan alta dominancia y valores cercanos a 0 baja dominancia (Moreno, 2001).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

Pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

En cambio, para la diversidad beta se utilizó el **Índice de similitud de Jaccard**, que relaciona el número especies presentes en dos sitios. Sus valores van desde 0, cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno, 2001).

$$I_J = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:
a = total de especies en el sitio A
b = total de especies en el sitio B
c = número de especies que son compartidas por A y B

Resultados y Discusión

Diversidad y composición florística de la flora epífita vascular

En el tramo muestreado del río Arroyo Corral se registraron 24 especies, distribuidas en 14 géneros, cinco familias y 1 551 individuos. Las familias mejor representadas fueron Orchidaceae con ocho géneros, seguida de Polypodiaceae con dos géneros, las demás familias estuvieron representadas por un género cada una (Fig. 3). El género con mayor riqueza de especies fue *Tillandsia* con cinco especies, seguido de *Epidendrum* con cuatro especies y *Tolumnia* con tres especies (Fig. 4).

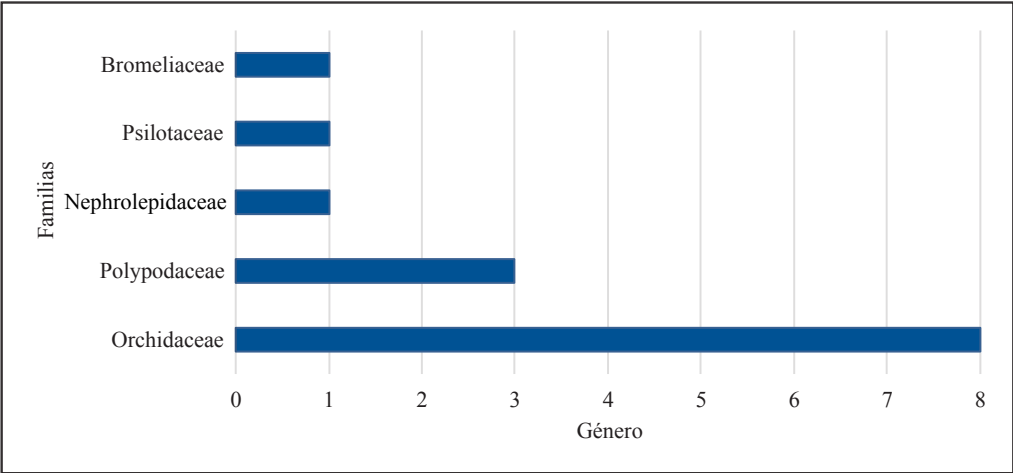


Figura 3. Riqueza de géneros por familias de la flora epífita vascular de Arroyo Corral.

Las especies más abundantes fueron *Tillandsia fasciculata*, con 458 individuos, seguida de *Psychilis truncata*, con 263 individuos y *Tillandsia setacea* Sw., con 210 individuos (Fig. 5).

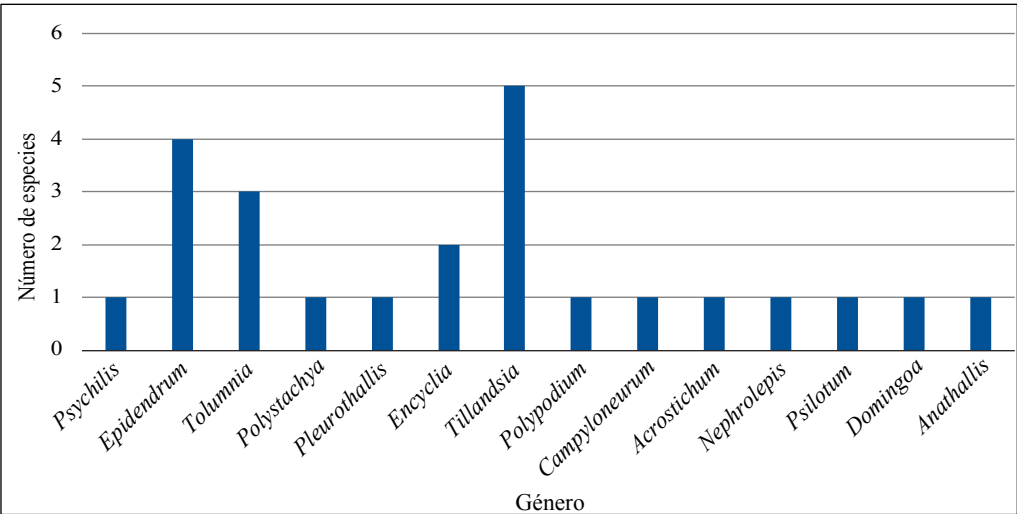


Figura 4. Riqueza de especies por géneros de la flora epífita vascular de Arroyo Corral.

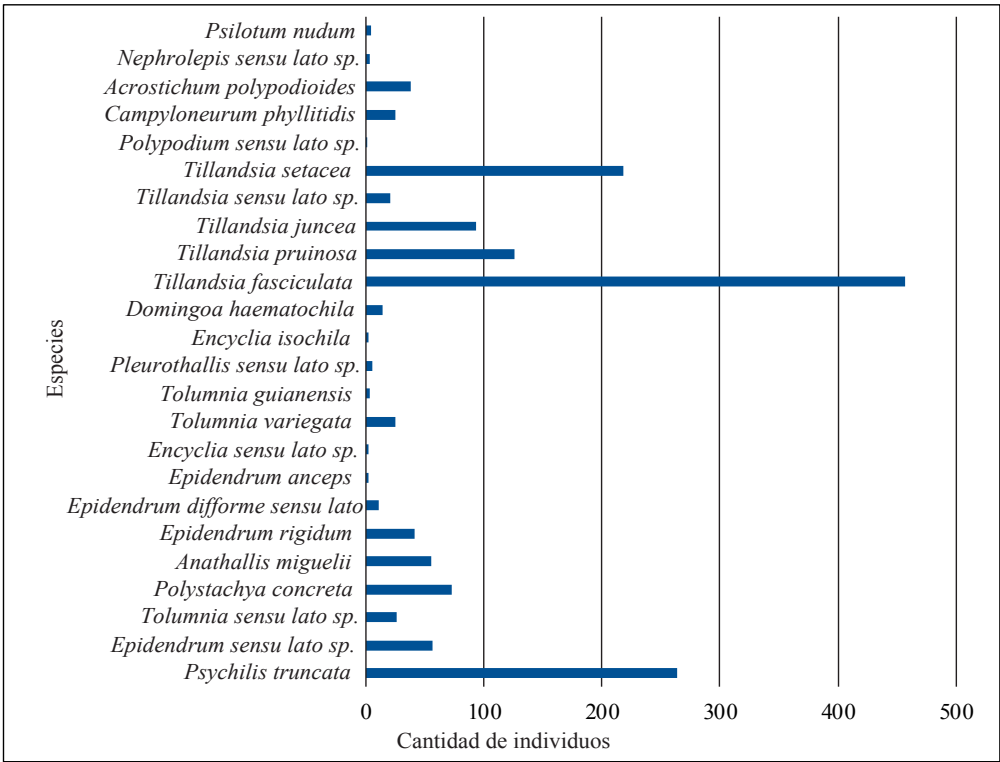


Figura 5. Riqueza de individuos por especie de la flora epífita vascular.

Varios estudios, (Alzate y Cardona, 2000; Acebey y Kromer, 2001; Krömer *et al.* 2007), coinciden con esta investigación en la riqueza de especies y número de individuos de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, como las más numerosas en bosques ribereños. En un inventario realizado por Mejía (1984), en el Arroyo Parra, provincia Peravia, la diversidad de epífitas fue de 67 especies de las familias Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Gesneriaceae, Orchidaceae y Piperaceae, mientras que, de las Pteridofitas registró 16 especies. Esos resultados no son similares a los de Arroyo Corral, donde la diversidad de familias y especies fue tres veces menor.



Figura 8. Diversas especies de orquídeas y bromelias inventariadas. **A.** *Psychilis truncata*; **B.** *Tillandsia pruinosa*; **C.** *Domingoa haematochilla*; **D.** *Pleurothallis miguelii*; **E.** *Epidendrum difforme sensu lato*; **F.** *Tolumnia guianensis*; **G.** *Polystachya concreta*.

Esto podría deberse a las diferencias altitudinales que para Arroyo Parra es de 1 200 m s.n.m., y a una mayor altura, el bosque se torna más húmedo y la riqueza de especies tiende a ser mayor (Myers *et al.*, 2000, Kier *et al.*, 2005).

Además, el área de muestreos fue mayor de 12 kilómetros cuadrados en todo el río, desde el nacimiento hasta la desembocadura y en un bosque con un mejor estado de conservación. Para nuestro estudio, la altura máxima en que fueron realizados los muestreos osciló entre 272 m s.n.m. y el área de muestreo fue menor (1 800 m). Pichardo-Marcano (2013) registró solo dos especies en el río Isa, *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl. y *Rhipsalis baccifera* (J.S. Muell.) Stearn., mucho menor que en nuestro estudio. Esto puede deberse a los parámetros climáticos como la precipitación media anual y la edad del bosque, ya que la fisionomía de ambos bosques es similar. Otros estudios (Gentry y Dodson 1987; Ruíz *et al.* 2015; Jiménez-Orozco *et al.* 2019) destacan el género *Tillandsia* como el más diverso y el de mayor porcentaje de especies epífitas; en este estudio se confirma lo citado por los autores anteriores sobre la riqueza de especies, así como su distribución según el rango altitudinal.

Estado biogeográfico

Tres especies son endémicas (13 %): *Psychilis truncata*, *Anathallis miguelii* y *Tolumnia guianensis*; 13 nativas (54 %), y de ocho (33 %) se desconoce su estatus biogeográfico, ya que al momento de la colecta carecían de flores y frutos, caracteres distintivos para su identificación y comparación con especímenes de herbario (Fig. 6). Estos hallazgos resaltan la importancia del río Arroyo Corral como un reservorio para la conservación de especies nativas y endémicas, además de proveer nichos para la fauna local, favoreciendo así la resiliencia del ecosistema frente al cambio climático.

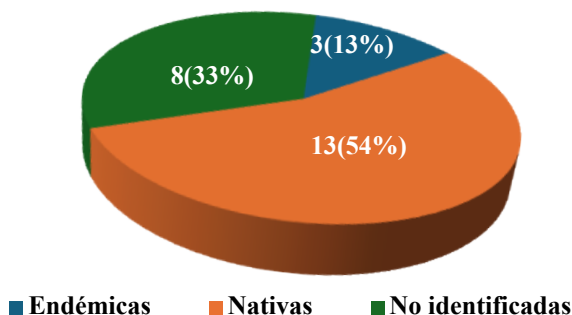


Figura 6. Estado biogeográfico de la flora epífita vascular.

Estado de conservación

En el río Arroyo Corral se reportan 12 especies de epífitas amenazadas o protegidas por organismos nacionales e internacionales, distribuidas en las siguientes categorías: una en Peligro Crítico (PC) en la Lista Roja del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA), tres En Peligro (EP) en las listas Rojas del JBN y MIMARENA, una en categoría de Vulnerable (VU) de acuerdo a las listas del JBN y MIMARENA; una especie en categoría de Preocupación Menor (PM) en la Lista Roja de la UICN y seis según la Lista Roja del JBN. Cuatro especies no han sido evaluadas en ninguna de las listas (Fig. 7). De las 12 especies amenazadas nueve se encuentran incluidas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

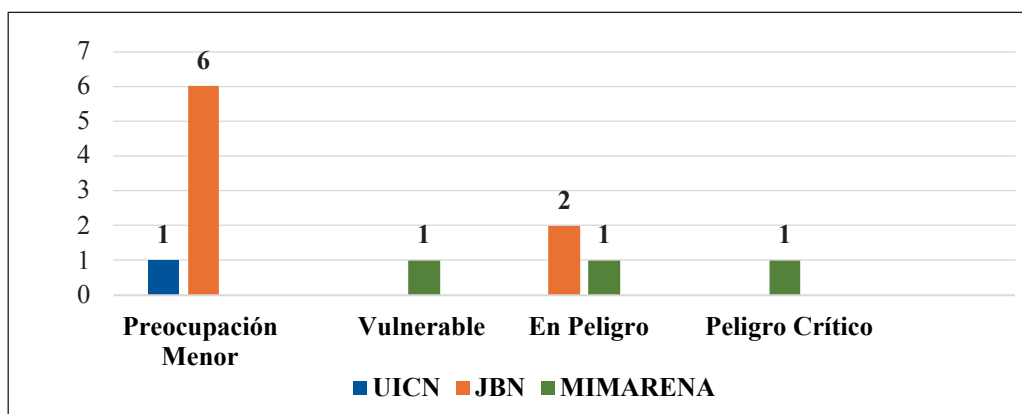


Figura 7. Estado de conservación de la flora epífita vascular.

Impactos

En el área de estudio, la riqueza de epífitas vasculares fue alta en los transectos ubicados en la parte media, donde el bosque ribereño presenta mejor estado de conservación y la vegetación es típica de suelos serpentinos (García y Mejía, 2008), destacándose los estratos arbóreo y arbustivo. En la parte baja, en cambio, la diversidad fue más baja debido a la reducción del bosque en ambas franjas ribereñas por la agricultura y crianza desmedida de ganado vacuno y porcicultura (Fig. 8), usos que amenazan la riqueza florística que habita en el tramo del río Arroyo Corral, especialmente de las epífitas, que son tan sensibles a las perturbaciones antrópicas (Krömer *et al.*, 2007) ya que dependen de un hospedero para sobrevivir.



Figura 8. Franja de la vegetación en los transectos realizados en la parte media y baja de Arroyo Corral. **A y B** transectos ubicados en la parte media; **C** transectos ubicados en la parte baja del río Arroyo Corral.

Análisis estadístico de la biodiversidad

Diversidad alfa (α) de la flora epífita vascular

El índice de equidad de Shannon-Wiener alcanzó un valor de 2.13 en el transecto dos, considerado diversidad media-baja, que resultó el más diverso; mientras que el menos diverso fue el 14 con 0.94 (Fig. 9). La franja de bosque ribereño del transecto

dos está menos fragmentada, lo que contribuye de manera directa a una mayor riqueza de especies. Mientras la del transecto 14 fue muy baja, por el impacto antrópico en toda la franja ribereña, especialmente la parte más próxima a la desembocadura, en la cual hay mayor acceso de personas, vehículos, animales y los cultivos son más extendidos.

La diversidad específica de Margalef arrojó un valor de 3.30 en el transecto cuatro, con mayor riqueza; mientras que el de menor riqueza fue el 10 con 0.9, lo que se considera una riqueza alta, que en los demás transectos es baja, por las perturbaciones a las que están sometidos. Estos valores complementan los del índice de equidad de Shannon. (Fig.10).

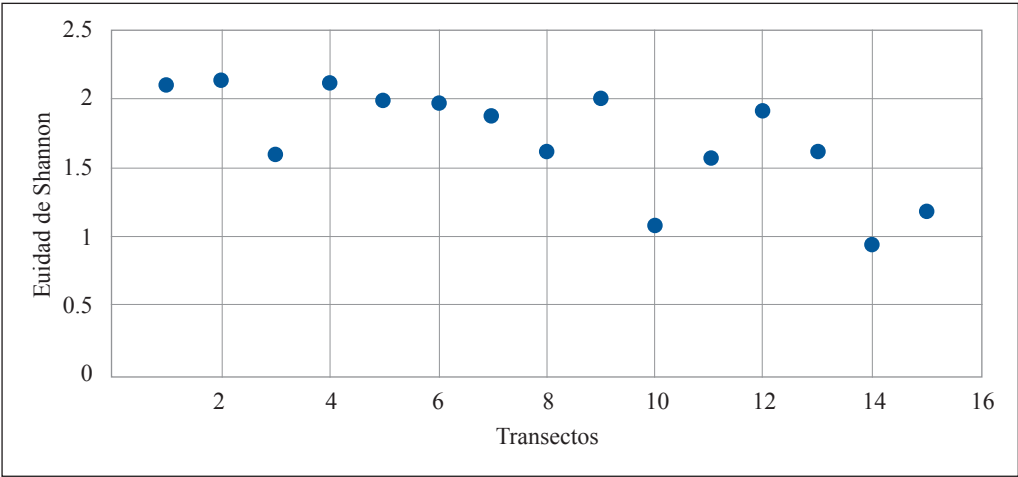


Figura 9. Índice de equidad de Shannon- Wiener de la flora epífita vascular.

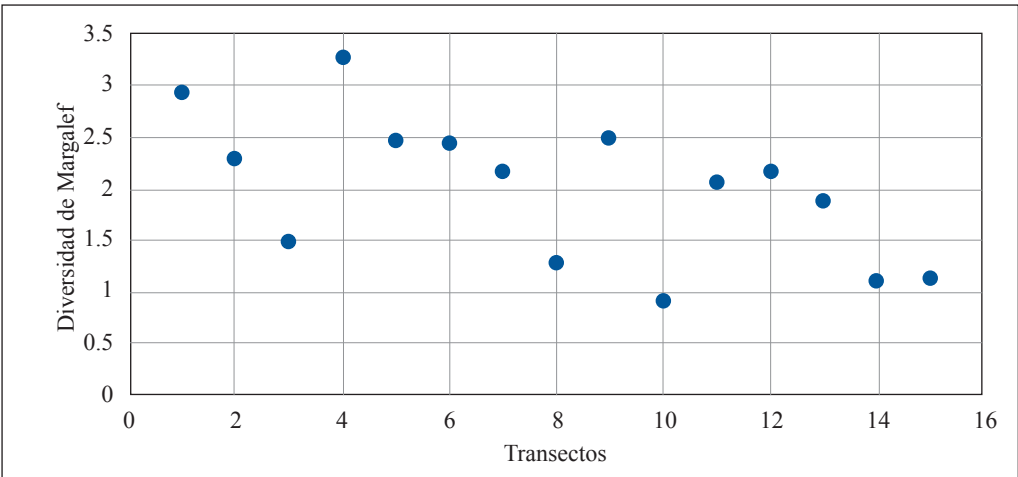


Figura 10. Índice de diversidad de Margalef de la flora epífita vascular.

La dominancia de Simpson alcanzó el valor más alto en el transecto dos, con 0.85, considerada una dominancia alta, también fue el de valores intermedios de diversidad, lo cual complementa el valor obtenido del índice de equidad de Shannon para ese transecto. A una mayor dominancia, valores intermedios de diversidad. También, esta tendencia la podemos ver en otros transectos como el 14, próximo a la desembocadura, con un bajo valor de diversidad y una dominancia intermedia. (Fig. 11).

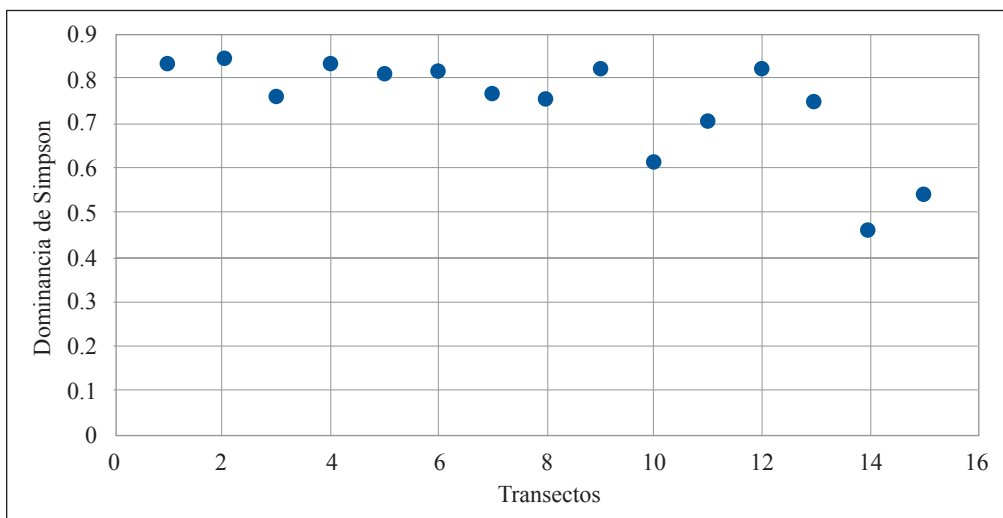


Figura 11. Índice de dominancia de Simpson de la flora epífita vascular.

Diversidad beta

El resultado del índice de similitud de Jaccard arrojó un mayor valor para los transectos cuatro y seis con un 76.92 % (0.7692), lo cual puede deberse a la altura de los forófitos, como un factor de riqueza vertical, al crear estratos más amplios, mientras que los de menor similitud fueron el dos y el 14 con un 18.75 % (0.1875). En el dendrograma de Jaccard, se pueden diferenciar cuatro grupos de epífitas vasculares con una marcada similitud florística: el grupo uno formado por los transectos 10, 14 y 15 destacándose las especies más abundantes en común: *Psychilis truncata*, *Tolumnia sensu lato* sp., *Tillandsia setacea*, *Tillandsia fasciculata* y *Polypodium polypodioides*, con 0.45 de similitud; el grupo dos con los transectos cuatro, seis, siete y 13, con las especies: *Psychilis truncata*, *Epidendrum* sp1., *Tolumnia sensu lato* sp., *Polystachya concreta*, *Tillandsia fasciculata*, *Tillandsia pruinosa*, *Tillandsia juncea*, *Tillandsia setacea*, *Campyloneurum phyllitidis* y *Psilotum nudum*, con 0.60.

En cambio, el grupo tres con los transectos cinco, ocho, nueve, 11 y 12, con la presencia en común de las siguientes especies: *Epidendrum difforme sensu lato*,

Psychilis truncata, *Epidendrum sensu lato* sp., *Tolumnia sensu lato* sp., *Anathallis miguelii*, *Polystachya concreta*, *Domingoa haematochila*, *Tillandsia fasciculata*, *Tillandsia setacea*, *Tillandsia pruinosa* y *Nephrolepis* sp., con un valor de 0.50; y finalmente el grupo cuatro, por los transectos tres, dos y uno, destacándose: *Campylo-neurum phyllitidis*, *Psychilis truncata*, *Epidendrum sensu lato* sp., *Tolumnia sensu lato* sp., *Anathallis miguelii*, *Polystachya concreta*, *Epidendrum rigidum*, *Tillandsia fasciculata*, *Tillandsia pruinosa*, *Tillandsia setacea* y *Polypodium polypodioides* con un valor de similitud de 0.52 (Fig. 12).

Jaccard Cluster Analysis (Single Link)

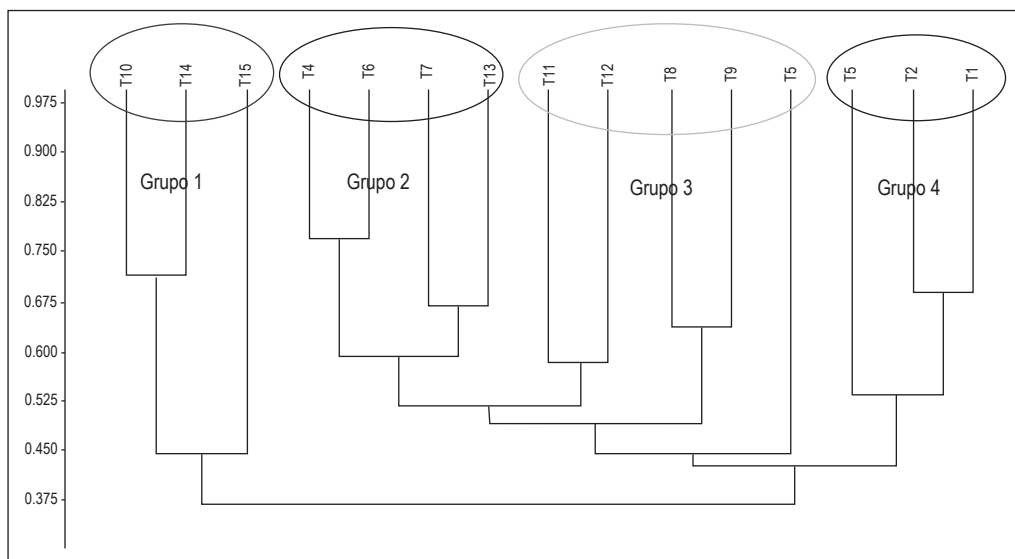


Figura 12. Dendrograma de similitud de Jaccard de la flora epífita vascular.

Conclusiones

La composición florística de epífitas vasculares en el área muestreada del río Arroyo Corral es muy diversa, en comparación con el tamaño del área de estudio, destacando las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, que fueron las de mayor cantidad de especies como de individuos. La diversidad de epífitas en los transectos es media a alta, con un bajo porcentaje de dominancia, lo que destaca la riqueza florística de Arroyo Corral a pesar de los impactos sufridos. Los transectos 6 y 4 fueron los de mayor similitud para las epífitas, debido a las características de los forófitos, como altura y mayor diversidad de los mismos. El bosque ribereño tiene mayor proporción de especies epífitas nativas que endémicas. La diversidad y número de individuos de epífitas fue mayor en los transectos de la parte media debido al estado

de conservación de ese tramo del río. En el área de estudio, el 45 % de las epífitas se encuentran bajo alguna categoría de amenaza, lo que refleja la importancia de este bosque ribereño para el resguardo de esas especies. Estos hallazgos evidencian que el río Arroyo Corral constituye un hábitat de alta relevancia para el mantenimiento de la diversidad de epífitas vasculares, funcionando como reservorio de especies amenazadas y como indicador clave del estado de conservación del bosque ribereño.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias a la contribución económica y técnica del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso. Agradecemos a Cristopher Jiménez, Berleni Lebrón y Betsaida Cabrera, por sus sugerencias y revisión; al equipo técnico del Jardín Botánico Nacional, especialmente a Teodoro Clase y Yommi Piña por su acompañamiento en los viajes de campo; y a Edwin Medina Castillo por su colaboración en la elaboración de los mapas.

Literatura citada

- Acebey, A. y T. Kromer. 2001. Diversidad y distribución de epífitas en los alrededores de campamento río Eslabón y de la Laguna Chalalán, Parque Nacional Madidi, La Paz, Bolivia. *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica*, 3 (2): 104-123.
- Acevedo-Rodríguez, P. y M. Strong. 2012. Catálogo de Plantas con Semillas de las Indias Occidentales. *Smithsonian Contributions to Botany*, 98: 1-1221.
- Ackerman, J. D. y Colaboradores. 2014. Orchid flora of the Greater Antilles. *Memoirs of The New York Botanical Garden*. 109. The New York Botanical Garden Press, Bronx, 1-625 pp.
- Alzate, G. F. y F. Cardona N. 2000. Patrones de distribución de epífitas vasculares en “robledales”. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 53 (1): 969-983.
- BGR-DGM. 2004. Cartografía, geología y temática en la República Dominicana, Memoria de la Hoja Geológica Loma de Cabrera (5874 II). Cooperación Alemana y Dirección General de Minería, Santo Domingo.
- Burton, M. L., L. J. Samuelson y S. Pan. 2005. Riparian woody plant diversity and forest structure along an urban-rural gradient. *Urban Ecosystems*, 8: 93-106.
- Corbacho, C., J. M. Sánchez y E. Costillo. 2003. Patterns of structural complexity and human disturbance of riparian vegetation in agricultural landscapes of a Mediterranean area. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 95: 495-507.
- Cuello, N. L. 1998. A review of sampling procedures for the study of vascular epiphytic species diversity in Neotropical montane forests. *Herbario Universitario*

- PORT, Programa de Recursos Naturales Renovables, UNELLEZ-Guanare, Venezuela. 11 pp.
- García, R., B. Peguero, F. Jiménez, A. Veloz y T. Clase. 2016. Lista Roja de la Flora Vascular en la República Dominicana. Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo. Amigo del Hogar, Santo Domingo. 764 pp.
- Gentry, A., y C. Dodson. 1987. Diversity and biogeography of Neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74 (2): 205-233.
- Google Earth. 2019. Versión 7.3. [Software]. Google Inc. Consultado el 5 de agosto de 2019.
- Gradstein, S. R., P. Hietz, R. Lücking, A. Lücking, J. M. Sipman, H. F. M. Vester, J. H. D. Wolf y E. Gardette. 1996. How to sample the epiphytic diversity of tropical rain forests. *Ecotropica*, 2: 59-72.
- Granados-Sánchez, D. y R. Tapia-Vargas. 1990. Comunidades vegetales. Cuadernos Universitarios: Serie Agronomía. 19. Universidad Autónoma de Chapingo, México, 235 pp.
- Hammer, Ø., D. A. T. Harper y P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. Versión 4.03. *Paleontología Electrónica* 4(1): 9 pp.
- Jiménez-Orozco, C., B. V. Lebrón-Liriano, R. Fernández-Gutiérrez, R. Urbáez y A. Guerrero. 2019. Caracterización de la flora epífita vascular del Parque Iberoamérica, Santo Domingo, República Dominicana. *Ciencia, Ambiente y Clima*, 2 (1): 23-33.
- Johansson, D. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeographica Suecica*, 59: 1-129.
- Kier, G., J. Mutke, E. Dinerstein, T. H., Ricketts, W. Küper, H. Kreft, W. Barthlott. 2005. Global patterns of plant diversity and floristic knowledge. *Journals of Biogeography*, 32: 1107-1116.
- Kress W. J. 1989. The Systematic distribution of vascular epiphytes. *Evolution and ecophysiology*. 76. Ecological studies, Berlin, 1-2 pp.
- Krömer, T., J. G. García-Franco y T. Toledo-Aceves. 2007. Epífitas vasculares como bioindicadores de la calidad forestal: impacto antrópico sobre su diversidad y composición. *Hongos y plantas terrestres*, Veracruz, 605-623 pp.
- Liogier, A. H. 1995. La Flora de La Española. VII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 491 pp.
- Liogier, A. H. 1996. La Flora de La Española. VIII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 491 pp.
- Llaven-Macías, V. 2013. Mamíferos de un bosque ribereño en la cuenca media del río Grijalva, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 29 (2): 287-303.
- Lyon, J. y N. M. Gross. 2005. Patterns of plant diversity and plant–environmental relationships across three riparian corridors. *Forest Ecology and Management*, 204: 267-278.

- Magurran, A. E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedral. 1200 pp.
- Méndez-Toribio, M., I. Zermeño-Hernández y G. Ibarra-Manriquez. 2014. Effect of land use on the structure and diversity of riparian vegetation in the Duero River watershed in Michoacán, México. *Plant Ecology*, 215: 285-296.
- Mejía, P. M. M. 1984. Vegetación y flora de la cuenca del Arroyo Parra, provincia Peravia, República Dominicana. *Moscoso*, 3: 127-148.
- MIMARENA. 2011. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja). Santo Domingo, República Dominicana.
- Mora-Olivo, A., E. Estrada-Castillón, M. Pando-Moreno, E. De La Rosa -Manzano y E. Jurado. 2018. Vertical epiphyte distribution and its phylogeny in a mesophilic cloud forest of Tamaulipas. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 9 (50): 76-93.
- Moreno, C. E. 2001. Modelos para medir la Biodiversidad. Manuales y Tesis SEA. Zaragoza, 1: 84pp.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca y J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Naiman, R.J. y H. Décamps. 1997. The ecology of interfaces: Riparian zones. *Annual Review of Ecology Systematics*, 28: 621-658.
- Nieder, J., P. L. Ibisch, y W. Barthlot. 1997. Biodiversidad de epífitas: una cuestión de escala. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 18: 9-62.
- ONAMET. Oficina Nacional de Meteorología: Precipitación normal 1971-2000. Consultado el 15 de diciembre 2019. <https://onamet.gob.do/index.php/pronosticos/informe-del-tiempo>.
- Pichardo-Marcano, F. 2013. Caracterización de las comunidades vegetales de la zona ribereña de la sección media del río Isa, Provincia San Cristóbal. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana.
- Plants of the World Online. 2023. Real Jardín Botánico de Kew. Consultado el 2 de febrero del 2023.
- Richardson J. S. y R. J. Danely. 2007. A Synthesis of the ecology of headwater streams and their riparian zones in temperate forests. *Forest Science*, 53 (2): 137-147.
- Ruiz-Vargas, N., C. Ortiz Rojas y A. Guerrero. 2015. Distribución de la familia Bromeliaceae Juss. en La Española en base a colecciones de herbario. *Moscoso*, 19: 22-36.
- Sambaré O, F. Bognounou, R. Witting, A Thiombiano. 2011. Woody species composition, diversity and structure of riparian forests of four watercourses types in Burkina Faso. *Journal of Forestry Research*, 22 (2): 145-158.
- Smith, R. L. y T. M. Smith. 2001. Ecología. Pearson Education S.A. Smithsonian Contributions to Botany. 1221pp.

- Tropicos.org. 2023. Missouri Botanical Garden. Consultado el 2 de febrero del 2023.
- UICN. 2020. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Consultado el 2 de febrero del 2023.
- UICN. 1993. Environmental Synopsis Dominican Republic. Disponible en <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/Co-DO-Env-010.pdf>.
- Wolf, J. H. D. 2005. The response of epiphytes to anthropogenic disturbance of pine oak forests in the highlands of Chiapas, Mexico. *Forest Ecology and Management*, 212: 376-393.
- Wolf, J. H. D. y S. A. Flamenco. 2003. Patterns in species richness and distribution of vascular epiphytes in Chiapa.

Anexo

Anexo 1. Lista de la flora epífita vascular registrada en el río Arroyo Corral, municipio Partido, provincia Dajabón, República Dominicana.

Leyenda:
TRANSECTO: 1: Transecto 1; 2: Transecto 2; 3: Transecto 3; 4: Transecto 4; 5: Transecto 5; 6: Transecto 6; 7: Transecto 7; 8: Transecto 8; 9: Transecto 9; 10: Transecto 10; 11: Transecto 11; 12: Transecto 13; 14: Transecto 14; 15: Transecto 15. **EB- Estado biogeográfico;** E: Endémica; N: Nativa; **EC: Estado de conservación;** CR/PC: Peligro Crítico; EN/EP: En Peligro; VU: Vulnerable; LC: Preocupación Menor.

FAMILIA/especie	TRANSECTO	EB	EC
BROMELIACEAE			
<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	N	LC
<i>Tillandsia pruinosa</i> Sw.	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12	N	EP
<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir.	1, 2, 3, 4, 5, 6	N	
<i>Tillandsia setacea</i> Sw.	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	N	
<i>Tillandsia</i> sensu lato sp.	1, 2, 10		
ORCHIDACEAE			
<i>Domingoa haematochila</i> (Rchb. f.) Carabia	15	N	LC
<i>Encyclia isochila</i> (Rchb. f.) Dod	9	N	VU
<i>Encyclia</i> sensu lato sp.	1, 2		
<i>Epidendrum difforme</i> sensu lato Jacq.	5, 11	N	LC
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 13	N	LC
<i>Epidendrum</i> sp.1	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13		
<i>Epidendrum</i> sp. 2	12		
<i>Anathallis miguelii</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W. Chase	1, 3, 5, 7, 11, 12, 15	E	EP
<i>Pleurothallis</i> sensu lato sp.	1, 2, 8, 9		
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R. Sweet	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15	N	LC
<i>Psychilis truncata</i> (Cogn.) Saulea	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	E	EP
<i>Tolumnia guianensis</i> (Aubl.) Braem	11, 14	E	PC
<i>Tolumnia variegata</i> (Sw.) Braem	1, 2, 5, 7, 9, 10	N	LC

<i>Tolumnia</i> sensu lato sp.	1, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14		
PTERIDOFITAS			
NEPHROLEPIDACEAE			
<i>Nephrolepis</i> sensu lato sp.	4, 5		
POLYPODIACEAE			
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl	1, 2, 3, 4, 6	N	
<i>Polypodium polypodioides</i> L.	1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15	N	
<i>Polypodium</i> sensu lato sp.	1		
PSILOTACEAE			
<i>Psilotum nudum</i> (L.) P. Beauv.	4, 5, 6, 7	N	LC

Flora y vegetación de las sabanas de las montañas altas en la Sierra de Neiba, República Dominicana

BIENVENIDO SANTANA^{1,2} Y MARIO R. FARIÑAS³

¹ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, bienvenido.santana@ambiente.gob.do

² Universidad Autónoma de Santo Domingo. República Dominicana, bsantana61@uasd.edu.do

³ Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, ICAE, ULA. Venezuela, mario.mfarinas@gmail.com

Resumen: En la República Dominicana los pisos de vegetación montana están bien definidos, pero en las montañas más altas no existe un límite de crecimiento arbóreo. Las cumbres están cubiertas por bosques de Pino (Cordillera Central y Sierra de Bahoruco), o por una selva Nublada (Sierra de Neiba). En medio de algunos de estos bosques, existe una formación herbácea, denominada localmente sabana, dominada por *Danthonia domingensis* (Poaceae), en las que ocurren ocasionalmente incendios. Estas sabanas están sometidas a un régimen tropical microtérnico, con heladas nocturnas, en la sequía, como en los páramos andinos. Nos preguntamos si pueden considerarse páramos. Estudiamos dos sabanas, llamadas Pino Salteado y El Silencio, en la Sierra de Neiba. Muestreamos la vegetación en 29 unidades de 100 m², mediante cuadrados puntuales. Estimamos la curva de saturación de especies, e identificamos las especies Indicadoras. Reportamos 51 especies pertenecientes a 21 familias, y 45 géneros, todos presentes en los páramos. De éstas, 27,4% son endémicas. Los suelos son ácidos, muy ricos en materia orgánica como en los páramos. Se concluye que estas sabanas no son páramos, pero dada su fisonomía, su altitud, y la dominancia por *D. domingensis*, llamada localmente “Pajón”, proponemos denominarlas “Pajonal Montano”.

Palabras clave: Sabana de altura, páramo de pajonal, pajonal montano, República Dominicana.

Abstract: In the Dominican Republic montane vegetation belts are well-developed. But in the highest mountains there is no a timberline. The summits are covered by pine forests (Cordillera Central and Sierra de Bahoruco), or by a cloud forest (Sierra de Neiba). In the middle of some of these forests, a herbaceous formation appears, locally called savanna, dominated by *Danthonia domingensis* (Poaceae), where fires occasionally occur. These savannahs are subject to a tropical microthermal regime, with night frosts, as in the Andean paramos. We wonder if they can be considered paramos. The aim of the present work is to study two savannahs in the Sierra de Neiba, called Pino Salteado and El Silencio. Vegetation was sampled in 29 plots of 100 m², using 100 point quadrats. The species saturation curve was estimated, and the Indicator species was identified. We found 51 species belonging to 21 families, and 45 genera, all genera inhabiting the paramos. Fourteen species, 27.4%

are endemic. The soils are acidic, very rich in organic matter as in the paramos. We conclude that these savannahs are not paramos, but given their physiognomy, their altitude, and the dominance by *D. domingensis*, locally called “Pajón”, we propose calling them “Montane Pajonal”.

Key words: high altitude savanna, bunch grass páramo, montane, Dominican Republic.

Introducción

Las Antillas se caracterizan por una vegetación muy variada, debido, principalmente a su orografía. Los cambios más visibles tienen lugar en La Española, ocupada por Haití y la República Dominicana, RD (Zanoni 1993). En RD existen cuatro sistemas montañosos: la Cordillera Central (la mayor del país y de las Antillas (3.098m s.n.m.); la Sierra de Bahoruco (2.367 m s.n.m.); la Sierra de Neiba (2.230 m s.n.m.) y la Cordillera Septentrional (1.249 m s.n.m.) (Schubert y Medina 1982). La configuración de relieve y altimetría origina una vegetación montana típica tropical (Cámara 2004). Sin embargo, por encima de la selva nublada, no existe un límite de crecimiento de bosques (Zanoni 1993) ni existe una “vegetación de páramo” (Zanoni 1993), un bosque de *Pinus occidentalis* llega hasta las cumbres (Shermann et al. 2005). En medio de algunos pinares, ocurre una formación vegetal de altitud, dominada por graminoides, llamada localmente “sabana”, que fisonómicamente recuerda los páramos de pajonal de los Andes centrales (Hofstede, 2002). Hager y Zanoni (1993), denominan a esta formación “Sabanas de las Montañas Altas”. Estas sabanas han sido señaladas desde los 1.350 m s.n.m. en el valle del Tetero, hasta los 2.960 m s.n.m. en el Valle de Lilís (Zanoni, 1993, Hager y Zanoni 1993, Orvis et al. 1997, Clark et al. 2002, Guerrero et al. 2002, Kennedy et al. 2006). El valle de Lilís, situado entre Pico Duarte y la Loma la Pelona, está cubierto por una sabana suavemente ondulada dominada por las gramíneas *Danthonia domingensis* y *Agrostis hiemalis* (Zanoni 1993). Tanto estas formaciones dominadas por gramíneas, como los bosques circundantes, habrían sufrido los efectos del fuego desde hace miles de años, ya que se encontraron restos carbonizados con edades de hasta 42.000 años (Horn et al., 2000; Clark et al., 2002; Kennedy et al., 2006). En estas sabanas de altitud se producen heladas nocturnas recurrentes, principalmente durante el invierno boreal (Hager & Zanoni, 1993; Clark et al., 2002; Martin et al., 2010). Heladas que según Martin & Fahey (2006), son tan importantes que llegan a producir una “estación fría” a partir de los 1.500 m s.n.m., y contribuirían a configurar un ecotono entre la selva nublada y los pinares (Martin et al., 2010). De esta formación

sabemos que existe en Jamaica en las “Blue Mountains” donde reciben el nombre de “High Altitude Montane Summit Savanna” (Muchoney *et al.* 1994), pero que no existe en Cuba, donde Reyes (2011-12) solamente indica un “Matorral Nublado” o “Subpáramo” en la Sierra Maestra (1.974 m s.n.m.). La latitud en donde se encuentran este tipo de formación, las ubica en condiciones ambientales semejantes a las del páramo andino en Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Rangel-Chourio *et al.* 1997; Hofstede, 2003), y en Centroamérica: Costa Rica y Panamá (Cheverry y Cleef, 1997; Vargas y Sánchez, 2005). Schubert y Medina (1982) en base a fotografías aéreas y comprobaciones de campo, detectaron huellas de topografía glacial, consistente en circos glaciales, aristas y morrenas, en el Alto de la Bandera y en el macizo de El Yaque-Sabana Vieja, Cordillera Central. Topografía que indica hubo glaciares durante el último avance pleistocénico (Schubert 1974). Mismo tipo de topografía sobre la cual se asientan, la mayoría de los páramos andinos. De acuerdo con Hager y Zandoni (1993), estas sabanas ocurren en valles profundos y cerrados, donde se concentran masas de aire frío y donde, en el invierno Boreal, las temperaturas descienden por debajo de 0°C, formándose hielo y escarcha sobre la vegetación y el suelo. Clark *et al.* (2002) señalan, para la cordillera Central, la ocurrencia excepcional de temperaturas de hasta -8°C, y la formación de hielo sobre plantas de *Danthonia* en varias ocasiones. Pedersen (1953), señala que durante el invierno de 1950-1951, en una plantación de pinos en Haití a 1.676 m s.n.m., se registraron temperaturas excepcionales de -4°C en enero y de -2°C en febrero. La vegetación de las sabanas, en la Cordillera Central, es de porte bajo, de hasta 40 ó 50 cm de alto, y con dos estratos más por debajo, dominada por *D. domingensis*. En estas sabanas se señalan como géneros principales: *Danthonia*, *Calamagrostis*, *Agrostis*, *Carex*, *Cyperus*, *Bulbostylis*, *Senecio*, *Hieracium*, *Gnaphalium*, *Coniza*, *Erigeron*, *Hypericum*, *Scrophularia*, *Viola* y *Verbena* (Zandoni 1993, Hager y Zandoni 1993), todos presentes en los páramos Andinos (Luteyn 1999, Sklenář *et al.* 2005). Se han realizado pocos trabajos ecológicos sobre las sabanas de altura de RD (Zandoni, 1993, Hager y Zandoni, 1993), estos se limitan a descripciones físicas de las áreas y a presentar listas de sus especies. Orvis *et al.* (1997) y Clark *et al.* (2002) se refieren a aspectos geográficos del área donde ocurre esta formación, mientras que Kennedy *et al.* (2005-2006) estudian la palinología actual y la paleo-ecológica. En este trabajo analizamos dos sabanas existentes en la Sierra de Neiba, ubicados en las localidades de las sabanas de El Silencio y de Pino Salteado. La idea es estudiar la flora y la vegetación de estas sabanas, así como sus relaciones con el ambiente, especialmente edáfico; y compararlas con algunos páramos andinos de fisonomía semejante. La pregunta que nos hacemos es si estas sabanas pueden considerarse un páramo?

Materiales y Métodos

Área de estudio

El área de estudio está localizada entre 1.840 y 1.895 m s.n.m. en la Sierra de Neiba, en áreas de las Provincias San Juan y Comendador, al suroeste de la República Dominicana. El dato proviene de las localidades sobre el firme de la Sierra denominadas Sabanas de El Silencio (UTM 230-380 E y 2064-249 N) y Pino Salteado (UTM 220115 E y 2066269 N). (fig. 1.) Dada su menor altitud, en la Sierra de Neiba las sabanas están rodeadas por la selva nublada. Una descripción más amplia de la Sierra de Neiba y su entorno puede ser vista en Santana (1993). La geología del firme de la Sierra de Neiba fue datada, de acuerdo a la estratigrafía, en el Terciario, entre el Eoceno Superior y el Oligoceno (Bermúdez, 1949), mientras que De León (1983), de acuerdo a la micro fauna, data el origen en este periodo entre el Eoceno Medio y el Superior. La unidad elemental es la caliza del tipo litográfica, fosilífera, de capas

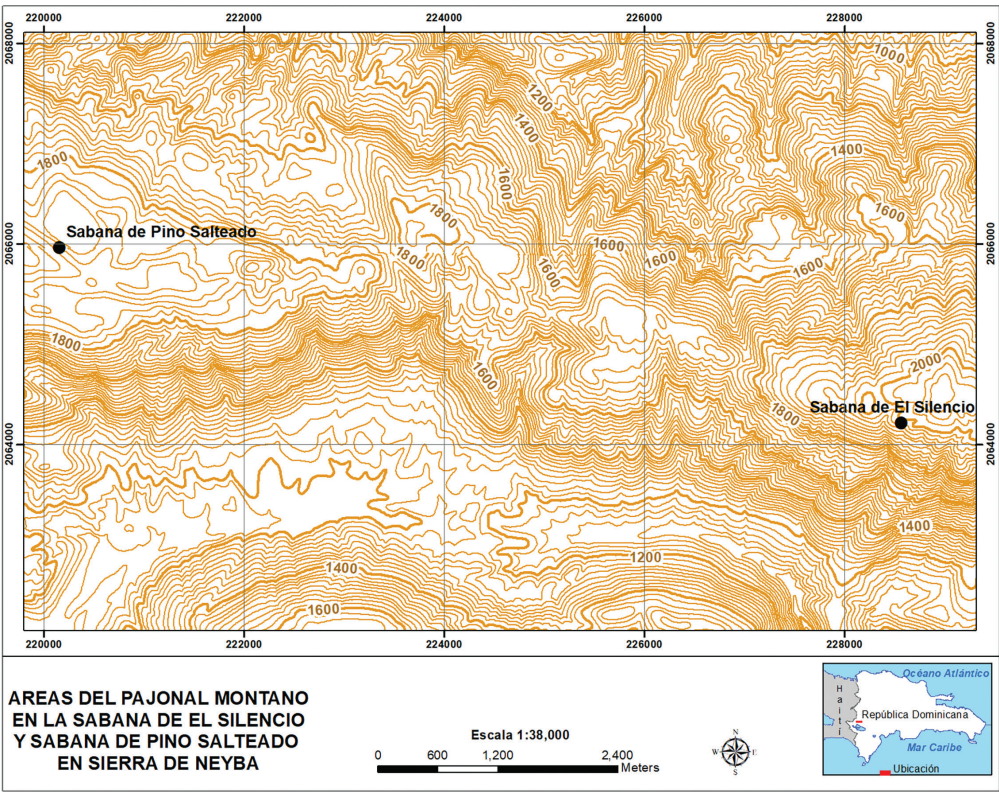


Figura 1. Área de estudio

gruesas y delgadas, asociadas a depósitos marinos de plataforma estratificada con capas de Silicatos (Pedernal) y capas de rocas volcánicas (Arick, 1941; Bermúdez, 1949; De Leon, 1983; García y Herms, 1988). Esta información geológica, y las características particulares del relieve en las sabanas, permiten inferir que serían de origen reciente, y podrían estar modeladas por el hundimiento de capas de rocas inferiores que dejan por bajo relieve la formación, asociándola a situaciones de humedad e inversión de temperatura

En el área de las sabanas, en la Sierra de Neiba, las lluvias son estacionales, influenciadas por un patrón unimodal de precipitaciones que van desde abril hasta noviembre, y una estación seca corta que va desde diciembre hasta marzo, coincidiendo con el invierno boreal. En áreas de las sabanas mismas las lluvias son recurrentes y la zona es de alta humedad debido la frecuencia de nubes orográficas y estacionales por la selva nublada. Las temperaturas en las partes altas de la Sierra de Neiba son moderadas y frías, con una media de 12,7°C a 1.820 m s.n.m. (Santana 1993, INHRHI 2004), son altas durante el día, con máximas de hasta 26°C y son bajas en las madrugadas, con regularidad alcanzan hasta 7°C o menos, y sobre todo en el invierno boreal ocurren descensos bruscos de temperaturas hasta alrededor de los 0°C. Estas temperaturas congelantes pudieran interferir con la invasión de las sabanas por parte de especies arbóreas (Pedersen 1953). Las sabanas de montaña presentes en la Sierra de Neiba se distribuyen a lo largo del firme de la Sierra, donde ésta forma una meseta con relieve irregular y donde los sitios con sabana son planos elevados y valles profundos; alrededor de los cuales existen fuertes pendientes (Fig. 1). Estas sabanas se encuentran aisladas del disturbio humano drástico, debido a sus condiciones ambientales que contrastan con la agricultura y las modalidades de producción local, por lo que son sitios apropiados para estudios enfocando su flora, vegetación y ecología.

Toma de datos

La vegetación fue muestreada en las localidades de Pino Salteado (1840-1890 m s.n.m.) y de El Silencio (1890-1895 m s.n.m.), en unidades muestrales, UM, de 100 m², dispuestas aleatoriamente, usando coordenadas rectangulares. (Fotografía 1).

En cada UM estimamos la cobertura de las especies mediante el método del cuadrado puntual (Greig-Smith 1983), usando una varilla metálica de 4 mm de diámetro que introducimos verticalmente 100 veces en la vegetación, registrando las especies que tocan la varilla. El número de veces que una especie toca la varilla, a cualquier altura, es una estimación de su cobertura en porcentaje. La lista de especies se completó recorriendo el área. Obtuvimos un total de 29 UM, 16 en Pino Salteado y 13 en El Silencio, en cada una de las cuales registramos: número, fecha, ubicación

geográfica, aspecto del pajonal, altitud, exposición, pendiente en porcentaje, cobertura total y altura de la vegetación. En el centro cada UM extrajimos una muestra de suelo, hasta la profundidad de las raíces, que se analizó física y químicamente en el laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos de RD (INDRHI).



Fotografía 1. La sabana de El Silencio

Manejo de los datos

Las plantas fueron colectadas e identificadas, y los especímenes depositados en el Herbario del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo: Rafael M. Moscoso “JBSD”. La nomenclatura taxonómica sigue a Liogier (1982, 1983, 1985, 1986, 1989), Proctor (1985), Luteyn (1999) y la base de datos Tropicos.org MBG-Missouri Botanical Garden (2024). La clasificación de las formas de vida sigue a Raunkiaer (1934); el ciclo de vida de las especies sigue a Liogier (1974, 1982, 1983, 1985, 1989), Vareschi (1970) y Proctor (1985); la forma de crecimiento de las especies sigue la clasificación de Raunkiaer (1934) y de Vareschi (1970) con aportes de Braun-Blanquet (1964), Hedberg y Hedberg (1970), y Mueller-Dombois y Ellenberg (1974). El origen fitogeográfico de las especies sigue a Liogier (1974, 1982, 1983, 1985, 1989). Para construir la curva de acumulación de especies, de las localidades, y estimar el

número máximo teórico de especies, usamos el paquete PC-ORD4 (McCune y Mefford 1999). De la misma manera, lo usamos para identificar las especies indicadoras, mediante el Análisis de Especies Indicadoras, ISA. Este último combina la frecuencia y la cobertura de cada especie, para producir un Valor Indicador, VI, que expresa, en porcentaje, la capacidad indicadora de una especie respecto a una localidad determinada. Una buena especie característica (exclusiva de una localidad) recibe un alto VI% y una probabilidad estadísticamente significativa. Estimamos diferentes variables asociadas a la diversidad de la vegetación, mediante los números de Hill: N_{-oo} , N_0 , N_1 , N_2 y N_{+oo} (Hill, 1973). Dada la ausencia de normalidad de los datos, comparamos los promedios de cobertura, de diversidad y de las variables edáficas, de las dos localidades, utilizando una prueba de t no paramétrica, mediante 10.000 aleatorizaciones. Utilizamos el paquete PAST3 (Hammer *et al.*, 2001).

Resultados

Flora de las sabanas

La flora de las sabanas de El Silencio y de Pino Salteado, se compone de 51 especies de plantas vasculares superiores pertenecientes a 26 familias, y distribuidas en 45 géneros, (Anexo 1), de estas especies, solamente 37 fueron registradas en las unidades muestrales. Todos los géneros y doce especies están presentes en los páramos andinos. Ambas localidades comparten 26 especies. Las familias mejor representadas fueron: Asteraceae (nueve especies), en la que destacan los géneros: *Gnaphalium*, *Chaptalia* y *Baccharis*. *G. eggersii*, es una especie muy frecuente, pero con muy baja cobertura; destacan igualmente, las especies nativas de los géneros: *Aster* y *Hieracium* (Anexo 1). La familia Cyperaceae, presente con tres especies, en ella destacan los géneros: *Cyperus*, *Bulbostylis* y *Rhynchospora*, la especie *C. picardae* es dominante en algunos sectores de Pino Salteado. *B. capillaris* está presente en las sabanas neotropicales. La familia Poaceae, con nueve especies, entre las que destaca el género *Danthonia*, con *D. domingensis*, como especie dominante de las sabanas; otros géneros bien representados son: *Andropogon*, *Panicum*, *Poa* y *Setaria*. *S. geniculata* está presente en los páramos andinos. (Anexo 1). La familia Apiaceae (tres especies), en ella destacan los géneros: *Centella* e *Hydrocotyle*. La familia Caryophyllaceae (dos especies) con los géneros: *Arenaria* y *Stellaria*. *A. lanuginosa* y *S. media* están presentes en los páramos andinos. La familia Hypericaceae presenta un único género *Hypericum*, con dos especies, destaca *H. diesmoides*. *Hypericum* es uno de los géneros más extendidos e importantes en los páramos en general. La familia Rubiaceae (dos especies) con los géneros: *Diodia* y *Galium*. *G. hypocarpium*

está presente en los páramos andinos. Las familias restantes, todas cuentan con una sola especie, pero seis de ellas son buenas representantes de ambientes de alta montaña de los trópicos de América, ellas son: Ericaceae, con el género *Gaultheria*; Onagraceae, con el género *Fuchsia*; Urticaceae, con el género *Pilea*; Verbenaceae con su género *Verbena*, y Violaceae con su género *Viola*, y cuya especie única: *V. domingensis* registra muy alto valor de frecuencia (93%) en las sabanas estudiadas (Anexo 1). De las 51 especies observadas, 14 son endémicas, lo cual representa el 27,4% del total de la flórula. Destacan las endémicas *Cyperus picardae*, *Chaptalia eggerssi*, *Gaultheria domingensis*, *Gnaphalium eggerssi*, *Diodia domingensis*, *Pilea caespitosa*, *Verbena domingensis* y *Viola domingensis*. Las especies presentes en esta sabana se encuentran básicamente en toda América y su número llega a 21, siendo las más abundantes (41%), destacan entre ellas: *Andropogon virginicus*, *Aster dumosus*, *Dichondra sericea*, *Gnaphalium purpureum* e *Hydrocotylle pusilla* (Anexo 1). Otras nativas lo son de ámbitos regionales de América, como: *Arenaria lanuginosa*, *Hieracium gronovii*, y *Panicum xalapense* que se distribuyen en el Norte y Centro América y en la Zona Caribeña (Anexo 1); también las hay nativas de la zona tropical de América, como lo son: *Andropogon glomeratus*, *Hypoxis decumbens* y *Stellaria media*; y, además, las hay que son exclusivas del Dominio Caribeño, como: *Hypericum diesmoides*. En cuanto a las especies consideradas naturalizadas, es interesante el número relativamente alto de ellas, las cuales llegan a siete y sus orígenes están localizados en Asia, como lo son: *Centella asiática* y *Taraxacum officinalis*; en Europa, como lo son: *Sonchus oleraceus* y *Vicia angustifolia*; de Eurasia, como *Daucus carota* y *Fragaria vesca*, de Eurasia y África, como *Geranium rotundifolium* (Anexo 1).

Las especies introducidas son tres y ellas vienen de África, Asia y Suramérica, ellas son respectivamente: *Melinis minutiflora*, *Cynoglossum amabile* y *Bulbostylis capillaris*, esta última presente en páramos y sabanas neotropicales (van der Hammen y Cleff 1986). Otro carácter importante para la flora de este ecosistema, lo constituyen las formas de vida, de crecimiento y el ciclo de vida, En la tabla 1 se muestra los espectros correspondientes: las Hemicriptófitas están dominando con un 59% seguidas de las Geófitas con un 23%. En la misma se muestra la distribución de las formas de crecimiento: las plantas con forma herbácea son las más abundantes (35%) en las sabanas, seguidas por plantas en macolla (18%), plantas cespitosas y en rosetas (12%) (todas herbáceas). En cuanto a las formas de vida, las perennes son las más abundantes: 80,4%, le siguen las anuales con un 17,6% y las bienales un 2,0%.

Tabla. 1. Espectro ecológico de las especies: formas de vida, formas de crecimiento y ciclo de vida y las frecuencias asociadas a cada una de ellas.

Espectro ecológico	No. especies	% del total	% Frecuencia
Formas de Vida			
Hemicriptófito	30	59	42
Neófito	12	23	12
Terófito	5	10	20
Caméfito	4	8	26
Formas de crecimiento			
Hierba	18	35	23
Macolla	9	18	43
Cespitosa	6	12	54
Roseta	6	12	49
Arbusto	3	9	25
Espaldera	3	9	41
Escándente	2	4	9
Reptante	2	4	45
Ciclo de vida			
Perenne	41	76	38
Anual	9	18	19
Bienal	1	6	38

La vegetación

La vegetación de estas sabanas es una formación herbácea densa, de porte bajo, que alcanza hasta 50 cm de altura, constituida en tres estratos, por graminoides, arbustos y pequeñas plantas arrosetadas y en cojín, adosadas al suelo. Las curvas de acumulación de especies, de ambas localidades, se aproximan rápidamente a su saturación. Entre la tercera y la undécima UM son, prácticamente, indistinguibles. No presentaron diferencias estadísticamente significativas (prueba de Kolmogorov y Smirnov, $p=0,63$). A partir de la novena UM (900 m²), cuando se saturan, ambas curvas se aproximan lentamente al máximo estimado, que fue de 32 especies para El Silencio, y de 33 para Pino Salteado (Figura 2).

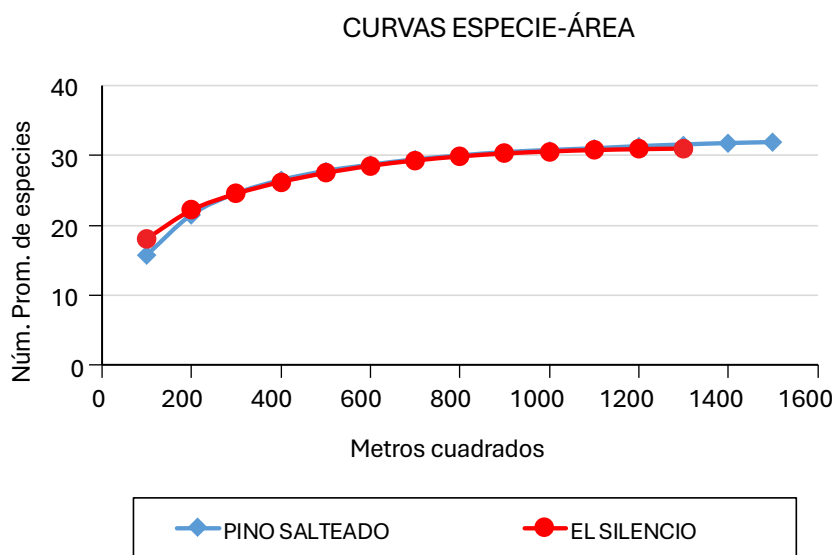


Figura 2. Curva especies-área de ambas localidades. Las curvas no mostraron diferencias estadísticamente significativas (prueba de Kolmogorov- Smirnov)

En las dos localidades la especie dominante fue *Danthonia domingensis*, aunque, en la localidad de El Silencio su cobertura promedio es de 91,2%, y en Pino Salteado es de 66,9% ($p=0,02$). En El Silencio *D. domingensis* es seguida en cobertura por *Hypoxis decumbens*, (cobertura 31,8%), y por *Hydrocotyle pusilla*, (cobertura 27,78%), mientras que en Pino Salteado es seguida por *Hieracium gronovii*, (cobertura 32,5%), y por *Cyperus picardae*, (cobertura 14,3%). La tabla 2 presenta las 10 especies de mayor cobertura en ambas sabanas.

Solamente seis especies mostraron diferencias estadísticamente significativas, en sus coberturas promedio. *Hieracium gronobii*, e *Hydrocotyle pusilla*, fueron las que mostraron mayores diferencias. La tabla 2 presenta estas especies con sus coberturas en porcentaje.

Para la localidad de El Silencio, la mejor especie indicadora es *Hydrocotyle pusilla* con un Valor Indicador de 95,6% ($p<0,0005$), mientras que, para la localidad de Pino Salteado, *Hieracium gronovii* presenta un VI de 98,3% ($p<0,0005$). La tabla 3 presenta las mejores especies indicadoras de cada localidad.

Tabla 2. Las 10 especies de mayor porcentaje de cobertura en cada localidad. *Danthonia domingensis*, es dominantes en ambas localidades.

El Silencio	Cob. %	Pino Salteado	Cob. %
<i>Danthonia domingensis</i>	91,23	<i>Danthonia domingensis</i>	71,33
<i>Hypoxis decumbens</i>	31,85	<i>Hieracium gronovii</i>	30,80
<i>Hydrocotyle pussilla</i>	27,69	<i>Cyperus picardae</i>	17,73
<i>Panicum xalapense</i>	16,38	<i>Viola domingensis</i>	11,93
<i>Diodia domingensis</i>	16,23	<i>Hypericum diesmoides</i>	11,67
<i>Cyperus picardae</i>	12,62	<i>Diodia domingensis</i>	9,60
<i>Aster domingensis</i>	11,38	<i>Setaria parviflora</i>	9,33
<i>Hypericum diesmoides</i>	7,54	<i>Panicum xalapense</i>	9,07
<i>Viola domingensis</i>	5,85	<i>Thelypteris spp</i>	9,00
<i>Centella asiática</i>	4,00	<i>Hypoxis decumbens</i>	8,93

Tabla 3. Las mejores especies indicadoras de las dos localidades. *Hydrocotile pusilla* y *Hyeracium gronovii*, son, sin duda, las especies características de su localidad respectiva. Su presencia es casi certeza de la localidad.

Especie	Localidad	Valor Indicador%	Significación
<i>Hydrocotyle pussilla</i>	El Silencio	95,6	p< 0,0005
<i>Fragaria vesca</i>	El Silencio	84,6	p< 0,0005
<i>Hypoxis decumbens</i>	El Silencio	78,1	p< 0,0005
<i>Daucus carota</i>	El Silencio	72,1	p< 0,0005
<i>Hieracium gronovii</i>	P. Salteado	98,3	p< 0,0005
<i>Gaultheria domingensis</i>	P. Salteado	60,0	p< 0,0030
<i>Chaptalia eggersii</i>	P. Salteado	53,3	p< 0,0030

Estas sabanas son medianamente diversas (Margalef, 1981). Las diferentes variables asociadas a la diversidad la vegetación, son muy similares, en ambos casos el número de especies muy dominantes, $N+\infty$ (Daget 1980) se aproxima a 3. El número de especies por UM, fue la única estimación de la diversidad que presentó diferencias estadísticamente significativas. En efecto, en El Silencio el número de especies por UM fue de 18,15 especies/100m², mientras que en Pino Salteado fue de 15,75 especies/100m² (p=0,02). La tabla4 presenta diferentes elementos de la diversidad de las dos localidades, su valor promedio y su recorrido.

Tabla 4. Diferentes variables asociadas a la diversidad de la vegetación en las localidades de El Silencio y Pino Salteado. Solamente el número promedio de especies, N_0 , mostró diferencias estadísticamente significativas.

Número de Hill	El Silencio	Pino Salteado	Significación
$N_{-\infty}$	244,69a	238,80a	0,740
N_0	15,87a	18,00b	0,023
N_1	6,82a	7,62a	0,259
N_2	5,00a	5,13a	0,800
$N_{+\infty}$	2,87a	2,98a	0,700

El suelo

Los suelos de las sabanas de El Silencio y de Pino Salteado, son fuertemente ácidos; predominantemente Francos y Franco-Arcillosos; con un pendiente promedio baja; con una Capacidad de Campo media; y un Punto de Marchitez Permanente también medio. Su contenido de Calcio es de alto a mediano; el de Potasio es muy bajo; el de Sodio es medio; y el de Magnesio es muy alto. Su Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es muy alta; y según el porcentaje de Saturación de Bases, los suelos van de débilmente desaturados a moderadamente desaturados. Su Conductividad Eléctrica va de baja a media. El contenido de materia orgánica del suelo (MOS) es muy alto. Solamente los contenidos de Calcio, Potasio, Magnesio, Sodio, la Conductividad Eléctrica y el pH, mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las dos localidades; de hecho, el contenido de Calcio (12,3 meq/100g vs. 5,9 meq/100g) y el pH (5,06 vs. 4,67) son mayores en la localidad de El Silencio. La tabla 5 presenta los valores de las variables edáfica en las dos localidades, así como su recorrido y sus diferencias.

Tabla 5. Valores de las variables edáficas, recorrido y comparación estadística. El contenido de Calcio en la sabana de El Silencio es el doble del de Pino Salteado.

Variable	El Silencio	Pino Salteado	Significación
Calcio	12,26a	6,19b	
meq/100mg	8,00-20,00	1,60-20,00	p<0,0001
Sodio	0,37a	0,55b	
meq/100mg	0,28-0,42	0,36-8,26	p<0,0010
Potasio	0,034a	0,076b	
meq/100mg	0,01-0,08	0,04-0,12	P<0,0001
Magnesio	6,88a	4,61b	
meq/100mg	3,20-10,00	1,20-11,80	p<0,0500
% Saturación	54,69a	40,73b	
de Bases	35,00-65,00	30,00-49,00	P<0,0010
Conductividad	0,23a	0,41b	
Eléctrica mS/cm	0,17-0,29	0,15-0,40	P<0,0050
Cap. Int.	50,31a	50,07a	NS
Catiónico	40,00-69,00	40,00-67,00	
Materia	11,15a	10,14a	NS
Orgánica %	2,70-17,00	5,10-14,80	
Pendiente %	5,61a	7,47a	NS
	1,00-20,00	1,00-18,00	
%arena	46,92a	45,73a	NS
	30,00-74,0	32,00-62,00	
%Arcilla	23,61a	26,33a	NS
	11,00-35,00	15,00-39,00	
%Limo	29,46a	27,93a	NS
	15,00-41,00	21,00-39,00	
Cap. de	28,11a	28,91a	NS
Campo %	22,19-30,42	24,11-32,08	
Punto March.	16,04a	16,52a	NS
Permanente %	12,31-17,48	13,21-18,53	
pH	5,06a	4,70a	NS
	4,50-6,00	4,00-6,70	

Discusión

A pesar de la diferencia de casi 1.000 metros de altitud entre las sabanas muestreadas por nosotros, y el valle de Lilís (Zanoni, 1993), el número total de plantas vasculares registradas, por nosotros (51 especies y 25 familias), es comparable al señalado por este autor: 59 especies y 21 familias de plantas vasculares. Nosotros encontramos 47 especies de Angiospermas, cuyos géneros están todos en los páramos, mientras que Zanoni (1993) encontró 41, de las cuales solamente 35 géneros crecen en los páramos, sin embargo, Zanoni no discriminó entre las especies de la sabana y del pinar, lo que pudiera interferir con la comparación. Esta composición florística señala una muy alta similitud genérica entre las sabanas de altura y el páramo. Otro aspecto interesante es la presencia, en las sabanas estudiadas, de *Bulbostylis* y *Rhynchospora*, géneros considerados por van der Hammen y Cleef (1986) como dos de los géneros más importantes compartidos entre los páramos y las sabanas neotropicales. El número de especies encontrado por nosotros es menor que el encontrado en algunos páramos Andinos, lo que se explicaría por las característica insular de la Española, por ejemplo, en Venezuela: Santana (1995) encontró 119 especies, en un pequeño valle del Páramo La Culata, Cordillera de Mérida (3.300-3.500 m s.n.m.); Vivas *et al.* (2011) encontraron 89 especies de plantas vasculares en la flórula del valle del Páramo de Mucubají (3.500 m s.n.m.), un pequeño valle de 3 Km de largo, Cordillera de Mérida; mientras que en Colombia Frantzen y Bouman (1989) encontraron 162 especies en el páramo Boca Grande, cordillera Central (3.390-3.710 m s.n.m.); y Carbone y Lozano-Contreras (1997) encontraron, en la franja de páramo de la Sierra Nevada de Santa Marta, 109 especies y 66 géneros, pertenecientes a 29 familias. La riqueza específica de las sabanas estudiadas es inferior, en promedio, a la de los páramos de pajonal del Ecuador, país donde están más extendidos, así, Coppus *et al.* (2001) señalan entre 36 y 64 especies para 28 páramos de pajonal en Ecuador, mientras que Izco *et al.* (2007) señalan entre 76 y 95 especies para los páramos de pajonal del sur de Ecuador. En las sabanas estudiadas, las familias, numéricamente más importantes, son las Asteraceae y las Poaceae, al igual que en los páramos de pajonal de Ecuador (Izco *et al.* 2007), y en algunos otros páramos (Luteyn 1999; Hoftsede, 2002; Sklenář *et al.* 2005), pero, Rangel-Chourio (2018) da para el páramo, como región biogeográfica, las familias Asteraceae, Orchidaceae, Poaceae y Melastomataceae, como las más abundantes, sin embargo, en la vegetación estudiada observamos la ausencia de la familia Melastomataceae y la presencia de solamente una Orchidaceae. Un endemismo de 27,4% puede considerarse alto, si tomamos en cuenta que estamos muestreando solamente dos pequeñas áreas de sabana, así vemos que: van der Hammen y Cleef (1986) estiman un 25% de especies endémicas para todos los páramos de la Cordillera Oriental de Colombia; Briceño y Morillo (2002, 2006) estiman, para los páramos venezolanos en conjunto, un 33%

el endemismo de especies Dicotiledóneas, y un 25% de Monocotiledóneas. Por otra parte, Rangel-Chourio (2018) estima entre 30% y 50% de especies endémicas, para el páramo como región biogeográfica, en el conjunto de los diferentes países. La forma de vida más abundante en estas sabanas son las Hemicriptofita (58,8%), lo que coincide con lo observado en localidades con condiciones microtéricas como las Árticas y las Alpinas (Crawley 1997), y con algunos páramos Andinos (Vivas *et al.* 2011). Lo que pudiéramos atribuir a las bajas temperaturas, sin embargo, en esas zonas la segunda forma de vida en importancia son las Camefitas (Crawley, 1997), mientras que en las sabanas estudiadas el segundo lugar en importancia es ocupado por las Geofita (Criptofita, 23,5 %), lo que pudiéramos atribuir a la presencia de fuego. Las especies *Hydrocotyle pusilla* y *Hieracium gronovii* presentan porcentajes de indicación superiores al 95%, indicación que más que un valor indicador constituye una certeza. Resulta, además, interesante que dos de las especies indicadoras de la sabana de El Silencio sean dos especies originalmente cultivadas: *Fragaria vesca* y *Daucus carota*, muy probablemente sea una consecuencia del uso de la sabana, pero, este resultado pudiera deberse a un defecto del método, ya que ambas especies tienen muy baja cobertura, *F. vesca* tiene una frecuencia de 85 % en El Silencio y está ausente de Pino Salteado, mientras que; *D. carota* presenta una cobertura muy baja en ambas localidades, pero una frecuencia relativa de 77 % en El Silencio y de 6,25 % en Pino Salteado. La diversidad de las dos sabanas no muestra muchas diferencias, pero, el número de especies por UM, fue mayor en la sabana de El Silencio, lo que pudiera explicarse por la aparente mayor fertilidad de ésta. Desde el punto de vista edáfico, no existen grandes diferencias entre las sabanas de las dos localidades, aunque la localidad de El Silencio parecería ser un poco más fértil que la de Pino Salteado, pero el suelo en las sabanas muestreadas es predominantemente Franco-Arcilloso, a diferencia de los suelos de muchos páramos que son principalmente Franco-arenosos (Malagón 1982), esta diferencia pudiera deberse a que se originaron a partir de arcillas ácidas (Darrow & Zanoni 1993). Algo que resulta muy interesante de las montañas dominicanas es que, aunque no exista un piso de páramo como tal, doce de las especies listadas en las sabanas de montaña de la Sierra de Neiba están presentes en los páramos Andinos (Luteyn 1999, Sklenář *et al.* 2005). Además, es notable que, aunque no se trate de un “páramo” propiamente dicho, las plantas presentes en estas sabanas crecen en un ambiente que presenta dos rasgos climáticos presentes en los del páramo andino: microtermia conferida por la altitud, e isotermia, típicamente tropical (Sarmiento, 1986, Fariñas y Monasterio, 1998). Lo que permite pensar en la existencia de mecanismos de resistencia a las bajas temperaturas, puesto que se ha señalado la presencia de hielo y de escarcha sobre la vegetación y el suelo (Hager y Zanoni 1993, Clark *et al.* 2002). Estos mecanismos de respuesta, han sido seleccionados por la ocurrencia de heladas nocturnas recurrentes (Squeo *et al.*, 1991; Azócar y Rada, 2006). Consideremos además que

La Española que se encuentra a 19° Norte, más cerca del subtrópico que los páramos, hasta 11° Norte, debería sufrir mayor influencia de las masas de aire frío provenientes del hemisferio norte (Kennedy et al., 2006). Dada la presencia de rasgos topográficos periglaciales, que sugieren que efectivamente existieron glaciares en las montañas dominicanas (Schubert y Medina, 1982), podemos especular que esta vegetación “de aspecto paramuno” de Schubert y Medina (1982), ha podido seleccionarse antes y durante el máximo glacial pleistocénico (Schubert, 1974), cuando las montañas han podido ser más altas que ahora (Schubert y Medina, 1982), y posiblemente ha podido existir un “páramo verdadero” cubriendo las cumbres de las montañas. Schubert y Medina (1980) sugieren que el límite inferior de la nieve pudo estar situado entre 2.200 y 2.300 m s.n.m., lo que incluiría a la sierra de Neiba; posteriormente, al retirarse los glaciares los bosques habrían colonizado las cumbres de las montañas. Lamentablemente no existen trabajos paleoecológicos que nos permitan corroborar esta especulación, solamente existe un análisis palinológico en el Valle de Bao, 1.800 m s.n.m., Cordillera Central, donde Kennedy *et al.* (2006) reportan la dominancia continua del polen de *Pinus*, seguida, en abundancia, por polen de *Cyperaceae* y *Poaceae*. Además, es necesario recordar que el fuego es también un factor muy importante para la vegetación, es muy posible que las sabanas hayan existido naturalmente, aunque en menor extensión, y que el fuego haya permitido expandirlas a expensas de los bosques, y que conjuntamente al congelamiento reiterado permita su mantenimiento. El fuego puede jugar un papel muy importante generando o manteniendo la vegetación actual. Myers *et al.* (2004) señalan estas sabanas asociadas con los pinares, y atribuyen su distribución y la de los pinares a la acción del fuego. Horn *et al.* (2001), en un estudio de la recuperación de la vegetación después de un incendio de altitud, en la Cordillera Central, concluyen que los arbustos, gramíneas y hierbas de los pinares y de otras formaciones vegetales asociadas, están adaptados al fuego, puesto que hubo muy poca mortalidad; igualmente, Clark *et al.* (2002) señalan que durante fuegos ocurridos en los parques nacionales hubo destrucción total de la biomasa aérea de *D. domingensis*, pero no hubo mortalidad. Por otra parte, Martín y Fahey (2006) estudiando el comportamiento de los incendios en la Cordillera Central, mediante dendrocronología y las cicatrices dejadas por el fuego en los tallos de *Pinus occidentalis*, encontraron que, entre los años 1846 y 2002, la frecuencia del fuego varió con la exposición a los vientos Alisios y con la altitud, aumentando a medida que se asciende. Por ejemplo: a barlovento el número medio de años entre fuegos consecutivos fue de $18,7 \pm 19,2$ años en la parte baja, y de $10,5 \pm 17,0$ años en la parte alta; mientras que a sotavento este promedio fue de $9,0 \pm 9,5$ años en la parte baja y de $6,6 \pm 5,8$ años en la parte alta. Encuentran, además, estos autores, que entre diciembre y marzo las heladas al ras del suelo son tan importantes que llegan a producir una “estación fría” a partir de los 1.500 m s.n.m., coincidiendo con una mínima en las precipitaciones y en la humedad

relativa del aire; encuentran, además, una fuerte coincidencia entre la presencia de mínimos extremos de las precipitaciones, en la época seca, y los “años Niño”. Es muy probable que la acción del fuego pudiera estar enmascarando el origen de esa formación, manteniendo un equilibrio dinámico en el avance-retroceso de la formación leñosa y de la formación herbácea, como ocurre en las sabanas neotropicales (Fariñas, 2013). Las sabanas de las montañas altas se asemejan fisonómicamente al Pajonal Paramero de Sudamérica (Rangel-Chourio *et al.* 1997, Hofstede *et al.* 2002), y están constituidas por géneros presentes en los páramos andinos, pudieran constituir una etapa previa a la vegetación de páramo, pero por una especie de retrogresión del páramo que pudo haber existido durante el máximo glacial.

Conclusión

Concluimos que, aunque esta formación se desarrolla en un ambiente tropical microtérmino con heladas recurrentes, parecido al del páramo Andino, no estamos frente a un páramo, propiamente dicho, y que, aunque todas las especies pertenecen a géneros presentes en los páramos, esta vegetación no forma un piso altitudinal por encima de la selva nublada, y que pudiera parecerse más al protopáramo de van der Hammen & Cleef (1986). Finalmente, atendiendo a la fisonomía de la vegetación y a la altitud a la cual se encuentran estas “Sabanas de las Montañas Altas”, que como señalamos, recuerda los páramos de Pajonal. Dada la dominancia de estas sabanas por *Danthonia domingensis*, llamada localmente “Pajón”, y dado el ambiente de montaña donde se desarrolla, proponemos denominar a esta formación “Pajonal Montano Caribe”.

Literatura citada

- Arick, M. B. 1941. Annual Report of Geological Department. New York. 34 p.
- Azócar A y Rada F. 2006. Ecofisiología de plantas de páramo. Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE). Mérida, Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Bermúdez, P.J. 1949. Tertiary Smaller Foraminifera of the Dominican Republic. Creole Petroleum Corporation, Standard oil Company. D.R. 37 p.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Editorial Blume. España.
- Briceño, B. y G. Morillo. 2002. Catálogo de las plantas con flores de los páramos de Venezuela: Parte I. Dicotiledoneas (Magnoliopsida). Acta Botánica Venezuelica. 25(1):89-143.

- Briceño, B. y G. Morillo. 2006. Catálogo de las plantas con flores de los páramos de Venezuela: Parte II. Monocotiledoneas (Liliopsida). *Acta Botánica Venezuelica*. 29(1):1-46.
- Cámara, R. 2004. Escalonamiento bioclimático, regímenes ecodinámicos y formaciones vegetales de la isla La Española en República Dominicana. pp. 39-65. *In* E. Panareda, M.E. Arozena, C. Sanz y N. López (eds.): *Estudios en Biogeografía*.
- Carbono, E. y G. Lozano. 1997. Endemismos y otras singularidades de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Posibles causas de origen y necesidad de conservarlos. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*. 21(81):409-419.
- Chaverri, A. y A. Cleef, 1997. Las comunidades vegetacionales en los páramos de los macizos del Chirripó y Buenavista, Cordillera de Talamanca, Costa Rica. *Revista Forestal Centroamericana*, 17(24):44-49.
- Clark M.G. Horn S.P. y K.H. Orvis. 2002. High-elevation savanna landscape in the Cordillera Central, Dominican Republic, Hispaniola. *Dambos in the Caribbean?*. *Mountain Research and Development* 22:288-295. DOI:10.1659/0276/-474 (2002)022[0288:HESLIT]2.0.CO;2
- Coppus R, Endara L.A., Nonhebel M., Mera V., León-Y S., Mena Vásconez P., Wolf J. y R. Hofstede. 2001. El estado de salud de algunos páramos en el Ecuador: Una metodología de campo. En: Mena V.P., Medina G., Hofstede R. (Eds.). *Los Páramos del Ecuador. Particularidades, Problemas y Perspectivas*. Quito. Abya Yala/Proyecto Páramo. p. 219-240.
- Crawley, M., 1997. The structure of plant communities. pp. 475-531. *In* (M. J. Crawley (ed.): *Plant Ecology*. Blackwell, United Kingdom.
- Daget, Ph. 1980. Le nombre de diversité de Hill, un concept unificateur dans la théorie de la diversité écologique. *Acta Œcologica. Œcol. Gener.* 1:51-70.
- Darrow W.K. y T.A. Zanoni. 1993. El pino de La Española. (*Pinus occidentalis* Swartz): Un pino subtropical poco conocido de potencial económico. *Moscosoa* 7:15-37.
- De Leon, R.O. 1983. Aspectos Geológicos e Hidrogeológicos de la Región Suroeste. Museo Nacional de Historia Natural. Ed. Alfa & Omega, Santo Domingo. R.D.
- Fariñas M.R. 2013. Cambios en la sabana de la Estación Biológica de los Llanos “Francisco Tamayo”, Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, Calabozo, Venezuela. En: Medina E., Huber, O., Nassar J.R. y P. Navarro (Eds.) *Reconstruyendo el paisaje vegetal de Venezuela*. Ediciones IVIC, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Caracas, Venezuela. Pp. 231-247.
- Fariñas, M.R. y M. Monasterio. 1998. Ecología de *Espeletia schultzii* Wedd. (Asteraceae) en el valle fluvio-glacial del Páramo de Mucubají. Mérida, Venezuela. *Actualidades Biológicas* 20(68):5-11.
- Frantzen, N.M. y F. Bouman. 1989. Dispersal and growth form patterns of some zonal páramo vegetation types. *Acta Botánica Neerlandica*, 38(4):449-465.

- García, E. y F. Herms. 1988. Informe del mapa geológico de la Republica Dominicana. Santo Domingo. R. D. Dirección General de Minería.
- Greig-Smith P. 1983. Quantitative Plant Ecology. Londres. Blackwell Scientific Publications. 3ª Edition.
- Guerrero A., Ramírez N., Veloz A. y B. Peguero. 2002. Vegetación y flora del parque nacional Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo). En: Nuñez F. (Ed.) *Evaluación Ecológica Integrada del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo)*. Santo Domingo. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. República Dominicana. pp. 34-56.
- Hager J. y T.A. Zanoni. 1993. la vegetación natural de República Dominicana: Una nueva clasificación. *Moscoso* 7:39-81.
- Hammer, Ø, Harper, D.A.T. y P.D. Ryan. 2001. PAST: Palentological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaentologia Electronica* 4: 1-9. http://palaeo-electronica.org./2001_1/past/issue_1_01.htm.
- Hedberg, I. y O. Hedberg. 1979. Tropical-alpine life-forms of vascular plants. *Oikos* 33(2):297-307.
- Hill, M.O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54:427-432. DOI: 10.2307/1934352.
- Hoftsede R. 2002. El estado de conservación de los páramos de pajonal en el Ecuador. *Ecotropicos* 15(1):3-18.
- Hoftsede, R. 2003. Los páramos en el mundo: su diversidad y sus habitantes. pp. 15-38. In Hoftsede, R., P. Segarra y P. Mena. (eds.): Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito.
- Horn S.P., Orvis K., Kennedy L. y G.M. Clark. 2000. Prehistoric fires in the highlands of the Dominican Republic: Evidence from charcoal in soils and sediments. *Caribbean Journal of Science* 1-2:10-18.
- Horn S.P., Kennedy L. y K.H. Orvis. 2001. Vegetation recovery following a high elevation fire in the Dominican Republic. *Biotropica* 33:701-708. DOI: 10.1111/j.1744.7429.2001.tb00228.x
- [INDRHI] Instituto Nacional De Recursos Hidraulicos. 2004. Estudio Hidrológico Nacional de la República Dominicana, Fase II. Informe de la unidad hidrogeológica de la Sierra de Neiba. UE/INDRHI/AQATERS.PA.
- Izco J., Pulgar I., Aguirre Z. y F. Santin, 2007. Estudio florístico de los páramos de pajonal meridionales de Ecuador. *Revista Peruana de Biología*. 14:237-246. <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm>.
- Kennedy, L.M., S.P. Horn y K.H. Orvis. 2005. Modern pollen spectra from the highlands of the Cordillera Central, Dominican Republic. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 137:51-68.

- Kennedy L.M., Horn S.P. y K.H. Orvis. 2006. A 4000-year record of fire and forest history from valle de Bao, Cordillera Central, Dominican Republic. *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology* 231:279-290, DOI: 10.1016/j.palaeo.2005.08.002.
- Liogier A.H. 1982. La Flora de la Española I. Universidad Central del Este, Vol. 15, San Pedro de Macorís, R. D.
- Liogier A.H. 1983. La Flora de la Española II. Universidad Central del Este, Vol. 44, Serie Científica XV. San Pedro de Macorís, R. D.
- Liogier A.H. 1985. La Flora de la Española III. Universidad Central del Este, Vol.36, Serie Científica 22, San Pedro de Macorís, R. D.
- Liogier A.H., 1986. La Flora de la Española IV. Universidad Central del Este, Vol. 64, Serie Científica 24, San Pedro de Macorís, R. D.
- Liogier A.H. 1989. La Flora de la Española V. Universidad Central del Este, Vol. 69, Serie Científica 26, San Pedro de Macorís, R. D.
- Luteyn J.L. 1999. Páramos. A checklist of plant diversity, geographical distribution, and botanical literature. New York. Memoirs of the New York Botanical Garden.
- Malagón, D. 1982. Evolución de los suelos en el Páramo Andino. (NE del estado Mérida, Venezuela). Mérida. Series Suelos y Clima. CIDIAT, Venezuela.
- Margalef, R. 1981. Ecología. Planeta, Barcelona. 252 p.
- Martin P.H. y T.J. Fahey. 2006. Fire history along environmental gradients in the subtropical pine forests of the Cordillera Central, Dominican Republic. *Journal of Tropical Ecology* 22:289-302, DOI: 10.1017/S0266467405003044.
- Martin P.H., Fahey T. y R.E. Sherman. 2010. Vegetation zonation in a neotropical montane forest: environment, disturbance and ecotones. *Biotrópica* 43:533-543, DOI: 10.1111/j.1744-7429.2010.00735.x.
- McCune B. y M.J. Mefford, 1999. PC-ORD, Multivariate analysis of ecological data, Version 4. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- Muchoney D.M., Irenmonger S. y R. Wright. 1994. A Rapid Ecological Assessment of the Blue and John Crow Mountains National Park, Jamaica. The Nature Conservancy. Arlington, VA.
- Mueller-Dumbois, D. y H. Ellenberg, 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. 547 p.
- Myers, R., O'Brien, J. O. Mehlman, D. y C. Bergh. 2004. Evaluación del manejo del fuego en los ecosistemas de tierras altas de la República Dominicana. GFI Informe técnico 2004-2b. The Nature Conservancy, Arlington, VA. 25 p.
- Orvis K., Clark G.M., Horn S.P. y L. Kennedy. 1997. Geomorphic traces of quaternary climates in the Cordillera Central, Dominican Republic. *Mountain Research and Development*, 17:323-331, DOI: 10.2307/3674022.
- Pedersen A. 1953. Frost damage in the pine forest. *The Caribbean Forester* 14:93-96.
- Proctor, G.R. 1985. Ferns of Jamaica. British Museum Natural History. #895.

- Rangel-Chourio, O. 2018. Las plantas con flores de la región biogeográfica del páramo (desde Costa Rica hasta Bolivia). En: J.O. Rangel-Ch. (Ed.) *Colombia Diversidad Biótica XVI. Patrones de riqueza y de diversidad de las plantas con flores en el bioma de páramo*. 1-82. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. D. C.
- Rangel-Chourio, J. O., Lowy-C., Petter D. y M. Aguilar-P. 1997. La distribución de los tipos de vegetación en las regiones naturales de Colombia. Pp. 383-436. In Rangel-Chourio, J. O., Lowy-C., P. D. y M. Aguilar-P. (Eds.) *Colombia Diversidad Biótica II. Tipos de Vegetación en Colombia*.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press. Oxford.
- Reyes, O. 2011-2012. Clasificación de la vegetación de la Región Oriental de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 32-33:59-71.
- Santana, B. 1993. Zonación de la vegetación en un transecto altitudinal (La Descubierta-Hondo Valle), en Sierra de Neiba. República Dominicana. *Moscoso* 7:83-125.
- Santana, B. 1995. Análisis cuantitativo de la vegetación de páramo en un sector del páramo La Culata. [Tesis de Maestría] [Mérida]: Universidad de Los Andes. Venezuela.
- Sarmiento, G. 1986. Ecological features of climate in high tropical mountains. En: Villemieur, F. & M. Monaterio, eds. *High Altitude Biogeography*. Oxford University press. Pp. 11-48.
- Schubert, C. 1974. Late Pleistocene Mérida Glaciation, Venezuelan Andes. *Boreas* 3:147-152.
- Schubert C. y E. Medina. 1982. Evidence of quaternary glaciation in the Dominican Republic: Some implications for Caribbean paleo-climatology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 39:281-294, DOI: 10.1016/00310182(82)90026-8.
- Sherman R.E., Martin P.H. y T.J. Fahey. 2005. Vegetation-environment relationships in forest ecosystems of the Cordillera Central, Dominican Republic. *Journal of the Torrey Botanical Society* 132:293-310.
- Sklenář P., Luteyn J., Ulloa C., Jørgensen P. y M. Dillon. 2005. Flora genérica de los páramos: Guía ilustrada de las plantas vasculares. New York. Memoirs of The New York Botanical Garden. Vol 92. The New York Botanical Garden Press.
- Squeo F., Rada F., Azócar A. y G. Goldstein. 1991. Freezing tolerance and avoidance in high tropical andean plants: it is equally represented in species with different plant height?. *Oecologia* 86:378-372. DOI: 10.1007/BF00317604. Tropicos.org MBG-Missouri Botanical Garden. 2024. TROPICOS nomenclatural database and associated authority files. Online database. Missouri Botanical Garden. St. Louis. EUA. (Consultada abril 2024). URL: <http://www.tropicos.org/> van der

- Hammen T. y A. Cleef, 1986. Development of the high Andean páramo flora and vegetation. En: Villemieur F, Monasterio M, (Eds). *High altitude tropical biogeography*. Londres. Oxford Univesity Press, pp. 153-203.
- Vareschi, V. 1970. Flora de los páramos de Venezuela. Ediciones del Rectorado. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela. 429 p.
- Vargas, G. y J. Sánchez. 2005. Plantas con flores de los páramos de Costa Rica y Panamá: El páramo Ítsmico. En Páramos de Costa Rica. Pp. 397-436. M. Kapelle y S. P. Horn (eds.). Editorial INBio. Costa Rica.
- Vivas, Y., Gaviria, J. y M. Ricardi. 2011. Catálogo de las plantas vasculares del valle morrénico de Mucubají Estado Mérida, Venezuela. *Ernstia* 21(1):1-43.
- Zanoni T. A.1993. La flora y la vegetación del Pico Duarte y la Loma La Pelona, República Dominicana. *Moscosoa* 7:1-14.

Anexo 1.
Especies presentes en el Pajonal Montano en Pino Salteado y
El Silencio, Sierra de Neiba.

La columna I registra las formas de vida de las especies:
T = Terófito, **G** = Geófito, **H** = Hemicriptofito, **C** = Caméfito.
La columna II registra el ciclo de vida de las especies
A = Anual, **B** = Bienal, **P** = Perenne.
La columna III registra las formas de crecimiento:
Arb = Arbusto, **Cesp (M)** = Cespitosa (Macolla o simplemente cespitosa), **Esc** = Escandente (tallo trepador), **Epl** = Espaldera (leñosa rastrera), **Hrb** = Hierba, **Mco** = Macolla, **Rte** = Reptante (herbácea rastrera), **Ros** = Roseta.
La columna IV registra el origen fitogeográfico
E = Endémica de **ISE** = Isla Española, **N** = Nativa de **DC** = Dominio Caribe, **AM** = América, **AMT** = América Tropical, **AMN** = América del Norte, **AMC** = América Central, **ANS** = América del Sur, **I** = Introducida, **CO** = Cosmopolita, **Nt** = Naturalizada de **AS** = Asia, **EAS** = Eurasia, **E** = Europa o de **AF** = África.

	Forma de vida	Ciclo de vida	Forma crecimiento	Origen fitogeografico
Familia / Especie	I	II	III	IV
Acrostichiaceae				
<i>Elaphoglossum</i> sp	G	P	Hrb	CO
Apiaceae (Umbellifera)				
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	H	P	Cesp (M)	Nt – AS
<i>Daucus carota</i> L.	H	B	Ros-Arb	Nt – EAS
<i>Hydrocotyle pusilla</i> A. Richard	H	P	Cesp (M)	N – AM
Asteraceae (Compositae)				
<i>Aster dumosus</i> L.	H	P	Hrb	N – AM
<i>Baccharis myrcinities</i> (Lam.) Pers.	C	P	Arb	E – ISE
<i>Chaptalia eggerssi</i> Urban.	H	P	Ros	E – ISE
<i>Gnaphalium eggersii</i> Urb.	H	P	Ros	E – ISE
<i>Gnaphalium purpureum</i> L.	T	A	Hrb	N – AM
<i>Hieracium gronovii</i> L.	H	P	Ros	N - AMN, AMC
<i>Lactuca canadensis</i> L.	H	A	Hrb	Nt - E
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	T	A	Hrb	Nt – E
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	H	P	Ros	Nt – AS
Boraginaceae				
<i>Cynoglossum amabile</i> Stapf & Drummnd.	H	P	Hrb	I – AS
Caryophyllaceae				
<i>Arenaria lanuginosa</i> (Mich.) Rohrb.	T	A	Hrb	N – AMN, AMC -DC

<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. Anual.	T	A	Hrb	N – AMT
Convolvulaceae				
<i>Dichondra sericea</i> Swartz	H	P	Rt	N – AM
Cyperaceae				
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L) C. B.	H	P	Mco	I – AMS
<i>Cyperus picardae</i> Boeck.	H	P	Mco	E – ISE
<i>Rhynchospora recognita</i> (Gale) Kral.	H	P	Mco	CO
Dioscoriaceae				
<i>Rajania</i> sp.	G	A	Esc	E – ISE
Ericaceae				
<i>Gaultheria domingensis</i> Urban.	C	P	Esp	E – ISE
Fabaceae				
<i>Vicia</i> cf. <i>angustifolia</i> Roth.	T	A	Esc	Nt – E
Geraniaceae				
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	H	A	Hrb	Nt - EAS, AF
Hypericaceae				
<i>Hypericum contanzae</i> Urban	H	P	Esp	E – ISE
<i>Hypericum diesmoides</i> Grisebach	H	P	Esp	N – DC
Hypoxidaceae (Amarillidaceae)				
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	H	P	Hrb	N – AMT
Iridaceae				
<i>Sisyrinchium angustifolium</i> P.Miller	H	P	Hrb	N-AMT
Onagraceae				
<i>Fuchsia pringsheimii</i> Urb.	C	P	Arb	E – ISE
Ophioglossaceae				
<i>Botrychium jenmanii</i> Underw	G	P	Hrb	N – AMC-AMT
<i>Botrychium virginianum</i> (L) S.W.	G	P	Hrb	N-CO
<i>Ophioglossum</i> sp	G	P	Hrb	N-AM
Orchidaceae				
<i>Bletia</i> sp	G	A	Hrb	N-DC
Poaceae (Gramineae)				
<i>Andropogon glomeratus</i> (Walt.) Britton	G	P	Mco	N-AMT
<i>Andropogon virginicus</i> L.	G	P	Mco	N-AM
<i>Danthonia domingensis</i> Hack. & Pilger	H	P	Mco	E-ISE
<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	H	P	Cesp (M)	I-AF

<i>Panicum sp</i>	H	P	Mco	N-AF
<i>Panicum xalapense</i> H.B.K.	H	P	Mco	N-AMN, AMC, DC
<i>Poa pratensis</i> L.	H	P	Cesp (M)	N-EAS
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	G	P	Mco	N-AM
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	G	A	Mco	N-AM
Thelypteridaceae				
<i>Thelypteris sp</i>	C	P	Arb	Nt-E
Rosaceae				
<i>Fragaria vesca</i> L.	G	P	Ros	Nt-E
Rubiaceae				
<i>Diodia domingensis</i> D.C.	H	P	Hrb	E-ISE
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex. Griseb.	H	P	Rt	N-AM
Scrophulariaceae				
<i>Scrophulariaceae</i>	H	P	Hrb	E – ISE
Urticaceae				
<i>Pilea caespitosa</i> Urb.	H	P	Cesp	E – ISE
Verbenaceae				
<i>Verbena domingensis</i> Urban.	H	P	Hrb	E – ISE
Violaceae				
<i>Viola domingensis</i> Urb.	H	P	Cesp	E – ISE
Woodsiaceae				
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh	G	P	Hrb	N – CO

Demografía y hábitat de *Melocactus pedernalensis* M. Mejía & R. García (Cactaceae), Pedernales, República Dominicana

SANTA FELIZ-PUJOLS^{1,2*}, YULEY ENCARNACIÓN-PIÑEYRO³, RICARDO GARCÍA² Y
BERLENI V. LEBRÓN-LIRIANO^{1,2}

¹ Herbario Dr. Henri Alain Liogier, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo, República Dominicana

² Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana

³ Herbario SEL, Marie Selby Botanical Gardens, Sarasota, Florida, Estados Unidos de América.

* Autor de correspondencia: soryf96@gmail.com

Resumen. *Melocactus pedernalensis* M. Mejía & R. García (Cactaceae) es una especie endémica de la provincia Pedernales, República Dominicana, considerada en Peligro Crítico debido a la reducción significativa del tamaño poblacional, causado por su uso medicinal que lleva a la extracción de individuos con fines comerciales. Sin embargo, son escasos los estudios ecológicos a nivel nacional que ayuden a comprender la dinámica poblacional y características del hábitat, no solo para esta especie sino para el género. El objetivo principal de esta investigación fue describir las características demográficas y de hábitat de *M. pedernalensis*. Se realizó un muestreo preferencial estableciendo 37 parcelas de 100 m², distribuidas en seis localidades donde se encontraron poblaciones de *M. pedernalensis*. Además, fueron tomadas muestras de suelo de localidades con presencia y ausencia de la especie para comparar la composición físico-química. Se reportan cuatro nuevas localidades con poblaciones de *M. pedernalensis*, con una densidad entre 1.386 a 0.07 ind/m², y una representación del 50 % de individuos juveniles de todas las poblaciones muestreadas. Se registraron 65 especies como flora asociada y las familias Cactaceae, Fabaceae y Apocynaceae fueron las más representativas. El principal factor de amenaza identificado para *M. pedernalensis* fue la presión antropogénica de la sobreextracción de individuos silvestres y la pérdida de hábitat por el desarrollo turístico. Se concluye que a pesar de que esta especie tiene un alto porcentaje de individuos juveniles, la presión humana podría llevarla a la extinción si continúa el ritmo actual de extracción, por lo que se recomienda la elaboración de un plan de recuperación eficiente para *M. pedernalensis*.

Palabras clave: Cactaceae, distribución geográfica, especie amenazada, La Española, *Melocactus*.

Abstract. *Melocactus pedernalensis* M. Mejía & R. García (Cactaceae), known as melón de breña, was described in 1997 as an endemic species of the Pedernales province, Southern Region of the Dominican Republic, and considered Critically Endangered in the national red list. There are very few ecological studies at the

national level that help to understand the population dynamics and to characterize the habitat, both for this species and for the genus. The main objective of this research was to describe the demographic and habitat characteristics of *M. pedernalensis*. A preferential sampling was carried out establishing 37 plots of 100 m² distributed in six localities, where populations of *M. pedernalensis* were previously reported. In addition, soil samples were taken from localities with presence and absence of the species to compare the physical-chemical composition. Four new localities with populations of *M. pedernalensis* are reported, with a density between 1,386 and 0.07 ind/m², and a representation of 50 % of juvenile individuals of all sampled populations. Sixty five species were recorded as associated flora, with the families Cactaceae, Fabaceae and Apocynaceae being the most representative. The most important threat factor identified was anthropogenic incidence, both for the habitat and for *M. pedernalensis*. We concluded that despite the fact this species has a high percentage of juvenile individuals, human pressure could lead to its extinction, so we recommend the development of an efficient recovery plan for *M. pedernalensis*.

Keywords: Cactaceae, geographical distribution, La Española, *Melocactus*, threatened species

Introducción

La familia Cactaceae posee 124 géneros y cerca de 1,851 especies descritas (Korotkova *et al.*, 2021). Se distribuyen en el Hemisferio Occidental (Ortega-Baes *et al.*, 2010), exceptuando *Rhipsalis baccifera* (Sol.) Stearn distribuida también en África Tropical (Taylor y Zappi, 2004). La familia está protegida por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres en los Apéndices I y II (CITES, 2022). Su importancia ecológica radica en proporcionar néctar a insectos y mamíferos, alimentar aves, y servir de refugio para pequeños animales, contribuyendo así a la polinización y dispersión de semillas para mantener el equilibrio ecológico (Ortega-Beas *et al.*, 2010; Bizberg, 2016).

El género *Melocactus* Link & Otto tiene distribución neotropical y comprende alrededor de 42 especies y tres taxones híbridos naturales (Korotkova *et al.*, 2021). Este género se caracteriza por poseer una parte reproductiva apical especializada llamada cefalio, en donde se producen las flores y los frutos (Machado, 2006). Se han registrado entre 7 y 16 especies del género en las Antillas Mayores (Rigerszki *et al.*, 2007; González-Torres *et al.*, 2016), con 11 especies, Cuba es la isla con mayor riqueza (Lodé, 2015), seguida por La Española con tres especies: *M. lemarii* (Monv. ex Lem.) Lem., *M. praerupticola* Areces, y *M. pedernalensis* M. Mejía & R. García (Encarnación Piñeyro, 2018).

Las especies de *Melocactus* de la República Dominicana han sido poco estudiadas, en sentido general. Hay información dispersa en listados florísticos que ofrecen

información de su distribución, pero se han realizado pocas investigaciones especializadas, sobre todo de estudios que busquen documentar el estado de las poblaciones silvestres. Solo dos trabajos han evaluado densidad poblacional, distribución y estado de conservación de *M. praerupticola* y *M. lemarii* (Encarnación Piñeyro, 2018; Félix Ramírez, 2018). En estas investigaciones se resaltó que la principal amenaza es la extracción directa de los individuos del medio silvestre con finalidad de comercialización, ya que son usadas en la medicina popular contra infecciones urinarias, afecciones en los riñones y para la gripe.

Melocactus pedernalensis fue descrita como una especie exclusiva de La Española y era llamada erróneamente *M. communis* (W. T. Aiton) Link & Otto por sus similitudes morfológicas, pero estas se diferencian por el número de costillas y de areolas, las cuales son mayores en *M. pedernalensis* que en *M. communis* (Mejía & García, 1997). *Melocactus pedernalensis* también era tratada como *M. intortus* subsp. *domingensis* Areces (Areces-Mallea, 1997), pero a nivel filogenético estas especies no están estrechamente emparentadas, por lo que deben ser catalogadas como entidades diferentes (Majure *et al.*, 2022), como lo proponen Mejía & García (1997). *Melocactus pedernalensis* se ha registrado en cuatro localidades de la provincia Pedernales, República Dominicana (Mejía & García, 1997). Recientemente se reportó una población en Haití, a 4 km de Pedernales, pero sus individuos presentan espinas ligeramente más blanquecinas, lo que podría tratarse de un morfotipo de la especie debido a respuestas ambientales (Majure *et al.*, 2020).

Al igual que las demás especies del género, *M. pedernalensis* también ha sido extraída de su medio silvestre para uso medicinal, por lo que sus poblaciones se han ido reduciendo significativamente y ha llevado a que se encuentre en Peligro Crítico de extinción (García *et al.*, 2016). El objetivo de este estudio fue describir las características demográficas y de hábitat de *M. pedernalensis* para generar información actualizada, y proporcionar una base sólida para el desarrollo de planes estratégicos de conservación que implementen medidas efectivas para asegurar la supervivencia de *M. pedernalensis* en su hábitat natural.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en la provincia Pedernales, República Dominicana, situada en la subregión Enriquillo (17°57' N, 71°34' O) (Fig. 1). Con una extensión de 2,080.50 km², Pedernales limita al norte con la provincia Independencia, al este con la de Barahona, al sur con el mar Caribe y al oeste con Haití (Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo, 2015). La zona presenta una temperatura promedio

anual de 27.5 °C y una pluviosidad de 33.4 mm (ONAMET, 2019), con picos de precipitación en mayo y septiembre (Mateo-Jiménez, 2018). El área se caracteriza por la predominancia del bosque seco que ocupa el 45.6 % de la superficie boscosa provincial (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012). La composición geológica de la zona es de roca caliza cárstica rojiza, con ocurrencias de caliza blanca subordinada de facies necríticas (Servicio Geológico Nacional, 2022).

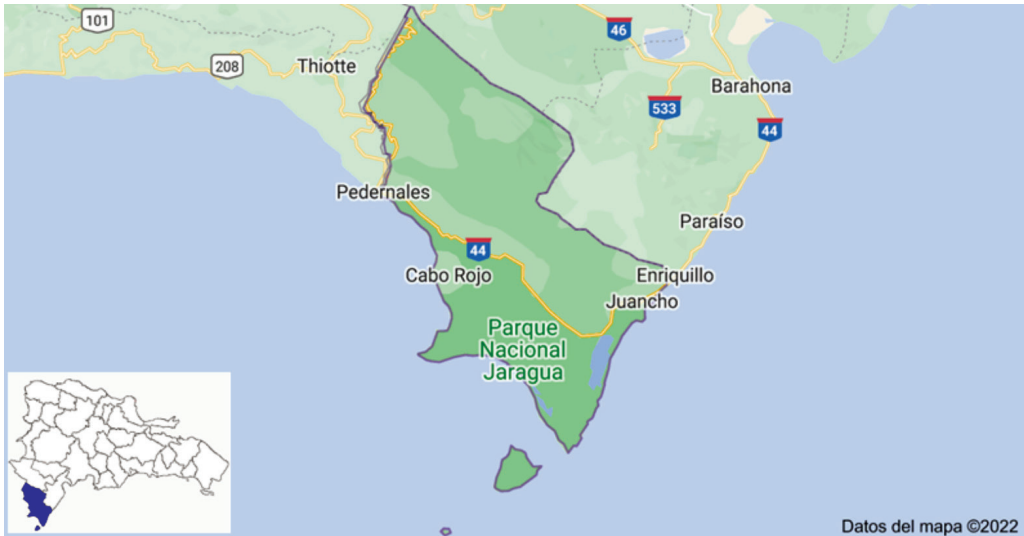


Figura 1. Delimitación del área estudio: provincia Pedernales. (Imagen principal tomada de Google Maps y editada en QGIS).

Diseño de muestreo de las poblaciones

Para el diseño de muestreo de *M. pedernalensis* se consideraron las siguientes características particulares: las poblaciones son pequeñas y aisladas, con distribución restringida y bajas tasas de reclutamiento (Peters *et al.*, 2014). De manera que cada localidad muestreada se trató como una población independiente, siguiendo el enfoque adoptado por Félix Ramírez (2018). Los muestreos fueron realizados en diciembre de 2020, y en julio y diciembre de 2021 en seis localidades: La Vuelta del Guano (VG), carretera a Pedernales (PA) y (PB) debido a la segmentación de la carretera, carretera Cabo Rojo (CR), carretera hacia Aceitillar (CA), carretera camino a La Cueva de los Pescadores (CP) y Trudillé (T).

Para evaluar la densidad poblacional, se empleó un muestreo preferencial (Matteucci y Colma, 1982) en las áreas con mayor abundancia de individuos. Se establecieron 37 parcelas de 50 × 2 m (100 m²) distribuidas entre las localidades escogidas. El número de parcelas por localidad varió de acuerdo a la abundancia de

individuos, y fue menor en localidades con poblaciones más reducidas. La densidad se calculó utilizando la fórmula $D=N/A$ (Martella *et al.*, 2012), donde N es el número de individuos y A el área de muestreo. En cada parcela, se realizó un recuento total de individuos, clasificándolos por etapas de desarrollo: plántula, juvenil, adulto y senescente. Esta clasificación se basó principalmente en la presencia y estado del cefalio, estructura presente en individuos adultos y que se torna opaca en los senescentes (Encarnación Piñeyro, 2018).

Para actualizar la descripción morfológica de *M. pedernalensis*, se consideraron las variables morfológicas de diámetro de la planta, longitud de costillas, longitud del cefalio, número de costillas y cantidad de semillas por fruto. Los especímenes recolectados en campo fueron depositados en los herbarios JBSD y HUNPHU. Para documentar la distribución geográfica de *M. pedernalensis*, se elaboró un mapa utilizando el software QGIS (QGIS.org), integrando tanto las localidades históricas obtenidas de registros de los herbarios JBSD y HUNPHU, como las nuevas localidades identificadas durante el muestreo en campo. Asimismo, se realizaron recorridos exhaustivos en zonas aledañas a las localidades conocidas en busca de nuevas poblaciones.

Caracterización del hábitat: suelo, flora asociada y amenazas

Se analizaron muestras de suelo recolectadas en áreas con presencia y ausencia de *M. pedernalensis*. Las muestras se extrajeron a una profundidad de 5 cm considerando que la especie presenta raíces poco profundas. Los análisis fisicoquímicos del suelo fueron realizados por el Laboratorio de la Junta Agroempresarial Dominicana (JAD) en Santo Domingo. Los datos meteorológicos de temperatura y pluviosidad se obtuvieron de los registros de la Oficina Nacional de Meteorología (2019). Se documentaron las especies vasculares dentro y fuera de las áreas de muestreo. Los ejemplares recolectados se determinaron con claves taxonómicas (Liogier, 1982-2009), comparación de especímenes del herbario JBSD y consulta a especialistas. La clasificación taxonómica siguió el sistema APG IV (2016), y se consultaron las bases de datos Taxonomic Name Resolution Service v.5.3.1 (<https://tnrs.biendata.org/>) y Trópicos (<https://tropicos.org/name/Search>) para la verificación de nombres científicos y autores. El estado biogeográfico de las especies fue consultado en Acevedo-Rodríguez & Strong (2012), mientras que el estado de conservación se consultó en la Lista Roja de la Flora Vascular en República Dominicana (García *et al.*, 2016). La identificación de amenazas se realizó mediante observación directa durante los muestreos. Se consideraron factores como la extracción de individuos, el impacto del pastoreo o desarrollo agrícola cercano y las perturbaciones del hábitat como fuego, tala o construcciones de infraestructuras.

Resultados

Descripción morfológica

Melocactus pedernalensis se caracteriza por presentar un tallo globoso-ovoide. Los individuos juveniles alcanzan una altura de 26-43 cm y un diámetro de 6-22 cm, mientras que los individuos adultos miden 45-49 cm de alto y 8-26 cm de diámetro. Posee de 12 a 15 costillas por individuo. Las areolas exhiben de 12 a 17 espinas rectas, de coloración rosado claro, grisácea o blanquecina. El cefalio globoso mide 4-11 cm de alto y 6-10 cm de diámetro, con ápice algodonoso y numerosas espinas rojizas, delgadas y flexibles. Las flores son de color rosado magenta (Fig. 2). Los frutos, claviformes y brillantes, miden 1-2 cm y presentan un color igual al de las flores. Cada fruto contiene de 70 a 165 semillas con forma ovaladas o ligeramente redondeadas de color negro.



Figura 2. Flor de *M. pedernalensis*.

Distribución geográfica de *M. pedernalensis*

La revisión de exsicatas confirmó las ubicaciones previamente reportadas en la literatura, con registros que datan desde 1969 hasta 2016. *Melocactus pedernalensis* se distribuye en el suroeste de la República Dominicana, exclusivamente en la provincia de Pedernales, abarcando la Sierra de Bahoruco y el Parque Nacional Jaragua, con una extensión hacia Haití.

Este estudio amplía la distribución conocida originalmente, añadiendo cuatro nuevas poblaciones en la misma provincia, creciendo sobre roca caliza: VG, CA (antes del km 11), T y CP



Individuo adulto de *M. pedernalensis* con fruto.

(cerca de la entrada al Parque Nacional Jaragua) (Fig. 3). La distribución espacial de *M. pedernalensis* es agregada (Fig. 4), con grupos de hasta 16 individuos formando grupos.

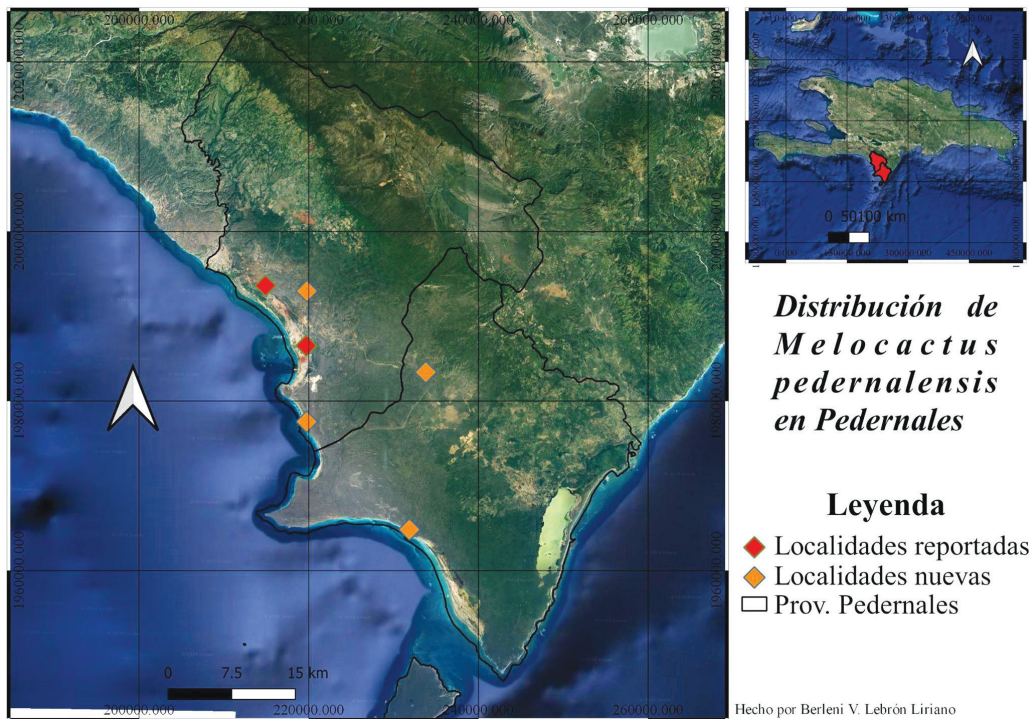


Figura 3. Mapa de distribución de *M. pedernalensis* en Pedernales.



Figura 4. Distribución de *M. pedernalensis* con patrón agregado.

Estructura, composición y densidad de las poblaciones de *M. pedernalensis*

En las parcelas muestreadas, fueron censados un total de 3.725 individuos en diversas etapas de crecimiento. En las localidades de PA y PB se encontró la mayor cantidad de individuos, albergando el 68 % (2.532) del total registrado, distribuidos en 23 parcelas: 14 en PA y nueve en PB. Además, ambas localidades mostraron la mayor diversidad en etapas de crecimiento, con números destacados en todas las categorías. Otras localidades relevantes fueron T con 693 individuos y CR con 375 individuos (Fig. 5).

Los individuos en etapa de plántula representaron el 21 % de todos los muestreados, los juveniles el 50 %, los adultos 29 %, y los individuos senescentes, < 1 %. Notablemente, VG fue la única localidad donde se registraron plantas senescentes (Fig. 6). La densidad poblacional promedio fue de 1,006 ind/m², con variaciones considerables por localidad. Trudillé presentó la mayor densidad (1,386 ind/m²), seguida por PB (1,248 ind/m²). En contraste, CA mostró la densidad más baja (0,07 ind/m²) (Fig. 7). Los individuos juveniles constituyeron la etapa de crecimiento con mayor densidad (0,498 ind/m²) (Fig. 8).

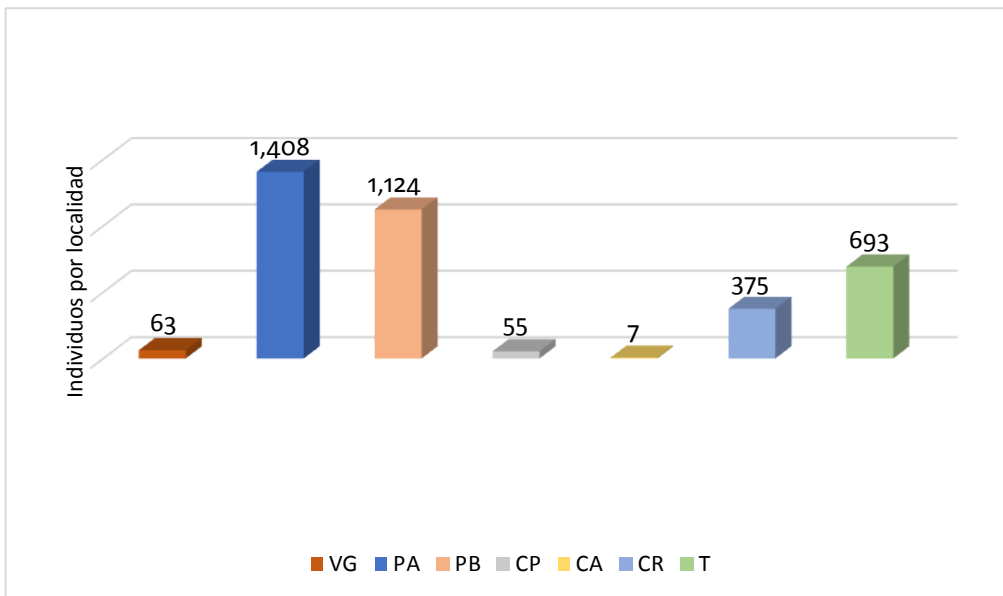


Figura 5. Número de individuos de *Melocactus pedernalensis* por localidad.

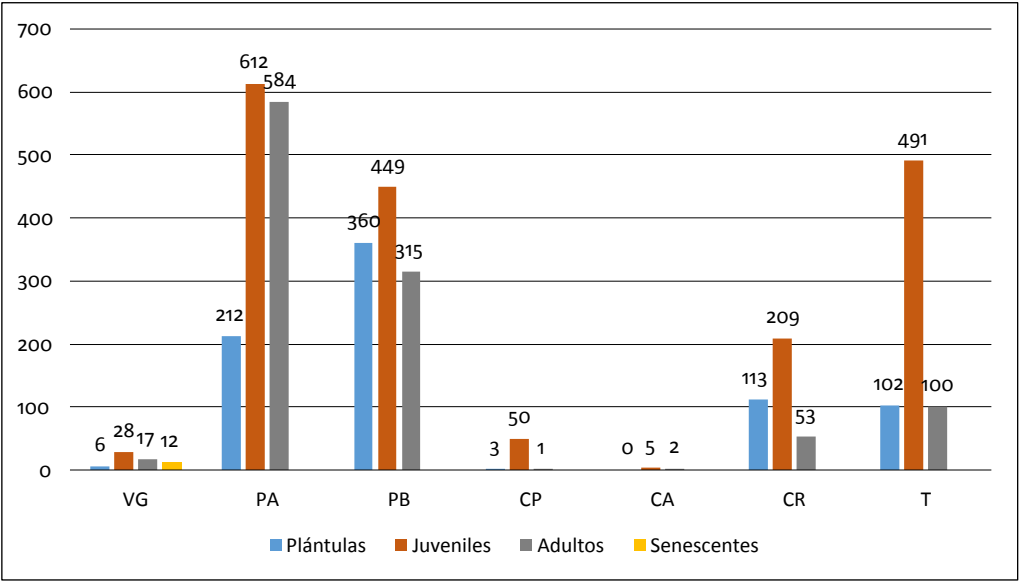


Figura 6. Estructura por clases de edad de *Melocactus pedernalensis* por localidad muestreada.

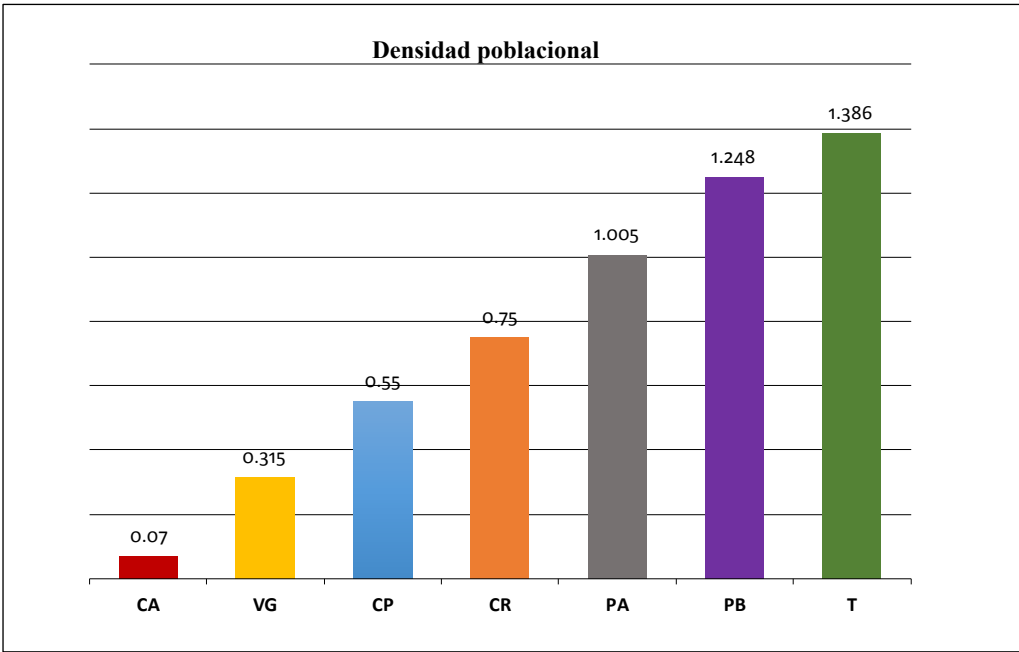


Figura 7. Densidad poblacional de *M. pedernalensis* por localidad.

Caracterización del hábitat: suelo, flora asociada y amenazas

Melocactus pedernalensis se encuentra habitando principalmente zonas áridas y matorrales xerófilos, con elevación de 0 a 88 m s. n. m., sobre sustrato calizo con exposición solar directa (Fig. 8). El pH del suelo donde habita *M. pedernalensis* es neutro (7,50-7,71), la conductividad eléctrica varía desde 23.30 hasta 140.20 mS/cm, indicando una tolerancia a diferentes niveles de salinidad. El contenido de materia orgánica varía entre 1,37% y 2,92%, y el suelo muestra concentraciones elevadas de Ca, Mg, K, Cu, Mn, Fe y Zn en comparación con suelos adyacentes donde la especie está ausente (Anexo 2).

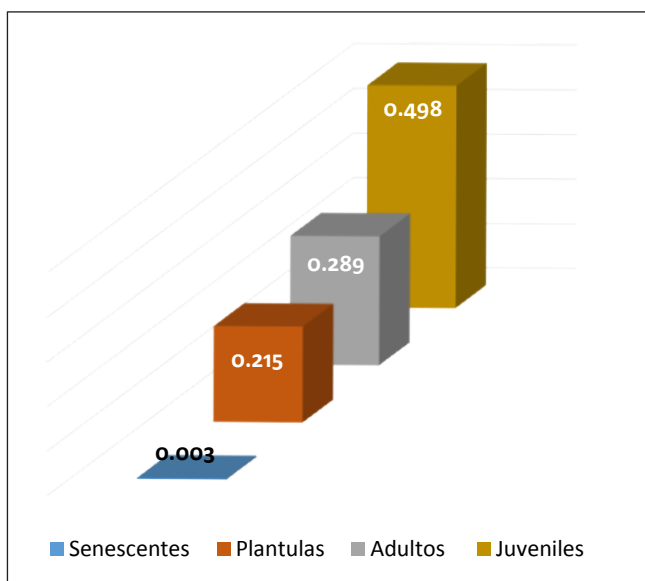


Figura 8. Densidad (ind/m²) de *M. pedernalensis* por etapa de crecimiento.

Melocactus pedernalensis está predominantemente asociada a especies como *Neltuma juliflora* (Sw.) Raf, *Cylindropuntia caribaea* (Britton & Rose) F. M. Knuth, *Guapira brevipetiolata* (Heimerl) Alain, *Vachellia tortuosa* (L.) Seigler & Ebinger y *Pilosocereus polygonus* (Lam.) Byles & G. D. Rowley. En total, en este estudio se identificaron 65 especies pertenecientes a 57 géneros y 34 familias (Anexo 3). Las familias más representativas son Cactaceae con ocho géneros, seguida de Fabaceae y Apocynaceae con seis géneros cada una.

La vegetación predominantemente es arbustiva representada por 27 especies, seguida de la vegetación arbórea con 22 especies, y la herbácea con nueve. Las especies nativas representaron un 72 % de la vegetación asociada, mientras que las endémicas

representaron un 23 % (Fig. 10). Se registraron 17 especies amenazadas: cuatro En Peligro, tres en Peligro Crítico y 10 Vulnerables. Entre las especies amenazadas se encuentran *Coccothrinax ekmanii* Burret, *Pseudocarpidium domingense* (Urb. & Ekman), *Pilosocereus polygonus* (Lam.) y *Agave antillarum* Descourt.



Figura 9. Población de *M. pedernalensis* en la localidad Carretera a Pedernales.

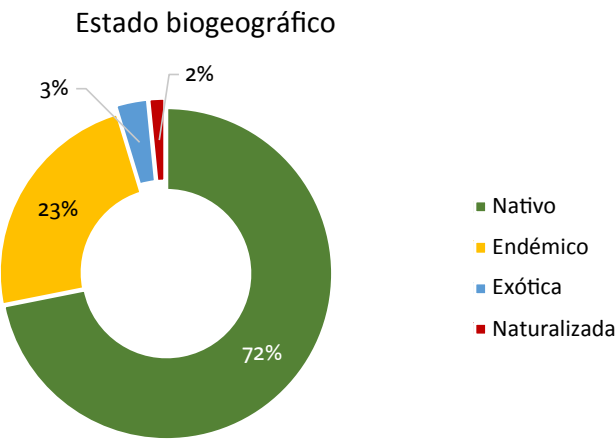


Figura 10. Estado biogeográfico de la vegetación asociada a *M. pedernalensis*.

Amenazas

Las poblaciones naturales de *M. pedernalensis* enfrentan múltiples amenazas antropogénicas que ponen en riesgo su supervivencia. La extracción ilegal para usos medicinales y ornamentales representa una presión significativa, habiendo reducido notablemente las poblaciones en áreas de fácil acceso, particularmente cerca de vías de comunicación (Com. Pers.). La fragmentación y degradación del hábitat por construcción y ampliación de infraestructuras viales, especialmente en las rutas Pedernales-Barahona y Cabo Rojo-Bahía de las Águilas, no solo segmenta las poblaciones, sino que facilita el acceso para esta extracción ilegal.

La tala, quema y ganadería extensiva (caprina y equina) (Fig. 11) provocan tanto la destrucción directa de individuos como la alteración de su ecosistema, con impactos negativos del pastoreo documentados en localidades como T. La expansión urbana, con la construcción de viviendas cercanas a las poblaciones, incrementa la presión antrópica y reduce el hábitat disponible. El proyecto de desarrollo turístico de Pedernales representa una amenaza adicional significativa, ya que contempla la ampliación de infraestructuras viales, construcción de hoteles y desarrollo agrícola, lo que fragmentará y reducirá aún más su hábitat, comprometiendo la viabilidad de sus poblaciones.



Figura 11. Amenaza a las poblaciones de *M. pedernalensis*. Individuos extraídos de su hábitat natural.

Discusión

En este trabajo se midieron variables morfométricas de individuos anteriormente no documentados y de nuevas localidades, lo que aporta mayor cantidad de datos e intervalos morfológicos para ampliar la descripción de la especie. La morfología de *M. pedernalensis* aquí registrada coincide ampliamente con la descripción de Mejía & García (1997). No obstante, se registraron variaciones en algunos caracteres morfológicos, ampliando rangos como en el número de costillas. Esto puede deberse a la diferencia de esfuerzo de muestreo entre ambos estudios. La cantidad de semillas por fruto de *M. pedernalensis* (70-165) resulta intermedia si se compara con *M. lemarii* (50-200) (Féliz Ramírez, 2018) y *M. curvispinus* subsp. *dawsonii* (Bravo) N. P. Taylor (50-160) (Quezada Solís, 2011). La variación de tamaños del fruto y la cantidad de semillas pueden deberse a características intrínsecas de las especies, o bien se puede ver afectada por variables ambientales como humedad relativa o niveles de N, K y P en el suelo, como sucede con otras especies suculentas de matorrales xerófilos de Pedernales que comparten hábitat con *M. pedernalensis* (Lebrón-Liriano *et al.*, en prep.).

Se confirma que la distribución espacial de *M. pedernalensis* es predominantemente agregada, lo que concuerda con el patrón reportado para Cactaceae (Eguiarte & Jiménez, 1999; Oliveira *et al.*, 2007) y para *M. curvispinus* subsp. *dawsonii* (Quezada Solís, 2011) y *M. praerupticola* (Encarnación Piñeyro, 2018). Este tipo de distribución se caracteriza por la formación de grupos de individuos en áreas específicas donde las condiciones ambientales son particularmente favorables para su supervivencia (Ramírez Gonzáles, 2006).

La estructura poblacional de *M. pedernalensis* estuvo dominada en un 71 % por individuos inmaduros (plántulas y juveniles) lo que sugiere una población en fase de crecimiento, y coincide con lo reportado para *M. lemarii*, donde también hubo predominancia de individuos inmaduros (Féliz Ramírez, 2018). Aunque para *M. praerupticola* la etapa adulta fue la predominante, también se resalta que la etapa juvenil presentó una considerable cantidad de individuos (Encarnación Piñeyro, 2018). Esta predominancia de individuos juveniles sugiere una población en crecimiento, lo cual es un indicador positivo para la viabilidad a largo plazo del género *Melocactus*.

Las poblaciones más abundantes de *M. pedernalensis* se localizaron en las zonas PA y PB. Sin embargo, se observó una disminución significativa en el número de individuos en la franja de 10-15 m adyacente a la carretera, área que históricamente albergaba una mayor densidad poblacional (Com. pers.). También se documentó la extracción ilegal de ejemplares por parte de personas en la zona, lo que podría explicar esta reducción poblacional. En contraste, las poblaciones con menor densidad se registraron en CA y VG, donde los individuos se encontraron dispersos y se observaron evidencias de extracción. La baja densidad poblacional observada en

estas localidades, ambas ubicadas sobre farallones, podría explicarse por la pendiente característica de estos ambientes. Esta condición topográfica, sumada a la presión por extracción ilegal, probablemente ha contribuido a la reducción poblacional en ambas localidades.

Asimismo, la densidad registrada para *M. pedernalensis* es mayor a la reportada para *M. lemarii* y *M. praerupticola*, 0,218 ind/m² y 0,45 ind/m², respectivamente (Féliz Ramírez, 2018; Encarnación Piñeyro, 2018). Esto podría ser explicado por factores ecológicos y antropogénicos. La mayoría de valores en los análisis físico-químicos del suelo de *M. pedernalensis* superan los obtenidos en La Vega y Azua para *M. praerupticola* (Encarnación Piñeyro, 2018), lo que podría indicar que el suelo juega un papel muy importante en el desarrollo de los individuos de este género. Adicionalmente, el menor impacto extractivo del comercio ilegal en las poblaciones de *M. pedernalensis* parece ser importante. Aunque se observaron casos de extracción ilegal, no se identificaron puntos de venta establecidos, contrario al caso de *M. lemarii* y *M. praerupticola* (Féliz Ramírez, 2018; Encarnación Piñeyro, 2018). Esto podría deberse a su mayor tamaño, y a que las localidades están más aisladas de la capital, lo que dificulta el transporte de grandes cantidades.

Melocactus pedernalensis habita en áreas que corresponden a lo que De Los Santos (2022) clasifica como Matorral Xerófilo Costero. Su hábitat se caracteriza por tener espacios abiertos con escasa vegetación arbórea y alta exposición solar, lo que concuerda con lo reportado para otras especies como *M. nagyii* y *M. evae* en Cuba (Martínez *et al.*, 2005), y *M. curvispinus* subsp. *dawsonii* en México (Quezada Solís, 2011). Al igual que la mayoría de las especies de *Melocactus* y demás cactáceas (Nobel, 1988; Quezada Solís, 2011; Féliz Ramírez, 2018 y Encarnación Piñeyro, 2018), *M. pedernalensis* exhibe un comportamiento heliófilo, creciendo bajo exposición directa al sol, en sustratos rocosos con poco o ningún suelo, y soportando altas temperaturas.

La vegetación asociada se caracteriza por ser arbustiva y poco densa, confirmando lo previamente registrado (Mejía & García, 1997). Las especies más frecuentes en las localidades muestreadas fueron *Neltuma juliflora*, *Croton discolor* Wright ex Griseb., *Plumeria obtusa* L. y *Conocarpus erectus* L. La composición florística del hábitat de *M. pedernalensis* está dominada por especies nativas y endémicas como *Cylindropuntia caribaea*, *Pilosocereus polygonus* y especies de *Agave* L., un patrón similar al observado en los hábitats de *M. praerupticola* y *M. lemarii* (Encarnación Piñeyro, 2018; Féliz Ramírez, 2018). Esto podría indicar una fuerte asociación entre especies endémicas y nativas en un mismo tipo de hábitat que puede deberse a requerimientos ecológicos en común, lo que constituye una razón más para su conservación y otros estudios.

Las poblaciones de *M. pedernalensis* se encuentran vulnerables por múltiples influencias antropogénicas, como la extracción ilegal de su hábitat natural para uso

ornamental y medicinal, especialmente para el tratamiento de problemas renales, un uso compartido con otras especies del género (Encarnación Piñeyro, 2018; Félix Ramírez, 2018). El deterioro del hábitat de *M. pedernalensis* se agrava por múltiples factores evidenciados por las observaciones de campo (Fig. 11): tala, quema, construcción de caminos, pastoreo y planes de desarrollo turístico, causando una progresiva disminución poblacional y degradación del ecosistema, amenazando tanto la flora como la fauna asociada. Sin la implementación de medidas de protección efectivas, es muy probable que se reduzcan o desaparezcan poblaciones; como ha ocurrido con *M. lemarii* (Félix Ramírez, 2018).

Conclusiones y recomendaciones

Las variables morfométricas y la distribución de *M. pedernalensis* aquí reportadas conllevan un alto nivel de detalle y añaden datos específicos a la descripción conocida de la especie. Aunque la estructura poblacional de *M. pedernalensis* muestra un patrón dinámico similar a otros *Melocactus* de La Española con potencial de reclutamiento y crecimiento, las especies del género han sido significativamente mermadas por su intensa comercialización. La principal amenaza en la actualidad para *M. pedernalensis* son los planes de desarrollo turístico en Pedernales ya que se podrían reducir drásticamente sus poblaciones, debido a que se encuentran muy próximo a los puntos en desarrollo.

La conservación de *M. pedernalensis* requiere un enfoque integral que proteja la especie y su hábitat único. Se proponen estudios para comprender los factores que determinan su densidad y distribución en La Española, con el fin de desarrollar estrategias efectivas. Las acciones prioritarias incluyen regular la extracción y comercio, integrar medidas de conservación en planes de desarrollo turístico, implementar programas de concientización ambiental y continuar investigando su ecología. Todo ello para preservar no solo la especie, sino también la flora y fauna asociada a este ecosistema.

Agradecimientos

A la Fundación CORMIDOM y a la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña por el apoyo financiero para los viajes de campo; al personal del herbario JBSD: Yommi Piña, Teodoro Clase, Elizabeth Séptimo, Oscar Montero y Betsaida Cabrera, por su ayuda en la preparación y determinación de ejemplares; a Oliver Lara, por su apoyo en el proceso de investigación y asistencia técnica en campo; a Pedro Toribio, Rafael Rodríguez, Deiby Perdomo, Yairon Israel, Francis Feliz, Ezequiel Pérez, Breiki Pérez y Julio Céspedes (Cesario), por su invaluable ayuda en el trabajo de campo;

a Ángela Guerrero Arias, Cristopher Jiménez Orozco y Amelia Mateo Jiménez, por las observaciones y sugerencias realizadas al manuscrito; y a los revisores de esta revista por sus correcciones.

Literatura citada

- APG IV (Angiosperm Phylogeny Group). 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): 1-20. DOI: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Acevedo-Rodríguez, P., & M. Strong. 2012. Catalogue of Seeds Plant of the West Indies. *Smithsonian Contributions to Botany*, 98: 1221 pp.
- Areces-Mallea, A. E. 1997. *Melocactus intortus* subsp. *domingensis* Areces, subsp. nov. *Cactus and Succulent Society Journal* 69(5): 245–248.
- Bizberg, A. 2016. Tierra de cactus. Cienciorama. <https://andreibizberg.wordpress.com/2016/04/05/tierra-de-cactus/>
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) 2022. Apéndices I, II y III, válido desde el 13 de junio de 2022. <https://cites.org/esp/app/appendices.php>
- De Los Santos, C., R. García., & B. Peguero. 2022. Flora y Vegetación de la loma La Vigía, provincia de Azua, República Dominicana. *Moscosa* 21: 115-141.
- Eguiarte, L. & C. Jiménez. 1999. Análisis de la distribución y estructura de las poblaciones de *Echinocactus platyacanthus* Link et Otto, en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Instituto de Ecología, U.N.A.M. México.
- Encarnación Piñeyro, Y. 2018. Distribución y estado de conservación de *Melocactus praerupticola* Areces (Cactaceae) en el bosque xeromorfo de altura entre las provincias La Vega y Azua, Cordillera Central, República Dominicana. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana.
- Félix Ramírez, K. Y. 2018. Estado de conservación de *Melocactus lemarii* (Monv. ex Lem) Miq. ex Lem., en áreas silvestres del bosque seco de las zonas de Galeón, Honduras, Las Calabazas y Matanzas en la provincia Peravia, República Dominicana. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana.
- García, R., B. Peguero, F. Jiménez, A. Veloz y T. Clase. 2016. Lista Roja de la Flora Vascular en República Dominicana. Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología, Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Amigo del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana.

- González-Torres, L.R., Palmarola, A., González-Oliva, L., Bécquer, E.R., Testé, E. & Barrios, D. 2016. Lista roja de la flora de Cuba. *Bissea* 10: 1–352.
- Korotkova N., Aquino D., Arias S., Eggli U., Franck A., Gómez-Hinostrosa C., Guerrero P. C., Hernández H. M., Kohlbecker A., Köhler M., Luther K., Majure L. C., Müller A., Metzing D., Nyffeler R., Sánchez D., Schlumpberger B. & Berendsohn W. G. 2021: Cactaceae at Caryophyllales.org – a dynamic online species-level taxonomic backbone for the family. – *Willdenowia* 51: 251–270. doi: <https://doi.org/10.3372/wi.51.51208>
- Lebrón-Liriano, B. V., García-Moya, E., Burgos-Hernández, M. y Nieto-Sotelo, J. En prep. Ecología de *Agave* L. (Asparagaceae: Agavoideae) en el Parque Nacional Sierra de Bahoruco, República Dominicana.
- Liogier, A. H. 1982. La Flora de La Española I. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 319 pp.
- Liogier, A. H. 1983. La Flora de La Española. II. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 420 pp.
- Liogier, A. H. 1985. La Flora de La Española. III. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 431 p.
- Liogier, A. H. 1986. La Flora de La Española. IV. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 431 pp.
- Liogier, A. H. 1989. La Flora de La Española. V. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 430 pp.
- Liogier, A. H. 1995. La Flora de La Española. VII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 491 pp.
- Liogier, A. H. 1996. La Flora de La Española. VIII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 491 pp.
- Liogier, A. H. 2000. Flora de La Española. IX. Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) y Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael Ma. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana.
- Liogier, A. H. 2009. Flora de La Española: Suplemento. Jardín Botánico Nacional Rafael Ma. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana.
- Lodé, J. 2015. Taxonomy of the Cactaceae, vol. 2. [Cuevas del Almanzora, Spain]: Editions Cactus-Adventures
- Machado, M. C. 2006. Filogenia del género *Melocactus* Link & Otto (Cereeae: Cactoideae), con base en caracteres morfológicos y moleculares. *Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas*. 3(2): 3-4.
- Majure, L., Barrios, D., Díaz, E., Bacci, L., Encarnacion, Y. (2022) Phylogenomics of the Caribbean melocacti: Cryptic species and multiple invasions. *TAXON*, 00(00), 1-20. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/tax.12791>
- Majure, L., T. Clase., W. Testo., W. Cineá, y B. Peguero. 2020. Nuevos reportes para la flora de La Española. *Moscosoa* 20: 151-161. <https://bvearmb.do/bitstream/>

- handle/123456789/2639/Moscoso%2020%2c%202020%2c%20pp.%20151-161.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Martella, M. B., E. Trumper, L. M. Bellis, D. Renison, P. Giordano, G. Bazzano y R. Gleiser. 2012. Manual de ecología poblaciones: introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. Universidad Complutense de Madrid. *Reduca* 5(1): 1-31. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/232017>
- Martínez, E., O. Reyes., N. Viña., L. Viña., O. Pacheco., F. Acosta y H. Ferre 2005. Características ecológicas y poblacionales de *Melocactus nagyii* Mészáros (Cactaceae) en Cuba. *Foresta Veracruzana* 7(1): 25-30. <https://www.redalyc.org/pdf/497/49770105.pdf>
- Mateo-Jiménez, A. L. 2018. Phenology of tropical dry forests in the Caribbean. Tesis de Maestría. Universidad de Puerto Rico, Recinto Mayagüez. <https://hdl.handle.net/20.500.11801/2117>
- Matteucci, S. D. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de los Estados Americanos (OEA). Serie Biol. 22. 168.
- Mejía, M. & R. García. 1997. Una nueva especie de *Melocactus* (Cactaceae) para la Isla Española. *Moscoso*, 9: 12-17. <https://jbn.gob.do/transparencia/index.php/publicaciones-t/category/334-revista-Moscoso>
- Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. Oficina Nacional de Estadística. División territorial. 2015. Santo Domingo, República Dominicana
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA). 2012. Estudio de uso y cobertura de suelo. 38 pp. Santo Domingo, República Dominicana.
- Nobel, P. S. 1988. Environmental Biology of Agaves and Cacti. Cambridge University Press, New York, United States.
- Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET). 2019. Datos climatológicos. Excel, Santo Domingo, República Dominicana.
- Oliveira, H. M. F., K. S. Brito., C. G. Morais., J. R. Melo., M. M. Corrêa & R. J. Sá-Neto. 2007. Padrão de distribuição espacial de *Melocactus conoideus* (Cactaceae) no Parque municipal Serra do Periperi, Vitória da Conquista, Bahia. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu. Minas Gerais, Brasil. <https://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiiiceb/pdf/626.pdf>
- Ortega-Baes, P., Sühling, S., Sajama, J., Sotola, E., Alonso-Pedano, M., Bravo, S. & Godínez-Alvarez, H. 2010. Diversity and Conservation in the Cactus Family in Desert Plants. Biology and Biotechnology. K. G. Ramawat Eds. Springer Heidelberg Dordrecht London New York. DOI: 10.1007/978-3-642-02550-1
- Peters, E., S. Arizaga, C. Martorell, R. Zaragoza y E. Ezcurra. 2014. Distribución geográfica y estado de conservación de las poblaciones de *Mammillaria pectinifera*. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(3): 942-952. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.36338>
- QGIS.org. 2024. Sistema de información geográfica QGIS. Proyecto de la Fundación Geoespacial de código abierto. <https://qgis.org/>

- Quezada Solís, J. A. 2011. Distribución y aspectos ecológicos de *Melocactus curvispinus* subsp. *dawsonii* (Cactaceae). Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México.
- Ramírez-González, A. 2006. Ecología: Métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades. Ed. Pontificia, Universidad Javeriana. Bogotá.
- Rigerszki, Z., Delanoy, G., Ujreti, E. & Vilardebo, A. 2007. Melocacti of Cuba. Tradate: Cactus and Co.
- Servicio Geológico Nacional. 2022. Mapa Geológico por provincias a escala 1: 100,000. Santo Domingo, República Dominicana. <https://www.sgn.gob.do/index.php>
- Taylor, N. P. & D. C. Zappi (2004) Cacti of eastern Brazil. Reales Jardines Botánicos de Kew, Richmond. 511 pp.

Anexos

Anexo 1. Densidad poblacional por parcela y por localidad.

Densidad Poblacional							
Localidad	Número de parcela	Número de individuo	Área/ parcela m²	Densidad (Ind/m²)	Densidad/ localidad	Densidad Total	
VG	V1	29	100 m²	0,29	0,315	1,006	
	V2	34	100 m²	0,34			
Total		63	200 m²				
PA	1	13	100 m²	0,13	1,005		
	2	18	100 m²	0,18			
	3	60	100 m²	0,6			
	4	18	100 m²	0,18			
	5	51	100 m²	0,51			
	6	82	100 m²	0,82			
	7	114	100 m²	1,14			
	8	206	100 m²	2,06			
	9	213	100 m²	2,13			
	10	98	100 m²	0,98			
	11	188	100 m²	1,88			
	12	171	100 m²	1,71			
	13	101	100 m²	1,01			
	14	75	100 m²	0,75			
Total		1,408	1.400 m²				
PB	1	94	100 m²	0,94	1,248		
	2	138	100 m²	1,38			
	3	128	100 m²	1,28			
	4	76	100 m²	0,76			
	5	118	100 m²	1,18			
	6	145	100 m²	1,45			
	7	142	100 m²	1,42			
	8	122	100 m²	1,22			
	9	161	100 m²	1,61			
Total		1,124	900 m²				

CP	1	55	100 m²	0.55	0.55	
EA	1	7	100 m²	0.07	0.07	
CR	1	102	100 m²	1.02	0.75	
	2	96	100 m²	0.96		
	3	70	100 m²	0.7		
	4	31	100 m²	0.31		
	5	76	100 m²	0.76		
Total		375	500 m²			
T	1	57	100 m²	0.57	1.386	
	2	156	100 m²	1.56		
	3	112	100 m²	1.12		
	4	130	100 m²	1.30		
	5	238	100 m²	2.38		
Total		693	500 m²			

Anexo 2. Análisis físicoquímico de los suelos.

Variables	Localidad			Límites
	PA y PB	CR	Ausencia de <i>M. pedernalensis</i>	
pH en agua (1:2.5)	7,71	7,50	8,04	5,5-7
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	23,30	140,20	33,90	< 700
Materia orgánica (%)	2,92	1,37	2,66	3-7
Fósforo (mg/kg)	20,00	43,75	25,00	20-50
Calcio (meq/100 g)	174,91	68,15	208,72	4-30
Magnesio (Mg) (meq/100g)	17,70	3,42	42,73	1-8
Potasio (meq/100g)	0,55	0,04	2,55	0,30 – 0,80
Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo (meq/100g)	243,72	122,49	329,77	5 - 30
Saturación del Calcio (%)	71,77	55,64	63,29	65 - 80
Saturación del Magnesio (%)	7,26	2,79	12,96	10-15
Saturación del Potasio (%)	0,23	0,03	0,77	2- 6
Saturación de Sodio (%)	20,74	41,53	22,98	< 7
Calcio/Magnesio	9,88	19,91	4,89	2-6
Calcio/Potasio	315,74	1.659,20	81,89	5-25
Magnesio/Potasio	31,95	83,32	16,76	3-12
(Calcio+Magnesio)/Potasio	347,68	1.742,52	98,61	10-40
Cobre (mg/kg)	4,15	4,44	< 1.50	1-6
Manganeso (mg/kg)	61.68	149.90	8,22	5-35
Hierro (mg/kg)	17,65	17,21	8,93	20-80
Zinc (mg/kg)	4,36	8,05	1,52	4-12

Anexo 3. Listado de vegetación asociada a *M. pedernalensis*

Leyenda. Forma de vida (FV): **H** = herbáceo, **Ep** = epífita, **T** = trepador, **E** = Estípita, **A** = árbol, **Ar** = arbusto. Estado biogeográfico (EB): **N** = nativo, **E** = endémico, **Ex** = Exótica, **Na** = naturalizada. Estado de conservación (EC): **EP** = en peligro, **PC** = peligro crítico, **VU** = vulnerable, **A** = amenazada.

Familias	Nombre científico	EB	EC	FV
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	N		H
Anacardiaceae	<i>Comocladia ekmaniana</i> Helwig	E	PC	Ar
	<i>Comocladia dodonaea</i> Urb.	N		Ar
Annonaceae	<i>Annona bicolor</i> Urb.	E		A
Apiaceae	<i>Zizia trifoliata</i> (Michx.) Fernald	Ex		H
Apocynaceae	<i>Cameraria angustifolia</i> L.	E	EP	A
	<i>Echites umbellatus</i> Jacq.	N		T
	<i>Ibatia maritima</i> Decne.	N		Ar
	<i>Marsdenia clausa</i> R. Br.	N		Ar
	<i>Mesechites angustifolius</i> Miers	E		T
	<i>Plumeria obtusa</i> L.	N		A
Arecaceae	<i>Coccothrinax ekmanii</i> Burret	E	EP	E
Asparagaceae	<i>Agave antillarum</i> Descourt.	E	VU	H
Bignoniaceae	<i>Catalpa macrocarpa</i> Ekman	N		A
	<i>Tabebuia microphylla</i> (Lam.) Urb.	N		A
Boraginaceae	<i>Cordia salviifolia</i> (ex Poir. in Poir.) Juss. ex Poir.	E		A
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	N		Ep
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	N		A
	<i>Bursera spinescens</i> Urb. & Ekman	E		A
Cactaceae	<i>Consolea moniliformis</i> A. Berger	N	VU	A
	<i>Cylindropuntia caribaea</i> (Britton & Rose) F. M. Knuth	N		H
	<i>Harrisia divaricata</i> (Lam.) Backeb.	E	PC	Ar
	<i>Leptocereus weingartianus</i> Britton & Rose	E	VU	Ar
	<i>Mammillaria prolifera</i> (Mill.) Haw.	N	EP	Ar
	<i>Opuntia cubensis</i> Britton & Rose	N		Ar
	<i>Pilosocereus polygonus</i> (Lam.) Byles & G.D. Rowley	N	VU	A
	<i>Stenocereus heptagonus</i> (L.) Mottram	N	VU	A

Capparaceae	<i>Morisonia flexuosa</i> L.	N		Ar
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	N	VU	A
	<i>Terminalia catappa</i> L.	Na		A
Cyperaceae	<i>Cyperus elegans</i> L.	N		H
Euphorbiaceae	<i>Croton ciliatoglandulifer</i> Ortega	N		Ar
	<i>Croton discolor</i> Willd.	N		Ar
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	N		Ar
Fabaceae	<i>Lonchocarpus neurophyllus</i> Urb.	E		Ar
	<i>Mimosa domingensis</i> Benth.	E		Ar
	<i>Mimosa diplotricha</i> C. Wright	N		Ar
	<i>Neltuma juliflora</i> (Sw.) Raf	N		A
	<i>Senna angustisiliqua</i> (Lam.) H. S. Irwin & Barneby	N		Ar
	<i>Senna atomaria</i> (L.) H. S Irwin y Barneby	N		A
	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers.	Ex		H
	<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger	N		A
	<i>Vachellia tortuosa</i> (L.) Seigler & Ebinger	N		Ar
Lamiaceae	<i>Pseudocarpidium domingense</i> (Urb. & Ekman) Moldenke	E	PC	A
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon emarginatum</i> (Cav.) A. Juss.	N		T
	<i>Bunchosia glandulosa</i> DC.	N		A
Malvaceae	<i>Corchorus hirsutus</i> L.	N		Ar
	<i>Melochia tomentosa</i> L.	N		H
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	N		A
Orchidaceae	<i>Broughtonia domingensis</i> Rolfe	N	VU	Ep
Passifloraceae	<i>Turnera diffusa</i> Willd.	N		H
Phyllanthaceae	<i>Flueggea acidoton</i> (L.) G.L.Webster	N		Ar
Poaceae	<i>Uniola virgata</i> Griseb.	N		H
Polygonaceae	<i>Coccoloba pubescens</i> L.	N		Ar
Primulaceae	<i>Jacquinia berteroi</i> Spreng.	N		Ar
Rhamnaceae	<i>Colubrina elliptica</i> (Sw.) Brizicky	N		A
	<i>Reynosia mucronata</i> Griseb.	N		Ar
Rubiaceae	<i>Guettarda</i> L.			Ar

Sapindaceae	<i>Serjania acupunctata</i> Radlk.	E	EP	T
	<i>Thouinia domingensis</i> Urb & Radlk.	E	VU	Ar
Scrophulariaceae	<i>Capraria biflora</i> L.	N		Ar
Solanaceae	<i>Lycium americanum</i> Jacq	N		Ar
Ulmaceae	<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	N		A
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i> L.	N	VU	A
	<i>Guaiacum officinale</i> L.	N	VU	A

Caracterización de las comunidades vegetales de la zona ribereña de la sección media del río Isa, provincia San Cristóbal, República Dominicana

FRITZ JOSÉ PICHARDO MARCANO^{1*}, ANGELA GUERRERO² & FRANKLIN COSME²

¹ Departamento de Ciencias Biológicas, Florida State University, Stadium Drive, Tallahassee, Florida, Estados Unidos

² Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, D.N., Av. Alma Mater, Ciudad Universitaria, Santo Domingo, República Dominicana

* Autor para correspondencia: fpichardomarcano@fsu.edu

Resumen. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la vegetación ribereña del río Isa, afluente del río Haina, localizado principalmente dentro del Parque Nacional Montaña La Humeadora. Se realizó un listado florístico del área comparando la composición de especies entre los sitios de muestreo, asimismo, el inventario total fue comparado con el de estudios similares. Se realizaron 13 muestreos en transectos de 100 x 5 m en los que se registraron las especies vegetales presentes. Un total de 188 especies fueron encontradas en la zona estudiada, 163 son espermatofitas y 25 pteridofitas. Siete endémicas de la isla, 160 nativas y 13 exóticas; las demás pudieron identificarse a nivel de género. Se reconocen 16 especies como características del bosque ribereño del río Isa, como: *Dendropanax arboreus*, *Cecropia schreberiana*, *Chrysophyllum argenteum*, *Guarea guidonia*, *Costus scaber* y *Costus spicatus*. En general la similitud entre los muestreos es baja, el mayor porcentaje de similitud encontrado fue de 38 %, lo que indica que el bosque ribereño es heterogéneo y que no pueden distinguirse grupos evidentes que separen distintas comunidades. Al comparar 13 inventarios que incluyen bosques ribereños, se encontró que apenas siete especies aparecieron en al menos el 46 % de los inventarios comparados, distinguiéndose *Guarea guidonia* como especie generalista típica de todos los bosques ribereños comparados.

Palabras clave: flora, bosque ribereño, río Isa, San Cristobal, *Guarea guidonia*.

Abstract. The objective of this study was to characterize the riparian vegetation of the Isa river, tributary of Haina river located at Montaña La Humeadora National Park. A list of the flora was made and plots were compared with each other, the complete species list was also compared with other similar studies. Thirteen 100 x 5 plots were made where we registered all plant species. A total of 188 species were found within the study area, 163 were spermatophyta and 25 pteridophyta. Seven were endemic to the island, 160 native and 13 exotic; the remaining species were only identified to genus level. We recognized 16 species as characteristic of the riparian forest of the Isa river, among them are: *Dendropanax arboreus*, *Cecropia*

schreberiana, *Chrysophyllum argenteum*, *Guarea Guidonia*, *Costus scaber* y *Costus spicatus*. In general, the similarity between samples is low, being the highest similarity 38 %, showing the heterogeneity of the forest and that different communities cannot be differentiated one from another. Comparing 13 surveys, we found that only seven species occurred in at least 46 % of all surveys compared and *Guarea guidonia* stands up as the typical species of the studied riparian forests.

Key Words: flora, riparian forest, río Isa, San Cristobal, *Guarea guidonia*.

Introducción

La vegetación ribereña puede ser, según Van Den Berg y Oliveira-Filho (2000), cualquier vegetación asociada con aguas corrientes permanentes o modificada por éstas, sin importar su composición florística, estructura o fisionomía. Mientras que Hager y Zanoni (1993), consideran los bosques ribereños como entidades azonales (no dependientes del clima) con sus propias especies y riqueza florística característica, aunque de vegetación muy parecida a la circundante en las zonas húmedas.

Estas características ribereñas son atribuidas principalmente a los factores de humedad del suelo y aire y la alteración periódica o constante por procesos hidrogeomorfológicos como: la erosión, la deposición de sedimentos y cambios asociados al cauce del río, los cuales permiten o no el establecimiento de la vegetación (Nakamura *et al.*, 1997). Las especies que pueden colonizar rápidamente o restablecerse en este tipo de hábitats son capaces de dominar la zona ribereña (Heartsill Scalley *et al.*, 2009). Los límites de los bosques ribereños son fáciles de distinguir en sabanas, bosques secos, zonas templadas o de alta montaña, pero la demarcación del bosque ribereño en las zonas tropicales húmedas no está bien definida (Dudgeon, 2008). Algunos autores separan como “bosques de galería” a los bosques ribereños ubicados en sabanas o zonas inarboladas (Font Quer, 2001).

Aunque los ríos son recursos invaluableles hay pocas publicaciones científicas sobre los bosques ribereños del país. Para la mayoría de los autores, como García *et al.* (1994), De los Ángeles *et al.* (2005), Peguero *et al.* (2007) y García & Mejía (2008), los bosques ribereños han sido típicamente estudiados como parte de inventarios florísticos más generales e incluyen una descripción y un listado de las especies colectadas en las orillas de ríos.

Muy pocos estudios realizados en el país tratan específicamente de la zona ribereña. Mejía (1984) estudió la vegetación y la flora de la cuenca del arroyo Parra en San José de Ocoa. El autor refiere que ya en ese año el río tenía un muy pobre estado de conservación por cultivos en gran parte de la zona ribereña, donde ape-

nas el 5 % mantenía su vegetación original y el lugar más conservado era el área del nacimiento del arroyo con abundancia de palma manaca (*Prestoea montana* = *Prestoea acuminata*) asociada a otras especies: *Cecropia peltata*, *Oreopanax capitatus*, *Ocotea leucoxylon*, *Alchornea latifolia*, *Guatteria blainii*, *Omphalea ekmanii*, *Drypetes glauca*, *Beilschmiedia pendula*, *Sloanea ilicifolia* y los helechos *Cyathea* spp. y *Alsophila* spp. Slocum *et al.* (2000) compararon la vegetación leñosa de áreas dominadas por helechos o calimetales, con la del bosque ribereño del arroyo Arroyazo, en la Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central. Encontraron que el bosque ribereño presenta una mayor densidad de plantas leñosas y, además, una mayor riqueza florística que las áreas cubiertas por helechos (“helechales”) en esa reserva. Concluyeron que el bosque ribereño aparenta ser un refugio para muchas especies leñosas que no pueden colonizar los helechales por lo que este sería una importante fuente de propágulos para el establecimiento de especies leñosas en los helechales. Cabrera-García *et al.* (2022) estudiaron las poblaciones de la orquídea *Psychilis truncata* en los forófitos del bosque ribereño del río Arroyo Central de la Reserva Forestal Cerro Chacuey, al cual se vinculan las especies endémicas siguientes: *Plinia caricensis*, *Zombia antillarum*, *Leptogonum buchii*, *Cojoba filipes*, *Vitex heptaphylla*, *Pimenta ozua* y *Eugenia chacueyana*. Zanoní y Jiménez (2022) descubren una nueva especie, *Cuatresia albertovelozzi*, en San José de Ocoa, Cordillera Central, en un bosque ribereño de *Prestoea montana*.

En el Caribe, se ha evaluado la calidad de los bosques ribereños usando cuatro elementos presentes en este tipo de bosques: cobertura vegetal natural, calidad de la cobertura vegetal, la estructura y la alteración del caudal fluvial (Elizondo, 2021). Luna (2019) considera la composición florística en bosques secos para determinar la presencia de especies ribereñas en esos ambientes y sugiere que los bosques secos son sucesionales por impacto antrópico. Bello *et al.* (2020) y Giraldo *et al.* (2022) reportan que la flora inventariada en los bosques ribereños contiene una diversidad mayor de plantas vasculares y presentan valores altos en densidad de individuos, densidad foliar, cobertura de dosel, volumen de vegetación y riqueza de especies.

En este trabajo se estudiaron las comunidades vegetales ribereñas en un tramo del río Isa, río de montaña que discurre por la vertiente oriental de la Cordillera Central al sur del municipio de Villa Altagracia; las secciones medias y altas de su cauce se encuentran dentro del Parque Nacional Montaña La Humeadora (Mateo y López, 2011). Corresponde al inventario de la composición florística del bosque ribereño de la sección media del río, desde la toma de agua del acueducto de Santo Domingo hasta su confluencia con el arroyo La Vaca, aguas arriba.

República Dominicana cuenta con una extensa red de cuencas fluviales de gran importancia económica y para nuestra flora. Sin embargo, los sistemas ribereños están seriamente degradados por diferentes actividades humanas, y han sido muy poco estudiados en el país. Conservar nuestros ríos es primordial para construir co-

nocimiento científico sobre la diversidad y estructura de los ecosistemas ribereños, este trabajo serviría para fundamentar su restauración ecológica. El área estudiada mantiene un buen estado de conservación desde que en 1926 se construyó el primer acueducto para la ciudad de Santo Domingo y ha sido protegido para asegurar la calidad y cantidad de una parte del agua que llega a la ciudad. Por todas estas razones, el objetivo de esta investigación fue caracterizar la composición florística y estructura de las comunidades vegetales ribereñas de la sección media del río Isa y comparar su similitud con otros bosques ribereños del país.

Materiales y métodos

Área de estudio

Está ubicada en la vertiente sureste de la Cordillera Central, casi al centro de la Provincia San Cristóbal (Figura 1). Las secciones media y alta del río se encuentran dentro del territorio del Parque Nacional Montaña La Humeadora (Figura 2), declarada mediante el decreto 233-96. El río tiene una longitud de 19.7 km y transcurre desde su nacimiento a 858 msnm hasta su confluencia con el río Haina a los 113 msnm. Su cuenca abarca un área de 106 km², calculada en modelo de elevación SRTM con el programa ArcGIS, y recibe los afluentes Mana y Blanco y los arroyos Grande y La Vaca.

El río Isa es un río de montaña de baja elevación en buen estado de conservación, porque fue creado un vedado para proteger los nacimientos de los ríos Isa, Mana y Duey desde 1926. Ese año se construyó la toma de agua, entonces, la única fuente para la ciudad de Santo Domingo. Actualmente la Corporación de Acueducto y Alcantarillado es la institución encargada del manejo y protección del acueducto y del río Isa (CAASD, s.f.).

El área de estudio es la zona ribereña de la sección media el río Isa desde el sistema de abastecimiento de agua para el acueducto de Santo Domingo hasta la confluencia con el arroyo La Vaca, aguas arriba, en un tramo altitudinal que va desde 200 a 360 msnm (Google Earth, 2012).

La estación meteorológica más próxima al área de estudio es la de Villa Alta-gracia, en el período 1961-1994, se registró una precipitación media anual de 2,270 mm y una temperatura promedio de 25.6 °C. (Cocco Quezada, s.f.). Las rocas de la sección media del río Isa son volcánicas del tipo metagabro y gabro magmatizada originarias del Cretáceo Inferior (Dirección General de Minería, 1994).

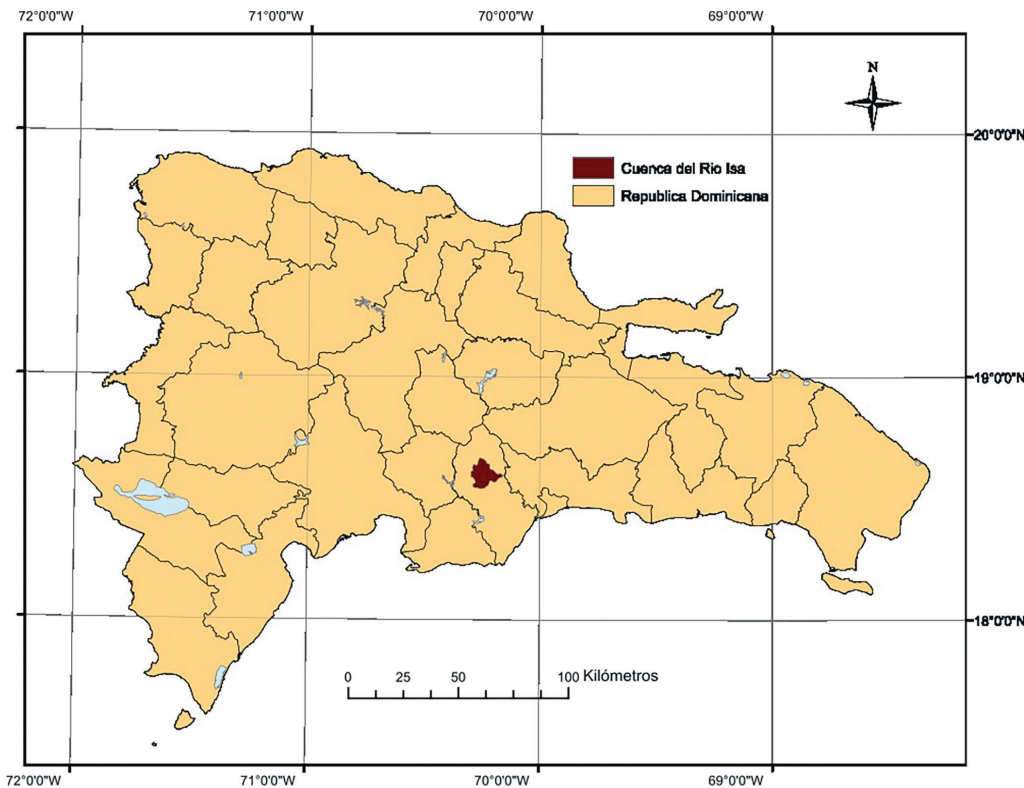


Figura 1. Localización del área de estudio mostrando la cuenca del río Isa en la Provincia San Cristóbal, República Dominicana.

Elaboración de mapas

Los mapas del área de estudio fueron elaborados utilizando el programa ArcGIS. Para la construcción de los mapas se utilizaron datos de provincias y lagos obtenidos del Sistema de Información Geográfica para la Salud (SIGPas 4) del CERSS (2010). Las cuencas hidrográficas y la red de ríos fueron derivadas mediante análisis espacial del modelo de elevación digital SRTM (Jarvis et al., 2008). Los límites del Parque Nacional Montaña La Humeadora fueron obtenidos del mapa del parque provisto por la página web del Sistema de Información Geográfica del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Las coordenadas de los puntos de muestreo fueron registradas mediante GPS y posteriormente integradas a los mapas generados.

Muestreo

Se realizaron 6 viajes de campo entre octubre 2011 y junio 2012. En las siguientes fechas: octubre 2011, noviembre 2011, enero 2012, febrero 2012, marzo 2012 y junio 2012. Los transectos se levantaron paralelos al río de 100 x 5 m ubicados a cada 500 m del curso del río en un tramo aproximado de 6 km desde la toma de agua del acueducto de Santo Domingo hasta la confluencia con el Arroyo La Vaca, aguas arriba (Figura 3). Los transectos abarcaron 5 m de ancho desde el borde del bosque, donde empiezan las especies arbóreas y arbustivas. En estos transectos se colectaron para su identificación las especies de plantas vasculares y también fuera de los transectos para completar la flora del río Isa. Se muestrearon un total de 13 transectos nombrados de acuerdo con la distancia del inicio de cada transecto al primer transecto en la toma de agua. Las localidades de muestreo se detallan en la tabla 1.

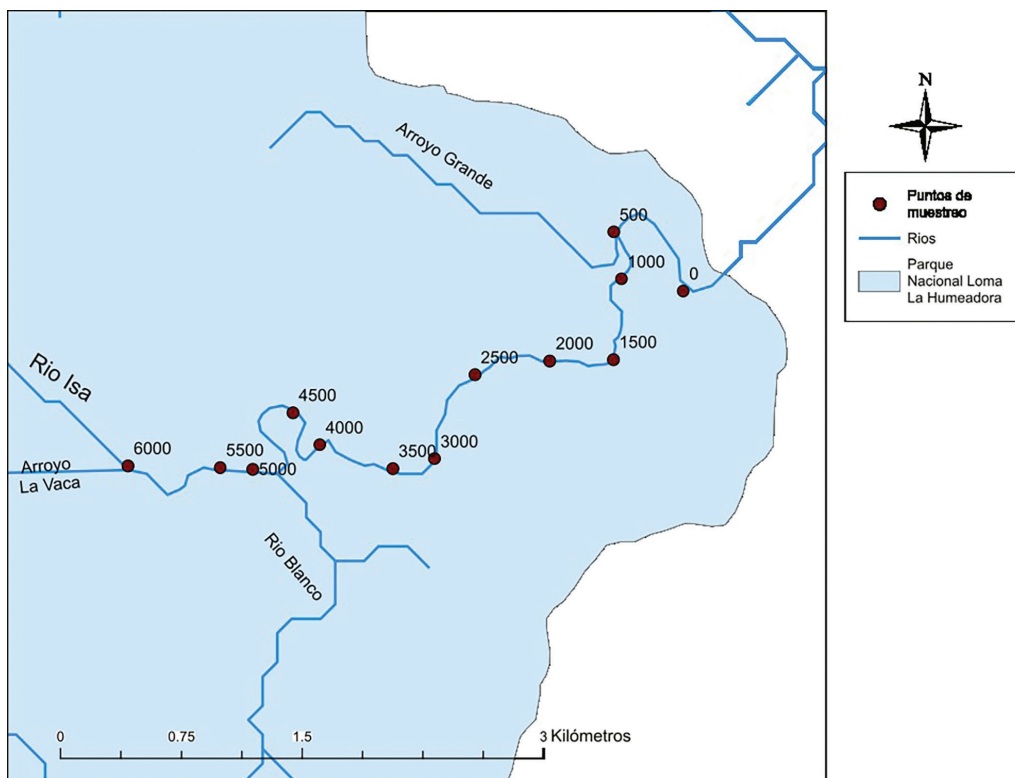


Figura 2. Cuenca hidrográfica del río Isa y su ubicación con respecto al Parque Nacional Montaña La Humeadora.

Los especímenes fueron identificados siguiendo el tratamiento taxonómico de los nueve tomos de la Flora Dominicana de Liogier (1982, 1983, 1985, 1986, 1989, 1994, 1995, 1996 y 2000) y el suplemento a la Flora de la Española de Liogier (2009), también comparando con los especímenes del herbario del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso (herbario JBSD). Los nombres de las familias de plantas angiospermas se actualizaron según APG III (2009) y las especies según Acevedo-Rodríguez y Strong (2012). Los nombres de las familias y las especies de Pteridophyta se actualizaron según Tropicos.org (2013). Los especímenes están depositados en el herbario del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso (herbario JBSD).

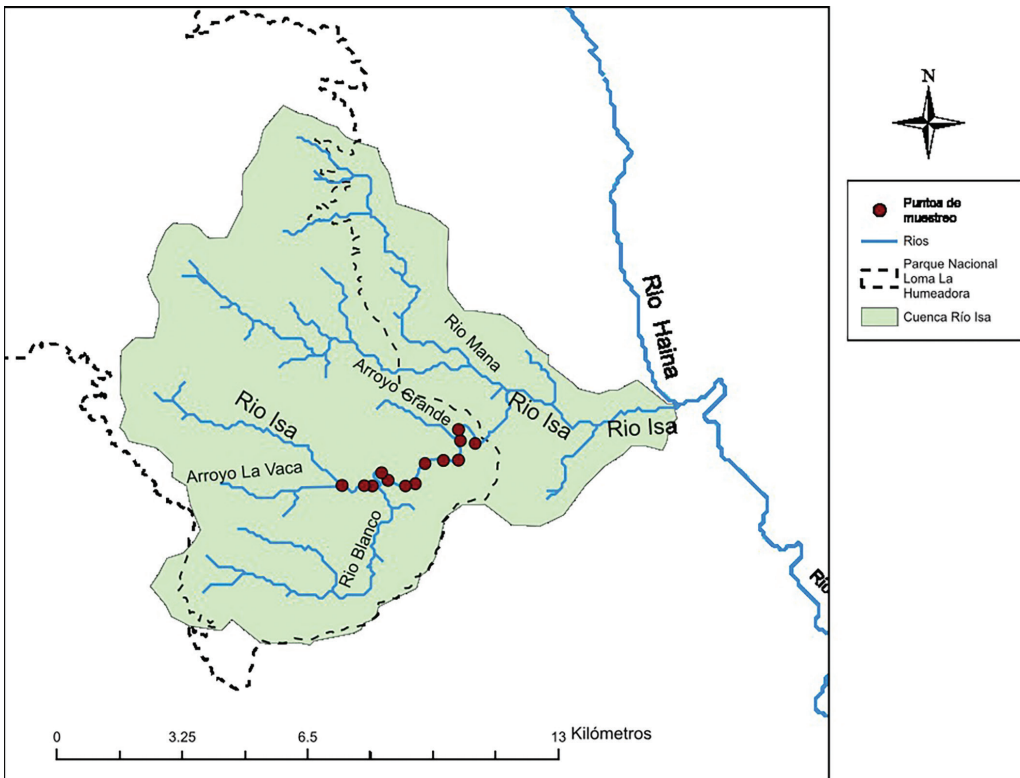


Figura 3. Distribución de los puntos de muestreo a lo largo del río Isa en el área de estudio.

Tabla 1. Localización de los puntos de muestreo.
Información obtenida mediante GPS y de Google Earth (2012).
Todos los valores usan el datum WGS84.

Puntos de muestreo	Latitud (grados decimales)	Longitud (grados decimales)	Altitud (msnm)
0	18.5882 N	70.2091 W	167
500	18.5915 N	70.2132 W	220
1000	18.5888 N	70.2128 W	226
1500	18.5843 N	70.2132 W	240
2000	18.5842 N	70.2169 W	250
2500	18.5834 N	70.2213 W	255
3000	18.5800 N	70.2236 W	300
3500	18.5780 N	70.2261 W	295
4000	18.5794 N	70.2304 W	295
4500	18.5812 N	70.2320 W	310
5000	18.5780 N	70.2343 W	325
5500	18.5781 N	70.2362 W	325
6000	18.5782 N	70.2417 W	360

Análisis de los Datos

Diversidad florística

Varios parámetros fueron medidos en la diversidad florística del área muestreada y con un análisis de grupo se comparó la similitud de los puntos de muestreo. La riqueza de especies (S) se determinó según Margalef (1977). Para determinar las especies más frecuentes en el área ribereña se calculó la proporción (Fe) de los sitios de muestreo que contienen una especie específica con relación al total de sitios de muestreo de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$F_e = \frac{n^\circ \text{ de parcelas en que está presente la especie } x}{n^\circ \text{ total de parcelas}} * 100$$

F_e = Frecuencia de la especie x

Para determinar las familias más frecuentes se calculó la proporción (Ff) de las especies encontradas en cada familia, de la manera siguiente:

$$F_f = \frac{n^{\circ} \text{ de especies en una familia } x}{n^{\circ} \text{ total de especies}} * 100$$

F_f = Frecuencia de la familia x

Similitud de las comunidades vegetales

Para identificar las comunidades vegetales en el río se comparó la similitud florística basada en el índice de Jaccard calculado mediante el programa “BioDiversity Professional” desarrollado por McAleece et al. (1997). Los índices de similaridad se usan para estudiar la coexistencia de especies o la similitud de los sitios de muestreo. El resultado se presenta como una matriz numérica que muestra la comparación correspondiente entre cada par de muestras.

Los resultados de los sitios muestreados presentados en la matriz pueden arreglarse de acuerdo a sus similitudes en un dendrograma que muestra de forma gráfica la cercanía o lejanía de las comunidades muestreadas en base a su composición de especies. En el eje vertical del dendrograma se muestran las clases estudiadas (sitios de muestreos) y en el eje horizontal se muestra el nivel de similitud de los grupos.

El índice de Jaccard (J) es un índice de comparación de diversidad de especies entre dos muestras o lugares usando datos binarios. Se calcula dividiendo el número de especies comunes a ambos lugares muestreados por el número total de especies en ambos lugares (Real y Vargas, 1996). Los valores de este índice, generalmente expresados en porcentaje, oscilan desde 0 a 1 (0 a 100%). En el caso de no similitud entre dos muestras (no especies en común) tiene un valor de 0, y en el caso de una similitud perfecta entre dos lugares, el valor del índice es de 1 (o 100%).

El índice de Jaccard se calcula de la siguiente manera:

$$J = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio a

b = número de especies presentes en el sitio b

c = número de especies presentes en ambos sitios a y b

Comparación entre diversos inventarios ribereños

Para identificar las especies comunes entre distintos estudios sobre flora ribereña, primero se homogeneizaron los listados usando “The Taxonomic Name Resolution Service” versión 3.2 de iPlant Collaborative, con la opción de validar los nombres a partir de Tropicos.org. Luego se identificó la frecuencia de cada especie en relación con todos los estudios comparados mediante una matriz de presencia-ausencia. Se compararon 12 inventarios con el de este estudio. Estos inventarios están incluidos dentro de las siguientes referencias:

1-2. Mejía (1984). Arroyo Parra, San José de Ocoa. Los listados de este estudio se dividieron en manaclar y zona ribereña.

3. Slocum, Zimmerman y Navarro (2000). Arroyo Arroyazo, Reserva Científica Ébano Verde, La Vega.

4. De los Ángeles, Clase y Peguero (2005). Río Catalina, Parque Nacional El Choco, Puerto Plata.

5. Peguero, Jiménez y Veloz (2007). Río Partido-Arroyo Cañada Clara, Mango Fresco, Hermanas Mirabal (antigua Provincia Salcedo).

6. Heartsill-Scalley, Crawl y Thompson (2009). Arroyo Toronja-Arroyo Prieta. Bosque Experimental de Luquillo, Puerto Rico. Este trabajo fue elegido porque es similar climática y geomorfológicamente al área de estudio de este trabajo.

7-8. Mejía y Jiménez (1998). Loma La Humeadora, San Cristóbal. Los listados de este estudio se dividieron en manaclar y zona ribereña.

9. García, Mejía y Zanoni (1994). Arroyo La Sal-Arroyo Arroyazo-Río Camú. Reserva Científica Ébano Verde, La Vega.

10-11. Salazar y Peguero (2000a). Río Haina (cuenca baja) y Arroyo Guajimía, Santo Domingo.

12. Salazar y Peguero (2000b). Arroyo Guzmán, Santo Domingo.

Resultados

Composición y riqueza botánica de los sitios de muestreo

Entre todos los sitios muestreados se reportaron 163 especies de plantas Spermatophytas distribuidas en 60 familias y 132 géneros, y 25 especies de Pteridophytas distribuidas en 13 familias y 19 géneros para un total de 188 especies de plantas vasculares (Tabla 2). Del total de especies, 132 fueron registradas solo en los transectos, el 70.21 %. Dentro de los transectos, las especies del género *Costus* fueron las más frecuentes, presentes en 11 de los 13 sitios de muestreo (84.61 %), seguido por

Dendropanax arboreus en 10 sitios (76.92 %) y *Cecropia schreberiana* en 9 sitios (69.23 %) (Tabla 3). De todas las especies colectadas 160 son nativas de la Española (85.11%), siete endémicas (3.72 %), 13 son exóticas (6.91 %) y 8 no determinadas (4.25 %) (Tabla 1 Anexo).

La familia más abundante fue Leguminosae (Fabaceae) con 13 especies, luego 12 especies de Asteraceae, Poaceae y Rubiaceae con 10 cada una, Piperaceae con ocho, Melastomataceae con siete y Malvaceae, Moraceae y Thelypteridaceae con cinco (Tabla 4).

El tipo biológico más abundante fue el de las herbáceas con 74 especies (39.36 %), seguidas por las arbustivas con 39 (20.75 %), 36 especies arbóreas (19.15 %), y las trepadoras con 29 (15.43 %). En menor proporción se encontraron siete especies de hierbas suculentas (3.72 %), dos epífitas (1.06 %) y una especie arborescente (0.53 %).

Tabla 3. Especies más frecuentes (presentes en 7 o más sitios de muestreo).

Especies	No. de ocurrencias	% de sitios muestro
<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	11	84.61
<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	11	84.61
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	10	76.92
<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	9	69.23
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	8	61.54
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	8	61.54
<i>Lithachne pauciflora</i> (Sw.) P. Beauv	8	61.54
<i>Olyra latifolia</i> L.	8	61.54
<i>Piper aduncum</i> L.	8	61.54
<i>Psychotria domingensis</i> Jacq.	8	61.54
<i>Dalbergia monetaria</i> L. f.	7	53.85
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.	7	53.85
<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	7	53.85
<i>Pharus latifolius</i> L.	7	53.85
<i>Pharus parvifolius</i> Nash	7	53.85
<i>Tetragastris balsamifera</i> (Sw.) Kuntze	7	53.85

Tabla 4. Familias más diversas (con 5 especies o más).

Familia	No. de Especies	Ff
Leguminosae (Fabaceae)	13	6.91
Asteraceae	12	6.38
Poaceae	10	5.31
Rubiaceae	10	5.31
Piperaceae	8	4.25
Melastomataceae	7	3.72
Malvaceae	5	2.66
Moraceae	5	2.66
Thelypteridaceae	5	2.66

Descripción Fisionómica y Biológica de los Sitios de Muestreo

Los bosques en las márgenes del río Isa presentan cierto grado de degradación debido a la fuerza del arrastre del río en períodos de crecidas. Los sitios de muestreo presentan diferentes etapas de sucesión del bosque, desde herbazales con unos cuantos arbustos y otras plantas heliófilas, a un bosque más o menos maduro con árboles típicos de zonas húmedas y sotobosque desarrollado.

Las localidades de los sitios de muestreo a lo largo del curso medio del río Isa se pueden visualizar en la figura 3 y las coordenadas específicas de cada una se muestran en la tabla 1. Los 13 sitios de muestreo tienen un promedio de riqueza florística (S) de 28 especies por lugar, donde el sitio de muestreo 2500 es el de mayor riqueza con 46 especies, 12 de ellas son árboles, 10 herbáceas, ocho arbustos y ocho trepadoras, cuatro helechos y tres hierbas suculentas (Tabla 5). El sitio 3000 es el de menor riqueza de especies con solo 18, cinco son árboles, cinco herbáceas, cuatro arbustos, dos trepadoras, un helecho y una hierba suculenta.

Tabla 5. Riqueza florística (S) de los sitios de muestreo (Número de especies por sitio).

Sitio de muestreo												
0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000
27	31	29	22	35	46	18	27	22	24	23	27	31

Descripción florística y de vegetación en los sitios de muestreo

a) Punto 0 m (mdr): bosque de *Hura crepitans* de hasta 25 m de alto. Estrato inferior muy abierto con arbustos aislados y pocas herbáceas. El estrato medio casi de seis metros con juveniles de *Guarea guidonia* y *Dendropanax arboreus* y arbustos de *Psychotria* spp. y *Parathesis crenulata*. En el estrato más bajo, de cerca de un metro, abundan herbáceas ombrófilas como *Pharus* spp., *Oplismenus hirtellus* y *Olyra latifolia* (Figura 1 Anexo).

b) Punto 500 m (mdr): bosque de hasta 15 m de alto, predominan: *Dendropanax arboreus*, *Tetragastris balsamifera* y *Trichilia pallida*. Sotobosque con muchas herbáceas: *Costus* sp., *Pharus* spp. y *Dieffenbachia seguine* y juveniles de *Chrysophyllum argenteum* (Figura 2 Anexo).

c) Punto 1000 m (mdr): bosque de una cobertura densa y árboles de hasta 20 m de alto, abundan: *Dendropanax arboreus*, *Tetragastris balsamifera* y *Guarea guidonia*. Estrato medio de baja cobertura compuesto por árboles y arbustos dispersos de unos seis m de alto. El estrato bajo de herbáceas, árboles y arbustos juveniles de metro y medio de alto (Figura 3 Anexo).

d) Punto 1500 m (mdr): bosque con dos tipos fisionómicos. El primero en un área impactada de mediana inclinación con un dosel abierto de árboles de *Cecropia schreberiana* y *Ochroma pyramidale* de hasta 20 m de alto. En el sotobosque se reparten el espacio *Piper aduncum*, *Heliconia caribaea* y juveniles de *Cyathea insignis*, en contraste con un borde de herbáceas de zona húmeda, umbrotolerantes como *Ludwigia* spp. El segundo tipo está compuesto por árboles de hasta 20 m de alto con dosel cerrado y típicos del bosque húmedo ribereño como *Guarea guidonia*, *Dendropanax arboreus* y *Tetragastris balsamifera* con un sotobosque de varias especies de *Piper* y herbáceas de *Pharus*. En la parte baja hay un borde en pendiente empinada con juveniles de *Cyathea*, *Cecropia schreberiana* y *Piper aduncum* (Figura 4 Anexo).

e) Punto 2000 m (mdr): vegetación densa de sucesión con árboles y arbustos de poco grosor, de altura similar. El dosel de árboles emergentes está a unos siete metros. Los más comunes son *Tetragastris balsamifera*, *Dendropanax arboreus*, *Guarea guidonia*, *Inga vera* e *Inga laurina*. También hay arbustos y árboles pequeños de *Chrysophyllum argenteum* y *Pseudolmedia spuria*. A la orilla del bosque crece una franja (ca. 2 m) de herbáceas heliófilas como *Gonzalagunia hirsuta*, *Solanum rugosum*, *Spermacoce ocymifolia*, *Clidemia hirta* y muchos individuos de *Costus* spp. (Figura 5 Anexo).

f) Punto 2500 m (mir): vegetación en pendiente rocosa, franja alterada de vegetación en recuperación con herbáceas, juveniles, árboles y arbustos heliófilos como *Trema micrantha* y *Cecropia schreberiana* (Figura 6 Anexo).

g) Punto 3000 m (mdr): bosque de sucesión de heliófilas arbustivas de rápido crecimiento. Árboles predominantes de seis metros de alto, como *Piper aduncum*,

Cyathea insignis y *Heliconia caribaea*. Los árboles más altos son de *Cecropia schreberiana* de unos 15 m de alto (Figura 7 Anexo).

h) Punto 3500 m (mdr): bosque en recuperación de las especies típicas del sotobosque maduro, varios individuos de *Cyathea* sobresalen entre los árboles pequeños y arbustos alcanzando unos seis metros de altura. El transecto termina en un área alterada con hierbas y arbustos heliófilos de *Piper aduncum* y *Trema micrantha* (Figura 8 Anexo).

i) Punto 4000 m (mdr): vegetación alterada en sucesión con arbustos de *Trema micrantha*, *Inga laurina* y *Bambusa* sp. También crecen árboles jóvenes de *Tetragastris balsamifera*, *Dendropanax arboreus* y arbustos de *Chrysophyllum argenteum* y un árbol de *Beilschmiedia pendula* de unos 20 m de alto (Figura 9 Anexo).

j) Punto 4500 m (mdr.): bosque denso con muchos árboles de 15 m, arbustos y lianas. Estrato arbóreo alto de *Oxandra laurifolia* y *Ocotea leucoxylon*. En el sotobosque abundan *Chrysophyllum argenteum*, *Costus* spp. y *Pharus* spp. y también parches con *Heliconia caribaea* y *Cyathea juveniles* (Figura 10 Anexo).

k) Punto 5000 m (mdr): bosque de hasta 20 m que forma un dosel, abundantes: *Oxandra laurifolia*, *Dendropanax arboreus* y *Tetragastris balsamifera*. Sotobosque con árboles jóvenes y arbustos de hasta cuatro metros de *Chrysophyllum argenteum*, *Psychotria* spp., *Piper amalago* y otras hierbas como *Costus* spp. y *Pharus* spp. Hay en el borde del bosque una franja de herbáceas y arbustos heliófilos que llega casi hasta la orilla del río, de *Trema micrantha*, *Piper aduncum*, *Inga laurina*, *Inga vera*, *Syzigium jambos* y *Clidemia umbellata* (Figura 11 Anexo).

l) Punto 5500 m (mdr): remanente del bosque típico del río Isa con árboles de hasta 20 m con dosel cerrado y sotobosque bien desarrollado en una llanura amplia entre dos ramas del río. Donde se hace notar *Oxandra laurifolia* creciendo junto a *Dendropanax arboreus*, y *Trichillia pallida*. Al borde del bosque, en la orilla, crecen árboles y arbustos heliófilos, como *Trema micrantha* (Figura 12 Anexo).

m) Punto 6000 (mir): bosque con borde perturbado de unos 10 metros de ancho con muchas herbáceas y arbustos heliófilos, como *Solanum torvum* y árboles de *Cecropia schreberiana*, *Inga vera* y *Alchornea latifolia*. Estrato arbóreo de 20 m con *Guarea guidonia* y *Dendropanax arboreus*. Sotobosque denso con *Chrysophyllum argenteum*, *Piper* spp., *Pilea betulifolia* y *Costus* spp. Borde del bosque con franja de *Heliconia caribaea* e individuos de *Cyathea insignis* (Figura 13 Anexo).

Similitud de los puntos muestreados

Los resultados del análisis de similitud florística dan el porcentaje de especies compartidas entre pares de sitios de muestreo y se muestran en la tabla 6. El dendrograma de la figura 4 muestra las relaciones entre los puntos de muestreo basado en la tabla 6. El mayor porcentaje se dio entre los sitios 500 y 1000 con un 38.46 %

de similitud, seguido por los puntos 500 y 5500 con un 38.30 %. Los demás valores de similitud por encima de 30 % son entre: 1500 y 5000 con 35.90 %; 500 y 1500 con 34.04 %; 500 y 4500 con 32.00 %; 5000 y 5500 con 30.95 %; 4500 y 5000 con 30.23 %; y 1500 y 5500 también con 30.23 %. El valor más bajo de similitud se obtuvo al comparar la presencia de especies entre los sitios 0 y 3500 con un mínimo de similitud de 5.45 %.

Tabla 6. Matriz de porcentaje de similitud con el índice de Jaccard en los sitios muestreados

[illegible]

Figura 4. Dendrograma de agrupación basado en los datos de la tabla 1 del anexo

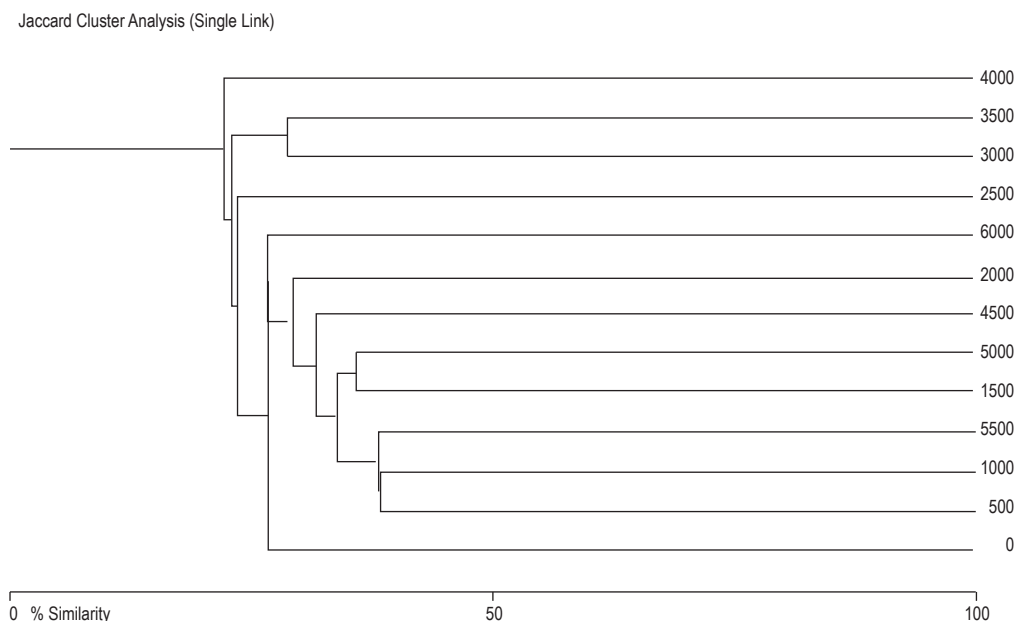


Tabla 7. Especies más frecuentes en distintos inventarios con bosques ribereños.

Especies	Presente	Ausente
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	0-7-8-6-5-4-12-11	1-2-9-3-10
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	0-7-1-2-6-5-3	2-4-9-10-12-11
<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	0-7-8-6-5-3- 12	1-2-4-9-10-11
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	0-1-6-5-9-12	7-8-2-4-3-10-11
<i>Inga vera</i> Willd.	0-2-6-5-4-12	7-8-1-9-3-10-11
<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E. Moore	7-1-8-6-5-9	0-2-4-3-10-12-11
<i>Roystonea borinquena</i> O.F. Cook	2-6-5-4-10-12	0-7-8-1-9-3-11
0: este estudio; 1: Mejía (1984), manaclar; 2: Mejía (1984), área ribereña; 3: Slocum et al. (2009); 4: De los Ángeles et al. (2005); 5: Peguero et al. (2007); 6: Heartsill-Scalley et al. (2009); 7: Mejía y Jiménez (1998), manaclar; 8: Mejía y Jiménez (1998), área ribereña; 9: García et al. (1994); 10: Salazar y Peguero (2000a), Río Haina; 11: Salazar y Peguero (2000a), Arroyo Guajimía; 12: Salazar y Peguero (2000b)		

Discusión

Diversidad Florística de la cuenca media del Río Isa

Se encontró que nueve familias eran las más diversas en cantidad de especies en el río Isa, siete están incluidas en las 10 familias de plantas espermatofitas más diversas en taxa del Caribe según Acevedo-Rodríguez & Strong (2008) (Tabla 4). Aunque estos autores no mencionan Piperaceae y Moraceae, que fueron diversas en este estudio.

Las 16 especies que aparecen en por lo menos el 50 % de los puntos muestreados (Tabla 3) se consideran como especies típicas del bosque ribereño del río Isa. Cuatro son árboles: *Dendropanax arboreus*, *Cecropia schreberiana*, *Guarea guidonia* y *Tetragastris balsamifera*; tres arbustos: *Chrysophyllum argenteum*, *Piper aduncum*, *Psychotria domingensis*; seis herbáceas: *Lithachne paucifolia*, *Olyra latifolia*, *Ichnanthus pallens*, *Pharus lappulaceus*, *Pharus latifolius*, *Pharus parvifolius*; dos hierbas suculentas: *Costus scaber*, *Costus spicatus*; una trepadora: *Dalbergia monetaria*. *Cecropia schreberiana* y *Piper aduncum* son pioneras que colonizan rápidamente

riberas alteradas por el arrastre del río. Todas las especies herbáceas mencionadas crecen dentro del bosque, y son herbáceas umbrotolerantes y no heliófilas, los *Costus* son los más abundantes.

Los bosques ribereños del río Isa, aunque con 16 especies compartidas en al menos el 50% de los lugares muestreados (Tabla 3), tienen una composición florística muy heterogénea. Cuando se compara el total de especies con la riqueza de cada sitio, el de mayor riqueza con 46 de un total de 132, solo representa el 37 % (Tabla 5); de manera que ningún punto alcanza el 50 % del total de especies. La heterogeneidad de los bosques ribereños del río Isa se constata en la similitud de su composición florística cuyo mayor valor es de 38.46 % (Tabla 6).

Diferenciación fisionómica y composición del bosque ribereño del río Isa

En base a la composición y fisionomía, los bosques ribereños en la zona media del río Isa se han agrupado en dos comunidades características con algunas variantes.

a) Bosque ribereño típico: bosque alto de hasta 20 m y cobertura cerrada. Especies predominantes: *Dendropanax arboreus*, *Tetragastris balsamifera*, *Guarea guidonia* y *Trichilia pallida*, muchas veces presente, *Ocotea leucoxylon*. Sotobosque bien desarrollado con arbustos entre tres y seis metros de alto, predominan *Piper* y *Costus*, *Psychotria berteriana* y *Psychotria domingensis*, *Chrysophyllum argenteum*. Estrato herbáceo también dominando por *Costus* y gramíneas de sombra como *Pharus* spp., *Oplismenus hirtellus*, *Ichnanthus pallens*, *Olyra latifolia* y *Lithachne paucifolia*.

a.a) En el bosque típico aparecen manchones de *Cyathea insignis* y *Heliconia caribaea* formando franjas bien definidas de hasta 20 m de ancho, tan densamente compactados que no permiten el crecimiento de árboles, solo ciertos arbustos y hierbas. Estas franjas parecen recientes debido a deslizamientos de tierra.

b) Bosque bajo de sucesión: de seis a siete metros con dosel abierto. Predominan herbáceas y arbustivas y arbóreas heliófilas juveniles, como *Piper aduncum*, *Trema micrantha*, *Cecropia schreberiana* (juveniles) herbáceas como *Clidemia hirta*, *Clidemia umbellata*, *Solanum torvum* y varias pteridophytas como *Blechnum occidentale* y *Nephrolepis* spp. Este tipo de vegetación es muy diverso por los cambios bruscos de las crecidas del río que colonizan muchas especies pioneras de rápido crecimiento, los meandros y bancos arenosos del río.

b.a) También ocurre una variante del bosque de sucesión con especies del bosque típico entre las pioneras, formando un mosaico intermedio.

Similitud florística entre los puntos de muestreo

El dendrograma (Fig. 4) muestra cierta relación entre algunos de los transectos muestreados, el mayor valor es 38.46% entre los puntos 500 y 1000. Las relaciones entre los transectos no están bien definidas en el dendrograma, pero se pueden observar dos grupos que entran dentro de lo que definimos como el bosque típico ribereño del río Isa y el bosque en sucesión. El grupo del bosque típico formado por los transectos 5500, 1000 y 500 con un 38.30 % de similitud, y otro 29.95 % entre los transectos 3500 y 3000 representa el bosque en sucesión (Tabla 6).

En extremos opuestos del dendrograma y aislados de los demás puntos tenemos a 4000 y 0, de menor similitud con respecto a los otros. Esto podría ser porque el sitio de muestreo 0 está a la menor elevación y justo después de la primera toma de agua en dirección de la corriente del río, protegido del arrastre del río, lo que también explicaría que sea el único sitio con árboles de gran porte de *Hura crepitans*, con un sotobosque muy abierto de pocos arbustos y herbáceas.

Comparación de similitud entre distintas floras ribereñas de la República Dominicana

Al comparar las listas del río Isa con otros que incluyen bosques ribereños (Mejía, 1984; García et al., 1994; Mejía y Jiménez, 1998; Slocum et al., 2000; Salazar y Peguero, 2000a; Salazar y Peguero, 2000b; De los Ángeles et al., 2005; Peguero et al., 2007; Heartsill-Scalley et al., 2009) se destaca lo siguiente:

1. Las condiciones climáticas de cada lugar tienen mayor prevalencia en la composición de la flora que las aguas corrientes circundantes, ya que muy pocas especies se comparten entre los estudios comparados. Sólo unas siete especies generalistas están presentes en casi todos los listados. Heartsill-Scalley (2009) en su trabajo en el bosque húmedo de Luquillo, Puerto Rico recalca que la similitud florística entre el bosque ribereño y el bosque circundante es muy alta, pero que la frecuencia de individuos es mayor cerca del río, es decir que el agua y la humedad influyen en la densidad de especies y no directamente en la composición de especies.

2. Las especies *Guarea guidonia*, *Cecropia schreberiana* y *Dendropanax arboreus* son frecuentes en el río Isa y también están entre las siete generalistas del 46.15 % en los 12 estudios comparados. Esto indicaría que las mismas típicas que caracterizan no sólo las zonas ribereñas, sino las áreas húmedas hasta mediana elevación.

3. La especie *Guarea guidonia* fue la más ubicua hasta en el 61.54 % de los inventarios comparados y también aparece en el 61.54 % de los 45 transectos en nuestro estudio (Tabla 3). No es extraño que *Guarea guidonia* sea la más ubicua y la más frecuente, Weaver (1988) registró que *Guarea guidonia* es una especie que crece en regiones subtropicales y tropicales que van de húmedas a muy húmedas,

como valles montanos húmedos, planicies bien irrigadas, márgenes de ríos y cuevas húmedas en elevaciones de entre 150 y 600 m.

La alta frecuencia de *Cecropia schreberiana* (53.85%) demuestra que las zonas ribereñas son muy propensas a alteraciones ya sean por causas naturales o antrópicas, porque esta es una especie pionera que coloniza rápidamente zonas alteradas húmedas y expuestas al sol. También la remanencia de *Inga vera*, cultivada como sombra en los cafetales.

En la parte baja del río Haina los árboles del dosel son sustituidos por *Hura crepitans* (sin *Guarea guidonia* o *Dendropanax arboreus*), pero el sotobosque lo forman muchas de las mismas especies encontradas en el río Isa. Las especies del sotobosque son más características y mantienen una composición más homogénea que las del dosel, mostrando la sucesionalidad de lo que llamamos el bosque ribereño típico del río Isa.

El estudio de Luna (2019) coincide con los resultados obtenidos, donde la familia Fabaceae también fue la más representativa, y a nivel específico *Inga vera*, uno de los individuos más frecuentes de la misma. Esta especie se distribuye por las regiones secas subtropicales hasta los trópicos húmedos, desde el nivel del mar hasta 2200 metros de elevación (Manvailer y Scremin-Dias, 2020). Elizondo (2021) indica que *Inga* sp. con un valor de importancia de 4.61, tiene una presencia significativa en su área, lo que corresponde con *I. vera* en cinco puntos de muestreos del Río Isa.

Los últimos inventarios ribereños en República Dominicana son los del río Arroyo Corral en Dajabón. Cabrera-García *et al.* (2022) sólo encontraron un árbol, *Eugenia* sp., que coincide con este inventario. Mientras que el de Grullón (2023) comparte *Chrysophyllum oliviforme* y *Roystonea borinquena*; del género *Inga*, la especie *I. laurina*. Arroyo Corral está sobre una geología y suelos muy diferentes y en un microclima diferente, lo que explicaría la baja coincidencia de especies.

Conclusiones

El bosque ribereño del río Isa presenta una alta diversidad florística con 188 especies de plantas vasculares (163 espermatofitas y 25 pteridofitas), siendo Leguminosae, Asteraceae y Poaceae las familias más representativas. Se identificaron 16 especies características del bosque ribereño, destacando *Guarea guidonia*, *Dendropanax arboreus* y *Tetragastris balsamifera* como elementos estructurales del dosel.

La composición florística mostró alta heterogeneidad entre sitios, distinguiéndose dos comunidades principales: (1) bosque ribereño típico con dosel de hasta 20 m y sotobosque desarrollado, y (2) bosque sucesional dominado por especies heliófilas colonizadoras.

La comparación con 12 inventarios ribereños confirmó la baja similitud florística entre localidades, identificándose solo siete especies generalistas compartidas, con *Guarea guidonia* como la más ubicua entre los inventarios comparados. Este patrón sugiere que las condiciones climáticas locales tienen mayor influencia que el ambiente ribereño en la composición de especies.

Recomendaciones

En base a los resultados de este trabajo y teniendo en cuenta las situaciones descritas consideramos apropiado sugerir algunas recomendaciones:

1. Realizar estudios detallados sobre la estructura de la vegetación de los bosques ribereños del país para entender mejor la dinámica y procesos de sucesión en estos bosques.

2. Hacer estudios ecológicos sobre las especies consideradas características de este tipo de bosque, especialmente *Guarea guidonia*. Fomentar programas de restauración ecológica de ríos alterados adyacentes como es el río Mana reforestando con las especies típicas reconocidas en este trabajo. Establecer parcelas permanentes en distintos ríos de manera que permita eficazmente comprender mejor la dinámica de este tipo de bosque y monitoreos de la sucesión de especies en los bosques ribereños del país.

Agradecimientos

Agradecemos al Jardín Botánico Nacional por su gran colaboración por permitirme utilizar las instalaciones y equipos y a varios de sus investigadores por ayudarnos con la identificación de especies en especial: Alberto Veloz, Teodoro Clase y Brígido Peguero.

A todos los que me acompañaron en los viajes de campo especialmente América Sánchez y Cristian Marte quienes fueron a la mayoría, Jarvik Guzmán, Rosa Rodríguez y Eric Carrasco.

A Betsaida Cabrera por su colaboración en la redacción del artículo.

A José Marcano y Clemencia por consejos valiosos.

A Eugenio Marcano por sus buenos consejos y la realización de los mapas.

Y todas las demás personas que apoyaron directa o indirectamente este proyecto.

Literatura citada

- Acevedo-Rodríguez, P., y M. Strong. 2008. Floristic richness and affinities in the West Indies. *Botanical Review* 74(1): 5–36.
- Acevedo-Rodríguez, P., y M. Strong. 2012. Catalogue of plants of the West Indies. *Smithsonian Contributions to Botany* 98: 1–1192.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG III). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105–121.
- Bello, J., D. Rosario, I. Guevara, L. Cumana, J. Cariaco, L. Coello y J. Gómez. 2020. Plantas vasculares y unidades de vegetación del Parque Litoral Punta Delgada, Cumaná, Venezuela nororiental. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 78(186): 41–64.
- CAASD. s.f. Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo: Perspectiva y desarrollo. CAASD, República Dominicana.
- Cabrera-García, B., A. Guerrero., R. Folgado., C. Serra y F. Jiménez. 2022. Biología reproductiva de *Psychilis truncata* (Orchidaceae) en Arroyo Corral, Partido, provincia Dajabón, República Dominicana. *Moscoso* 21: 99–114.
- Cocco Quezada, A. s. f. Climatología: Precipitación Normal 1961-1990. Disponible en: <http://acqweather.com/Climatologia.htm>. Consultado el: 14 marzo 2012.
- Comisión Ejecutiva para la Reforma del sector Salud (CERSS). 2010. SIGpas4. Sistema de Información Geográfica para la Salud. Disponible en: <http://reformaonline.cerss.gov.do/sites/?cat=8>. Consultado el: 26 de agosto de 2013.
- De los Ángeles, I., T. Clase y B. Peguero. 2005. Flora y vegetación del Parque Nacional El Choco, Sosúa, provincia Puerto Plata, República Dominicana. *Moscoso* 14:10–55.
- Dirección General de Minería. 1994. Mapa Geológico de la República Dominicana, hoja Los Alcarizos (6171 I), escala 1:50,000. Santo Domingo: Dirección General de Minería.
- Dudgeon, D. 2008. *Tropical Stream Ecology*. Elsevier. Estados Unidos de América. 324 pp. ISBN: 978-0-12-088449-0.
- Elizondo, D. 2021. Evaluación de la calidad de los bosques de galería en la parte alta de la subcuenca del Río David, Chiriquí, Panamá. [Tesis de grado, Universidad de Panamá].
- Font Quer, P. 2001. *Diccionario de Botánica*. 2ª ed. Barcelona, España: Ediciones Península. 1244 pp. ISBN: 84-8307-300-5.
- García, R. y M. Mejía. 2008. Vegetación y flora de serpentina de la República Dominicana. *Moscoso* 16: 217–253.
- García, R., M. Mejía y T. Zanoní. 1994. Composición florística y principales asociaciones vegetales en la Reserva Científica Ébano verde, Cordillera Central, República Dominicana. *Moscoso* 8: 86-130.

- Giraldo, L. P., Z. Calle, M. Hernández, A. Giraldo y J. Chará. 2022. Diversidad, composición y estructura de la vegetación en fincas ganaderas del valle del río Cesar, Colombia: bosques, sistemas silvopastoriles y potreros convencionales. *Caldasia* 45(2): 218–237. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v45n3.99172>.
- Google Inc. 2012. Google Earth (Version 6.1.0.5001) [Software]. Disponible en <http://www.google.com/earth/download/ge/>. Consultado el: 15 de marzo de 2012.
- Grullón, F. C. 2023. Diversidad y distribución de la flora epífita vascular del bosque ribereño del río Arroyo Central en el municipio Partido, provincia Dajabón, República Dominicana. [Tesis de grado, Universidad Autónoma de Santo Domingo].
- Hager, J. y T. Zanoni. 1993. La vegetación natural de la República Dominicana: una nueva clasificación. *Moscosa* 7: 39–81. 50
- Heartsill Scalley T., T. Crowl y J. Thompson. 2009. Tree species distributions in relation to stream distance in a mid-montane wet forest, Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science* 45(1): 52–63.
- iPlant Collaborative. 2013. The Taxonomic Name Resolution Service. (Version 3.2) [Software]. Disponible en: <http://tnrs.iplantcollaborative.org>. Consultado el: 26 de agosto de 2013.
- Jarvis, A., H.I. Reuter, A. Nelson y E. Guevara. 2008. Hole-filled SRTM for the globe Version 4, CGIAR-CSI SRTM 90m Database. Disponible en: <http://www.cgiar-csi.org/data/srtm-90m-digital-elevation-database-v4-1>. Consultado el: 6 de febrero de 2013
- Liogier, A. 1982. Flora de La Española. I. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 317 pp.
- Liogier, A. 1983. Flora de La Española. II. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 420 pp.
- Liogier, A. 1985. Flora de La Española. III. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 431 pp.
- Liogier, A. 1986. Flora de La Española. IV. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 372 pp.
- Liogier, A. 1989. Flora de La Española. V. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 430 pp.
- Liogier, A. 1994. Flora de La Española. VI. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 390 pp.
- Liogier, A. 1995. Flora de La Española. VII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 491 pp.
- Liogier, A. 1996. Flora de La Española. VIII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 588 pp.
- Liogier, A. 2000. Flora de La Española. IX. Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael Ma. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 150 pp.
- Liogier, A. 2009. Flora de la Española: Suplemento. Jardín Botánico Nacional Rafael Ma. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 188 pp.

- Luna, C. 2019. Estructura y composición florística de bosques de galería en dos fragmentos de bosque en los Montes de María Sucre, Colombia. [Tesis de grado, Universidad de Sucre]. Disponible en: <https://repositorio.unisucre.edu.co/handle/001/1052>
- Manvailer, V. y E. Scremin-Dias. 2020. Drought adaptation in populations of *Inga vera* Subsp. *Affinis* (DC) T.D.Penn. that are exposed to extensive seasonal flooding. *Flora* 271: 151678. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.flora.2020.151678>
- Margalef R. 1977. Ecología. Ediciones Omega, S.A, segunda edición. Barcelona, España. 951 pp. ISBN 84-282-0405-5.
- Mateo, J. y A. López. 2011. Parque Nacional La Humeadora. *Verdor* 6(9): 47–51.
- McAlece, N., J.D.G Gage, P.J.D. Lamshead, G.L.J. Paterson. 1997. BioDiversity Professional statistics analysis software [Software]. Disponible en: <http://www.sams.ac.uk/peter-lamont/biodiversity-pro>. Consultado el: 26 agosto de 2013
- Mejía, M. & F. Jiménez. 1998. Flora y vegetación de Loma La Humeadora, Cordillera Central, República Dominicana. *Moscoso* 10: 10–46.
- Mejía, M. 1984. La vegetación y la flora de la cuenca del Arroyo Parra, Provincia Peravia, República Dominicana. *Moscoso* 3: 127–148.
- Nakamura, F., T. Yajima y S. Kikuchi. 1997. Structure and composition of riparian forests with special reference to geomorphic sit conditions along the Tokachi River, northern Japan. *Plant Ecology* 133: 209–219.
- Peguero, B., F. Jiménez y A. Veloz. 2007. Flora y vegetación de la zona cárstica La Jíbara-Mango Fresco-Jagua Macho, Provincia Salcedo, República Dominicana. *Moscoso* 15: 95–138.
- Real, R. y J.M. Vargas. 1996. The probabilistic basis of Jaccard's index of similarity. *Syst. Biol.*, 45: 380–385.
- Decreto No. 233-96 (República Dominicana), que crea diversos parques nacionales. Publicado en la Gaceta Oficial 9926.
- Salazar, J., B. Peguero. 2000a. Flora y Vegetación Río Haina. Incluido en Plan de Manejo Cinturón Verde de la Ciudad de Santo Domingo, zona ambiental "A" Río Haina. Consejo Nacional de Asuntos Urbanos.
- Salazar, J., B. Peguero. 2000b. Vegetación y flora Arroyo Guzmán. Incluido en Plan de Manejo Cinturón Verde de la Ciudad de Santo Domingo, zona Ambiental "B" Arroyo Guzmán. Consejo Nacional de Asuntos Urbanos.
- Slocum M., T. A., J. Zimmerman y L. Navarro. 2000. La Vegetación leñosa en helechales y bosques de ribera en la Reserva Científica Ébano Verde, República Dominicana. *Moscoso* 11: 38–56.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <http://www.tropicos.org>. Consultado el: 9 de septiembre de 2013.
- Van Den Berg, E. y A. Oliveira-Filho. 2000. Composição florística e estrutura fitosociológica de uma floresta ripária em Itutunga, MG, e comparação com outras áreas. *Revta. Brasil. Bot.*, São Paulo 23(3): 231–253.

Weaver, P. 1988. *Guarea Guidonia* (L.) Sleumer. American muskwood. (Versión: Traducida al español) SO-ITF-SM-17. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 7 p. Disponible en: <http://www.fs.fed.us/global/iitf/Guareaguidonia.pdf>. Consultado el: 26 de agosto de 2013.

Anexos

Tabla de localidades, tipo biológico y estatus biogeográfico de las especies presentes en los Transectos			
Especie	Tipo Biológico	Estatus biogeográfico	Sitios de Muestreo
Spermatophyta			
Amaranthaceae			
<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth	Trepadora	Nativa	2000, 3500, 4000, 4500
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd	Trepadora	Nativa	2000, 3500, 4000, 4500
Annonaceae			
<i>Oxandra laurifolia</i> (Sw.) A. Rich.	Árbol	Nativa	3500, 4500, 5000, 5500
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	Árbol	Nativa	2000
Apocynaceae			
<i>Asclepias nivea</i> L.	Herbácea	Exótica	2500, 3500
<i>Tabernaemontana citrifolia</i> L.	Arbusto	Nativa	1000, 2000, 2500
Araceae			
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	Epífita	Nativa	5500
<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Herbácea suculenta	Nativa	500, 1000, 1500, 3500, 4500
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Árbol	Nativa	0, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 4000, 5000, 5500, 6000
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	Árbol	Nativa	0
Asteraceae			
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Herbácea	Nativa	2500
<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	Herbácea	Exótica	2500
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>sonchifolia</i>	Herbácea	Exótica	3000
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	Herbácea	Nativa	*

<i>Eupatorium</i> sp.	Herbácea	-	4500
<i>Lapidaploa sprengeliana</i> (Sch. Bip.) H. Rob.	Arbusto	Endémica	*
<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	Trepadora	Nativa	0, 2500, 3000, 4000, 6000
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R. Br. ex Cass.	Herbácea	Nativa	2500
<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don	Herbácea	Nativa	*
<i>Salmea scandens</i> (L.) DC.	Trepadora	Nativa	6000
<i>Tridax procumbens</i> Sw.	Herbácea	Nativa	*
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	Herbácea	Exótica	*
Bignoniaceae			
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohman	Trepadora	Nativa	0, 500, 1000, 2500
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Árbol	Exótica	*
<i>Tabebuia bullata</i> A.H. Gentry	Árbol	Nativa	4500
Bromeliaceae			
<i>Tillandsia</i> sp.	Herbácea	-	*
Burseraceae			
<i>Tetragastris balsamifera</i> (Sw.) Kuntze	Árbol	Nativa	500, 1000, 1500, 2000, 4000, 5000, 5500
Cactaceae			
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S. Muell.) Stearn	Epífita	Nativa	*
Cannabaceae			
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Árbol	Nativa	0, 2000
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Árbol	Nativa	3000, 3500, 4000, 4500, 5000
Celastraceae			
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	Trepadora	Nativa	500, 2000, 5500
<i>Pristimera celastroides</i> (Kunth.) A.C. Sm.	Trepadora	Nativa	500, 2000
Chrysobalanaceae			
<i>Hirtella triandra</i> Sw.	Arbusto	Nativa	1500, 5000, 6000

Combretaceae			
<i>Terminalia intermedia</i> (A. Rich.) Urb.	Árbol	Nativa	4500, 5500
Commelinaceae			
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Herbácea	Nativa	3500, 4500
<i>Tradescantia zanonía</i> (L.) Sw.	Herbácea suculenta	Nativa	*
Connaraceae			
<i>Rourea surinamensis</i> Miq.	Trepadora	Nativa	500, 2000, 4500
Convolvulaceae			
<i>Ipomoea alba</i> L.	Trepadora	Nativa	3000, 3500, 6000
Costaceae			
<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	Herbácea suculenta	Nativa	500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4500, 5000, 5500, 6000
<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Herbácea suculenta	Nativa	500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4500, 5000, 5500, 6000
Cucurbitaceae			
<i>Fevillea cordifolia</i> L.	trepadora	Nativa	*
<i>Momordica charantia</i> L.	Trepadora	Exótica	0
<i>Psiguria trifoliata</i> (L.) Alain	Trepadora	Nativa	2500
Cyperaceae			
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	Herbácea	Nativa	*
<i>Cyperus</i> spp.	Herbácea	-	3000
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	Herbácea	Nativa	*
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Herbácea	Nativa	*
Dioscoreaceae			
<i>Dioscorea cayennensis</i> Lam.	Trepadora	Exótica	500, 1000, 4500
Euphorbiaceae			
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Árbol	Nativa	0, 6000
<i>Dalechampia scandens</i> L.	Trepadora	Nativa	2500
<i>Hura crepitans</i> L.	Árbol	Nativa	0, 500, 1000, 5000, 6000

Gesneriaceae			
<i>Gesneria fruticosa</i> (L.) Kuntze	Arbusto	Nativa	*
<i>Gesneria reticulata</i> (Griseb.) Urb.	Herbácea	Nativa	*
Heliconiaceae			
<i>Heliconia caribaea</i> Lam.	Herbácea suculenta	Nativa	1500, 3500, 4500, 5500, 6000
Hypoxidaceae			
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	Herbácea	Nativa	*
Lamiaceae			
<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Herbácea	Nativa	3500
Lauraceae			
<i>Beilschmiedia pendula</i> (Sw.) Hemsl.	Árbol	Nativa	5000
<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	Árbol	Nativa	500, 1000, 2000, 6000
<i>Nectandra patens</i> (Sw.) Griseb.	Árbol	Nativa	500, 1000, 2000, 6000
<i>Ocotea leucoxylon</i> (Sw.) Laness.	Árbol	Nativa	0, 500, 4500, 5000, 5500
Leguminosae (Fabaceae)			
<i>Barbieria pinnata</i> (Pers.) Baill.	Trepadora	-	2000
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	Arbusto	Nativa	2500
<i>Dalbergia monetaria</i> L. f.	Trepadora	Nativa	500, 1000, 1500, 2000, 2500, 4500, 5000
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Trepadora	Nativa	4000, 4500
<i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC.	Trepadora	Nativa	4000, 4500
<i>Entada gigas</i> (L.) Fawc. & Rendle	Trepadora	Nativa	0, 1500
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Co	Árbol	-	0
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Árbol	Nativa	1000, 2000, 4000, 5000
<i>Inga vera</i> Willd.	Árbol	Nativa	2000, 2500, 4000, 5000, 6000

<i>Mimosa ceratonia</i> L.	Arbusto	Nativa	0, 500, 3000, 3500, 5500
<i>Pictetia obcordata</i> DC.	Arbusto	Endémica	*
<i>Poitea campanilla</i> DC.	Arbusto	Endémica	*
<i>Poitea galegoides</i> Vent.	Arbusto	Endémica	3000
Malpighiaceae			
<i>Stigmaphyllon angulosum</i> (L.) A. Juss.	trepadora	Endémica	*
Malvaceae			
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Árbol	Nativa	2500,
<i>Melochia nodiflora</i> Sw.	Arbusto	Nativa	*
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Árbol	Nativa	1500
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Herbácea	Nativa	2500, 4000
<i>Urena lobata</i> L.	Arbusto	Nativa	*
Marantaceae			
<i>Maranta arundinacea</i> L.	Herbácea	Exótica	*
Marcgraviaceae			
<i>Marcgravia rectiflora</i> Triana & Planch.	trepadora	Nativa	*
Melastomataceae			
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Herbácea	Nativa	2000, 3500
<i>Clidemia umbellata</i> (Mill.) L.O. Williams	Herbácea	Nativa	3500, 4000, 5000
<i>Miconia impetioilaris</i> (Sw.) D. Don	Árbol	Nativa	*
<i>Miconia laevigata</i> (L.) D. Don	Árbol	Nativa	500, 3500, 5500
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Árbol	Nativa	1000, 2500, 3000
<i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	Herbácea	Nativa	*
<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.	Herbácea	Nativa	2000, 3500
Meliaceae			
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árbol	Nativa	0, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5500, 6000
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Árbol	Nativa	500, 1000, 1500, 2000, 2500, 6000
Menispermaceae			
<i>Cissampelos pareira</i> L.	Trepadora	Nativa	2500, 3500, 6000

Moraceae			
<i>Ficus maxima</i> Mill.	Árbol	Nativa	2500, 4000, 5500
<i>Ficus trigonata</i> L.	Árbol	Nativa	2500
<i>Ficus</i> sp.	Árbol	-	*
<i>Pseudolmedia spuria</i> (Sw.) Griseb.	Arbusto	Nativa	1000, 2000
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Arbusto	Nativa	0, 1500

Musaceae			
<i>Musa</i> sp.	Herbácea	Exótica	2500, 4000
Myrtaceae			
<i>Eugenia domingensis</i> O. Berg	Arbusto	Nativa	0, 500, 5500
<i>Eugenia isabeliana</i> Kiaersk.	Arbusto	Endémica	*
<i>Eugenia</i> sp.	Arbusto	-	*
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Árbol	Exótica	0, 2000, 2500, 5000, 5500
Nyctaginaceae			
<i>Pisonia aculeata</i> L.	Trepadora	Nativa	1000, 5500
Onagraceae			
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara	Arbusto	Nativa	3000, 3500
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven	Arbusto	Nativa	3000, 3500
Orchidaceae			
<i>Bletia patula</i> Graham	Herbácea	Nativa	*
<i>Epidendrum ramosum</i> Jacq.	Herbácea	Nativa	*
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Herbácea suculenta	Exótica	0, 500, 2500
Papaveraceae			
<i>Bocconia frutescens</i> L.	Arbusto	Nativa	2500, 3000, 3500, 6000
Passifloraceae			
<i>Passiflora rubra</i> L.	Trepadora	Nativa	500, 2000, 2500, 6000
Phytolaccaceae			
<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & C.D. Bouché	Arbusto	Nativa	*
<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walter	trepadora	Nativa	*

Piperaceae			
<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	Herbácea	Nativa	5500, 6000
<i>Piper aduncum</i> L.	Arbusto	Nativa	1500, 2000, 2500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000
<i>Piper amalago</i> L.	Arbusto	Nativa	1500, 5000, 6000
<i>Piper glabrescens</i> (Miq.) C. DC.	Arbusto	Nativa	1000, 4500, 6000

<i>Piper hispidum</i> Sw.	Arbusto	Nativa	1000
<i>Piper jacquemontianum</i> Kunth	Arbusto	nativa	1000, 4500, 6000
<i>Piper peltatum</i> L.	Arbusto	Nativa	0
<i>Piper umbellatum</i> L.	Arbusto	Nativa	*

Poaceae			
<i>Bambusa</i> sp.	Herbácea	Exótica	4000
<i>Chloris barbata</i> Sw.	Herbácea	Nativa	*
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.	Herbácea	Nativa	0, 500, 1500, 2500, 4000, 5500, 6000
<i>Lithachne pauciflora</i> (Sw.) P. Beauv	Herbácea	Nativa	0, 500, 1000, 1500, 2000, 3500, 4000, 4500
<i>Olyra latifolia</i> L.	Herbácea	Nativa	0, 500, 1000, 1500, 2000, 3500, 4000, 4500
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.	Herbácea	Nativa	2000, 3500, 6000
<i>Panicum trichoides</i> Sw.	Herbácea	Nativa	4500
<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl	Herbácea	Nativa	0, 500, 1500, 2500, 4500, 5000, 5500
<i>Pharus latifolius</i> L.	Herbácea	Nativa	0, 500, 1500, 2500, 4500, 5000, 5500
<i>Pharus parvifolius</i> Nash	Herbácea	Nativa	0, 500, 1500, 2500, 4500, 5000, 5500
Polygalaceae			
<i>Polygala paniculata</i> L.	Herbácea	Nativa	3000, 3500, 4000

<i>Securidaca virgata</i> Sw.	Arbusto	Nativa	500, 1000, 5500
Primulaceae			
<i>Parathesis crenulata</i> (Vent.) Hook. f. ex Hemsl.	Arbusto	Nativa	0
Rhamnaceae			
<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urb.	Trepadora	Nativa	0, 2000, 2500
<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.	Trepadora	Nativa	1000, 2500, 6000
Rosaceae			
<i>Prunus occidentalis</i> Sw.	Árbol	Nativa	*
Rubiaceae			
<i>Diodia sarmentosa</i> Sw.	Herbácea	Nativa	2500, 3000
<i>Geophila repens</i> (L.) I.M. Johnst.	Herbácea	Nativa	
<i>Gonzalagunia hirsuta</i> (Jacq.) K. Schum.	Herbácea	Nativa	2000, 2500, 3500
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Arbusto	Nativa	*
<i>Oldenlandia lancifolia</i> (Schumach.) DC.	Herbácea	Exótica	*
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	Arbusto	Nativa	2500
<i>Psychotria berteriana</i> DC.	Arbusto	Nativa	500, 1500, 3500, 4500, 5000, 5500
<i>Psychotria domingensis</i> Jacq.	Arbusto	Nativa	0, 500, 1000, 1500, 2500, 4500, 5000, 6000
<i>Psychotria</i> sp.	Arbusto	-	*
<i>Spermacoce ocyimifolia</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Herbácea	Nativa	2000
Rutaceae			
<i>Zanthoxylum elephantiasis</i> Macfad.	Árbol	Nativa	6000
<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.	Árbol	Nativa	3000
Salicaceae			
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Arbusto	Nativa	1000, 2000, 2500, 5000
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Árbol	Nativa	2500
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arbusto	Nativa	*

Sapindaceae			
<i>Allophylus cominia</i> (L.) Sw.	Árbol	Nativa	500, 2500
<i>Paullinia pinnata</i> L.	trepadora	Nativa	*
Sapotaceae			
<i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.	Arbusto	Nativa	500, 1000, 2000, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000
Scrophulariaceae			
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Herbácea	Nativa	*
Solanaceae			
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Herbácea	Nativa	3000
<i>Solanum rugosum</i> Dunal	Herbácea	Nativa	0, 2000
<i>Solanum torvum</i> Sw.	Herbácea	Nativa	6000
Urticaceae			
<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	Árbol	Nativa	500, 1000, 1500, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000, 6000
<i>Pilea betulifolia</i> (Sw.) Wedd.	Herbácea	Endémica	1000, 1500, 6000
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Arbusto	Nativa	1000, 1500, 2000, 2500
Verbenaceae			
<i>Lantana camara</i> L.	Arbusto	Nativa	*
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Herbácea	Nativa	2500
Vitaceae			
<i>Cissus erosa</i> Rich.	trepadora	Nativa	*
Pteridophyta			
Anemiaceae			
<i>Anemia underwoodiana</i> Maxon	Herbácea	Nativa	2500
Aspleniaceae			
<i>Asplenium cristatum</i> Lam.	Herbácea	Nativa	*
Blechnaceae			
<i>Blechnum occidentale</i> L.	Herbácea	Nativa	500, 2500, 4500, 5500
Cyatheaceae			
<i>Cyathea insignis</i> D.C. Eaton	Arborescente	Nativa	1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 6000

Davalliaceae			
Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott	Herbácea	Nativa	2500, 6000
Nephrolepis rivularis (Vahl) Mett. ex K	Herbácea	Nativa	2500, 6000
Dryopteridaceae			
<i>Arachniodes chaerophylloides</i> (Poir.) Proctor	Herbácea	Nativa	*
<i>Bolbitis pergamentacea</i> (Maxon) Ching	Herbácea	Nativa	1000
Lindsaeaceae			
<i>Odontosoria aculeata</i> (L.) J. Sm.	Herbácea	Nativa	2500, 4000, 5500
Lygodiaceae			
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Herbácea	Nativa	*
Polypodiaceae			
<i>Microgramma heterophylla</i> (L.) Wherry	Herbácea	Nativa	*
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	Herbácea	Nativa	*
<i>Polypodium camptophyllum</i> Fée	Herbácea	Nativa	*
Pteridaceae			
<i>Adiantum obliquum</i> Willd.	Herbácea	Nativa	500, 1000
<i>Adiantum pyramidale</i> (L.) Willd.	Herbácea	Nativa	500, 1000
<i>Antrophyum lanceolatum</i> (L.) Kaulf.	Herbácea	Nativa	*
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Herbácea	Nativa	0
Tectariaceae			
<i>Tectaria heracleifolia</i> (Willd.) Underw.	Herbácea	Nativa	*
<i>Tectaria incisa</i> Cav.	Herbácea	Nativa	1000
Thelypteridaceae			
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching			3000
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F. Reed		Nativa	3000
<i>Thelypteris kunthii</i> (Desv.) C.V. Morton	Herbácea	Nativa	*
<i>Thelypteris sancta</i> (L.) Ching	Herbácea	Nativa	*
<i>Thelypteris tetragona</i> (Sw.) Small		Nativa	1000
Woodsiaceae			
<i>Diplazium cf. expansum</i> Willd.	Herbácea	Nativa	*
*= especies no reportadas dentro de los transectos			

Illicium ekmanii A.C. Sm. Distribución y Conservación en la República Dominicana. Resultados Preliminares

ÁNGELA GUERRERO ^{1*}, LAURA TEJEDA¹,
CHRISTOPHER ESQUEA¹ & MIGUEL SILVA (†)

¹ Universidad Autónoma de Santo Domingo, D.N., Av. Alma Mater, Ciudad Universitaria, Santo Domingo, República Dominicana.

* Autor para correspondencia: angelaeguerrero@gmail.com

Resumen. El *Illicium ekmanii* A.C. Sm., es una especie endémica de las áreas montañosas de la República Dominicana. En la Cordillera Septentrional y Central, las localidades escogidas fueron las Reservas Científicas La Salcedoa, Loma Quita Espuela, Loma Miranda y Cerro Angola, Loma Isabel de Torres y la comunidad del El Firme de Juan Adrián. Se realizó un mapa de distribución geográfica del género *Illicium* en el país. El algoritmo MaxEnt parece confirmar una distribución de especie limitada a la paleo isla norte, disjunta entre, y en ambas cordilleras Central y Septentrional. Confirmamos una fuerte dinámica de cambio de uso del suelo, orientada a la actividad agrícola en las zonas reportadas y de distribución potencial. Reportamos la desaparición de poblaciones históricas de *Illicium* en varias localidades. Los análisis cromatográficos de los aceites esenciales muestran dos linajes químicos diferentes en ambas cordilleras. El grupo de la Central se caracteriza por sesquiterpenos y una muy baja obtención de aceites. El grupo de la Septentrional se caracteriza por fenilpropanoides en mayor porcentaje y mayor obtención de aceites.

Palabras clave: Endémica, MaxEnt, disjuncto, cordillera, cromatografía.

Abstract. *Illicium ekmanii* Smith is an endemic species to the mountainous areas of the Dominican Republic. In the Northern and Central Cordillera, the locations chosen were: La Salcedoa, Loma Quita Espuela, Scientific Reserves, Loma Miranda and Cerro Angola, Loma Isabel de Torres and El Firme de Juan Adrián. A geographical distribution map of the genus *Illicium* for the country was made. The MaxEnt algorithm seems to confirm a species distribution limited to the northern paleo island, disjointed between, and in both the Central and Northern ridges. We confirmed a strong dynamic of change in land use, oriented to agricultural activity in the reported areas and potential distribution. We report the disappearance of historical populations of *Illicium* in several locations. The chromatographic analysis of the essential oils shows two different chemical lineages in both mountain ranges. The Central group is characterized by sesquiterpenes and a very low oil production. The Northern group is characterized by a high percentage in phenylpropanoids and a higher oil yield.

Key words: Endemic, MaxEnt, disjoint, cordillera, chromatography.

Introducción

El género *Illicium*, es un grupo de angiospermas basales considerado de taxonomía problemática por su morfología similar (Morris *et al.*, 2007). En 2013 Ashish *et al.*; Saraswathy *et al.*, lo ubicaban en su propia familia Illiciaceae, sin embargo, The Plant List, el 27 de junio del 2015 incluye este taxón en la familia Schisandraceae que siempre ha sido considerada afín, según la APG Web.

Illicium es un género con dispersión balística (Roberts & Haynes, 1983) que presenta el típico patrón de distribución disjunta entre el este de Asia y la parte este de América del Norte y el Caribe (Heywood, 1978; Guerrero y Ruiz-Vargas, 2018; Li, 1952; Qi, 1995). *Illicium ekmanii* Smith es una especie de planta aromática endémica de las áreas montañosas de la Isla Hispaniola (Smith, 1947), y es una de las ocho especies del Nuevo Mundo en este género de la familia Schisandraceae, antes Illiaceae. Junto a *Illicium hottense*, son las únicas especies reportadas para la isla, ambas endémicas (Guerrero, 1997; Guerrero, *et al.*, 2004) y ambas están en peligro según la lista Roja de la Flora Vascular en República Dominicana (García *et al.*, 2016) y la de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (Timyan, 2020).

A pesar de diferentes revisiones taxonómicas (Smith, 1947; Imkhanistkaya, 1993; Saunders, 1995; Guerrero, 1997; Lin, 2000; Hao *et al.*, 2000; Morris *et al.*, 2007), las relaciones de las especies del neotrópico no están claras. De las revisiones citadas, los cinco primeros autores no basaron sus análisis en secuencias de ADN, los últimos dos sí, pero solo Morris *et al.* (2007) incluyen las especies del Nuevo Mundo. En la revisión de Guerrero (1997) fue descrita una especie del Massif de la Hotte (*Illicium hottense*) la cual fue publicada en conjunto con Walter Judd y Ashley A. Morris, en 2004. Luego Judd *et al.*, (2008) publican otra especie de Cuba (*Illicium guajaibonense*). El reconocimiento de estas nuevas especies demuestra que la sistemática del género *Illicium* en el Caribe está lejos de ser resuelta. Sin embargo, estas nuevas especies están apoyadas por topologías de clados separados en el cladograma de consenso de Morris *et al.* (2007) con base a la morfología de los estambres propuesta por Imkhanistkaya (1993) y confirmada por Guerrero (1997) y Guerrero *et al.* (2004). Guerrero (1997) realizó cromatografía de gases de los aceites esenciales en muestras de hojas de plantas de República Dominicana y obtuvo resultados preliminares de la composición con potencial discriminatorio a nivel de especie entre poblaciones de diferentes cordilleras, Central y Septentrional.

Los estudios basados en los componentes bioquímicos de las especies de *Illicium* se centran en sus aceites esenciales y compuestos volátiles debido a su demanda en las industrias de alimentos, farmacéuticas (Sharafan *et al.*, 2022), por su actividad antioxidante, antiinflamatoria, anti-diabetes, fungicida, antibacterial e insecticida. Su composición y cantidad puede variar con la época de fructificación, las condiciones ambientales, la ubicación geográfica, el estado de la muestra, la variación entre taxones y por la técnica de extracción (Wang *et al.*, 2011).

La especie *Illicium verum* es la más usada desde hace milenios y también la más estudiada del género. Ha sido documentada en naufragios del siglo XV transportada como mercancía de alto valor comercial (Cobo *et al.*, 2022). El contenido volátil de su fruto fresco oscila entre 2.5-3.5 % y 8.9 %. El fruto seco contiene compuestos tales como (E) anetol, estragol, limoneno, (Z) anetol, pineno, β -felandreno, α -terpenol y otros compuestos (Wang *et al.*, 2011; Wong *et al.*, 2014). En esta especie (E) anetol o trans-anetol es el aceite esencial más abundante, con porcentajes entre 7.9 % a 93.9 % (Padmashree *et al.*, 2007; Wang *et al.*, 2011; Wong *et al.*, 2014). Mientras *I. verum* está bien estudiada, las otras especies del género del Sudeste asiático están siendo más estudiadas en las dos últimas décadas, mientras que las del neotrópico son poco conocidas y su composición fitoquímica permanece poco estudiada. Los primeros resultados de la fitoquímica de *Illicium* en La Hispaniola están publicados en Bida *et al.* (2025), los moleculares aún están en preparación.

El propósito de este estudio era evaluar las poblaciones de *Illicium* y obtener información para verificar localidades de colecciones de herbario, localizar nuevas poblaciones, tomar muestras para análisis fitoquímicos y moleculares. Al centrar nuestro estudio multidisciplinar en las poblaciones de República Dominicana se logra una nueva aproximación que incluye caracteres químicos y nuevos caracteres morfológicos de poblaciones específicas y con la secuencia de ADN se podría obtener una mejor resolución de los árboles de consenso y por lo tanto de las relaciones filogenéticas de las especies de *Illicium*, al menos para las del país. Al mismo tiempo se conoce la composición de sus aceites esenciales, se ubican las poblaciones y su estado de conservación, todo esto sentará las bases para un futuro aprovechamiento racional para la domesticación y cultivo de *Illicium*, como sugieren autores de Argentina (Falasca *et al.*, 2010), Perú (Patra *et al.*, 2020) y las especies de norte américa para uso ornamental (Newell, *et al.*, 2010). Esto demuestra el alto potencial de las especies del género para la fabricación de productos naturales de diversa índole, desde medicamentos, cosméticos, industria alimentaria, química (ambientadores, repelentes, etc.).

La taxonomía del género ha sido muy bien estudiada principalmente en Asia. Smith, (1947) hace una revisión taxonómica de la entonces, familia monotípica, Illiciaceae. Imkanitskaya (1993) realizó una revisión del género *Illicium* en las Antillas. Guerrero (1997), hace una revisión de las especies de la subsección Parviflora, y describe una nueva especie del Massif de la Hotte (*Illicium hottense*). Lin (2000) publicó notas sobre la taxonomía del grupo. Guerrero *et al.*, (2004), publicaron la especie nueva de la Hotte, Haití. Judd *et al.*, (2008) describen y publican otra especie nueva de Cuba, *I. guajaibonense*.

La filogenia del género ha sido estudiada, Hao *et al.* publicaron en el 2000 un análisis filogenético del género basado en secuencias de espaciadores internos de transcripción (ITS) de ADN del ribosoma nuclear encontrando muy poca diver-

gencia solo (5 %) entre las especies de Norte América y las de Asia. Morris *et al.*, (2007) tratan la filogenia y el tiempo estimado de divergencia en la diversificación del género en el neotrópico y las posibles implicaciones para su biogeografía, son los dos trabajos que han integrado especies de América del Norte y del Caribe, pero el análisis de Hao *et al.*, (2000) sólo fue del ADN de cloroplasto, y no resultó. Sin embargo, la combinación de ambas técnicas moleculares (ITS y cloroplastos) pudo obtener separación entre los clados del viejo y el nuevo mundo y recircunscribir la sección *Cymbostemon* incluyendo a *I. floridanum* e *I. mexicanum* que antes estaban en la sección *Illicium*.

Ranney *et al.*, (2018) estudiaron la citogenética del género y el tamaño del genoma y es el más grande del clado Amborellales, Nymphaeales y Australobaileyales (ANA), sugiriendo que algunas especies lo han duplicado y otras reducido, y que siendo tan similar el número de cromosomas es una oportunidad para el mejoramiento y creación de variedades cultivares.

Metodología

Para la ubicación de las poblaciones del género *Illicium* en el país, se realizó una revisión de herbarios, incluyendo los del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Moscoso Puello (JBSD), el Jardín Botánico de la Ciudad de Nueva York (NYBG) y el Instituto Smithsonian de los E.E.U.U. (US). Esta fue a la par con la exhaustiva revisión de literatura científica acerca del género, ya mencionados en la introducción; además los patrones de distribución disjuntos, como presenta *Illicium*, también en el nuevo mundo. Con la información recopilada se preparó una base de datos incluyendo ubicación geográfica, características del ambiente, fechas de floración y fructificación y especies asociadas. Todos estos datos en conjunto a los recopilados durante los viajes de campo permitieron producir un mapa base de distribución geográfica las especies del género *Illicium* en el país y tener un rango de referencia para la búsqueda en campo de especímenes con flores para establecer la fenología y delimitar los rangos ecológicos asociados al género en general, y cada población visitada en particular.

Durante el tiempo transcurrido en la investigación se realizaron más de 20 viajes de campo con diferentes fines; como la recolección de muestras y especímenes biológicos, monitoreo de poblaciones, monitoreo de floración y flora asociada a las poblaciones estudiadas. Los sistemas montañosos en los que se trabajó fueron la Cordillera Septentrional y la Cordillera Central. Dentro de estos se escogieron las localidades de las Reservas Científicas La Salcedoa, Loma Quita Espuela e Isabel de Torres en la cordillera septentrional. Loma Miranda, Cerro Angola y El Firme de Juan Adrián en la cordillera central.

Se redujo el esquema a tres localidades en cada cordillera: Central y Septentrional. Se profundizó el esfuerzo de viajes en Loma Miranda y La Jíbara en La Salcedoa para obtener más datos de ecología y fenología, distribución y relaciones interespecíficas.

Se prepararon muestras y depositaron vouchers en el herbario del JBSD que se compararon con los especímenes de la colección de referencia, y se describirán posibles especies nuevas cuando haya flores disponibles y finalicen los análisis moleculares.

Para el estudio de la población en Loma Miranda se marcaron dos parcelas de 15 m x 15 m, mientras que en La Reserva Científica La Salcedoa las parcelas fueron de 15 m x 7 m por la topografía escarpada del terreno. En la Reserva Científica Loma Quita Espuela no se pudo realizar parcelas debido a malas condiciones del tiempo atmosférico, pero fueron identificados varios árboles muy altos del género, por lo que no se pudo hacer voucher de esa localidad, pero si se tomaron las coordenadas de georreferencia y se contaron los individuos de *Illicium*, se tomaron muestras para los análisis químicos y se registró la vegetación asociada a los árboles.

Durante los viajes de campo a Loma Miranda fue posible estudiar mejor la ecología porque la población está ubicada en un pequeño llano en el firme de la loma. Se recolectaron muestras para herbario y muestras congeladas en nitrógeno líquido para extracción y análisis de ADN y análisis químicos.

Descripción de áreas estudiadas

La cordillera Septentrional es el más norteño de nuestros sistemas montañosos y por lo tanto expuesta directamente a los alisios del norte, lo que determina la existencia de bosques nublados en sus picos más altos: Loma Quita Espuela, Isabel de Torres y Diego de Ocampo.

Loma Quita Espuelas, C.S., 800 msnm.

De las seis localidades estudiadas la más conservada es la de Quita Espuela a 800 m elevación en la vertiente norte de la montaña en el lugar dónde hay una antena. Es un lugar de vegetación exuberante y húmeda y en el que a los árboles de *Illicium* no se les pudo ver la copa. Tenían cerca de 10/ 12 metros de alto, siendo estos los árboles más grandes que se han registrado. De hecho, en todas las etiquetas de herbario siempre se refieren a la planta como arbusto o arbolito, lo cual no corresponde con la realidad observada *in situ*.

La vegetación corresponde a un bosque nublado con estrato herbáceo muscineo profundo, y una gran diversidad de musgos y helechos terrestres, epífitos y arborescentes y otras muchas epífitas. Entre las especies arborescentes se notaron manaclas además de los helechos, pero no era un manaclar, quizás la ladera lo fuera. La única alteración aparente fue al momento de montar la antena. Esta fue la única localidad confirmada en la reserva porque las de los especímenes de herbario, no fueron en-

contradas, ya sea por cambios en el uso de suelo o falta de coordenadas UTM por la antigüedad de los mismos.

Loma Isabel de Torres, C.S., 780 msnm.

Isabel de Torres es uno de los picos más orientales de la Cordillera Septentrional y el más al norte. La población de esta montaña es la más amenazada de todas las estudiadas. Solo encontramos un par de individuos en la empinada ladera norte de la montaña pegada de la pared que delimita el jardín.

Un miembro del equipo fue en un viaje exploratorio en diciembre 8 por dos días en 2020 y solo pudo confirmar la localización conocida. La construcción del teleférico de Puerto Plata empezó en 1973, y para cuando fue abierto al público en febrero de 1975, ya había sido reemplazada toda la vegetación de la cima por un jardín diseñado por el arquitecto Benjamín Paiewonsky.

Estos pocos individuos (solamente dos) que quedan en Isabel de Torres son el relictos de la vegetación del firme. Este bosque correspondía en el firme con un bosque nublado con *Meliosma impressa*, *Prestoea montana*, *Ocotea* sp. entre otras de la sucesión tardía que han crecido después de la construcción del teleférico y la carretera que sube hasta la loma. Al menos en esta localidad, el estado de conservación de la especie debería ser revisado porque está críticamente amenazada.

La Jibara, Reserva Científica La Salcedoa (RCLS), 700 msnm.

La población más monitoreada en la RCLS es una que está en un sendero del mogote sobre el que está la caseta de los guardaparques. En esa localidad hay una población con un patrón de distribución espacial agregado como la de Loma Miranda (LM), con más de una docena de árboles de hasta 7m y muchos arbustillos en el sotobosque. Esta población crece como estrato intermedio en un bosque secundario latifoliado nublado sobre roca caliza. La cobertura del dosel no es cerrada y deja pasar bastante luz. Hay géneros similares a las de LM como *Ocotea*, *Clusia*, *Ficus*, *Paliourea*, *Psychotria*, y muchas Bromeliaceae del género *Guzmania* cf. *monostachia*. En el dosel destaca *Buchenavia tetraphylla*, al igual que en LM, pero aquí destacan también especies típicas de roca caliza como: *Cecropia schreberiana*, *Rauvolfia nitida* y *Chrysophyllum cainito*.

Esta población fue monitoreada durante casi tres años esperando la floración. Al parecer es una población joven que floreció en agosto 2015 y luego no volvió a florecer hasta el 2019. Posiblemente porque fueron años muy cálidos y con sequía por la influencia del niño.

Las flores son color salmón y la floración muy escasa o al menos las flores son tan pequeñas que es difícil contarlas de manera rápida, por eso también se decidió hacer el monitoreo, además para evitar viajes innecesarios.

Dioscorea sp. y el *C. cainito* son indicadoras de antiguos conucos. Esta área está en conflicto porque los campesinos que trabajaban esas lomas no han sido indemnizados por sus tierras. Durante uno de los viajes hubo un incendio cerca de la caseta, hasta que finalmente la quemaron en marzo de 2021.

Localidades en la Cordillera Central, Loma Miranda, Firme de Juan Adrián y Cerro Angola

La cordillera Central (CC) es el más importante macizo montañoso, más antiguo y con picos más altos como el Duarte. También es dónde mejor representados están los pisos altitudinales de nuestros bosques de montaña y también el gradiente de humedad que determina sus diferentes tipos.

Loma Miranda, C.C., 680 msnm

Esta montaña tiene una historia larga de intervención humana, asentamientos campesinos con ganadería y agricultura extensiva, fuegos provocados hasta explotación minera. Sin embargo, aun así, conserva una biodiversidad importante y un mosaico impresionante de tipos de vegetación sobre una geología compleja; y en una posición geográfica estratégica para captar la humedad de los vientos alisios a pesar de su relativa baja elevación.

Aunque la mayoría de sus bosques son ombrófilos (Jiménez *et al.*, 2019) en el firme hay frecuencia de nubes y a pesar de las intervenciones hay especies de bosque nublado como *Buchenavia tetraphylla*, *Mora abboti*, *Palicourea* sp y *Psychotria* sp. También una gran diversidad de epífitas y helechos.

El bosque está bastante fragmentado, pero allí encontramos las poblaciones más grandes de *Illicium* de todas las registradas en esta investigación. También, se puede estudiar la ecología e interacciones con otras especies.

Se hicieron pruebas de reproducción por acodos aéreos y funcionaron, casi en un 100 % (Diloné & Guerrero, 2018). Florecieron y fructificaron en el vivero de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) bajo el cuidado de Expedito Diloné, encargado del vivero. Las plantas producidas se sembraron en jardines de Engombe donde se sigue el monitoreo.

También se estudiaron los macrohongos del hábitat de *Illicium* y también en otras áreas de la montaña y es probable que tenga asociación micorrízica, según los registros de Dalmau & Guerrero (2019).

El estudio florístico más detallado de LM fue el inventario del estudio de impacto ambiental por la explotación minera hecho por Peguero y Clase (Teodoro Clase com. pers., 2023), pero no fue posible acceder al mismo debido a que no ha sido publicado

pese haber sido elaborado entre los años 2012-2013. Sin embargo, se consultó la evaluación técnica del PNUD de un estudio de impacto ambiental (Vadillo *et al.*, 2013).

Firme de Juan Adrián, C.C., 1,060 msnm

Esta localidad tiene relictos de bosques ribereños, posibles manaclares y nublad, pero actualmente está sometida a una fuerte expansión de la frontera agrícola para sembrar hortalizas y frutales de montaña como el Lulo (*Solanum quitoense*).

La fisonomía de los arbustos y arbolitos en este sitio es muy parecida a los observados en San José de Ocoa, en 1994, en el Tatón. Hoy extirpada por cambio de uso de la tierra a casas de veraneo. La planta es más leñosa que la de LM pero con hojas un poco más suculentas y más pequeñas.

Las especies del bosque indican que es secundario: *Prestoea montana*, *Alchornea latifolia*, *Gomidesia lindeniana*, *Turpinia occidentalis*, *Ocotea leucoxilom*. Los helechos encontrados son también heliófitas: *Cyathea furfuraceae*, *Odontosoria aculeata* y *Nephrolepis multiflora*. También la altura del bosque, no más de ocho metros y los delgados diámetros de los arbustos y arbolitos refieren a un bosque joven de sucesión temprana. Prueba del uso repetido de estas tierras, puesto que usan el agua de un riachuelo cercano para regarlas con bombas.

Cerro Angola, C.C., 1,600 msnm

Esta localidad también como las otras dos tiene una larga historia de uso, antes había comunidades cafetaleras y hoy se ha convertido en un calvario de peregrinación religiosa y esto ha contribuido a empeorar el impacto sobre el firme del cerro que es el sitio a mayor elevación de los tres en la Cordillera Central. Peguero & Clase (2015) publicaron el inventario del cerro y describen bien el firme del calvario, solo que en ese año las cruces eran de madera y ahora son de metal y mucho más grandes, planean construir una iglesia, por lo que tiene mucho menos vegetación.

Así que esta población de *Illicium* está bajo progresiva amenaza. Otras áreas de la montaña están mejor conservadas, pero las peregrinaciones y los recorridos ecoturísticos desde Carrizal, actividades no controladas, no auguran mejoría.

Bases de datos

Para el presente estudio se utilizaron tres grupos de informaciones:

1. La base de datos elaborada durante el proyecto con todos los reportes conocidos de colecciones de herbario de las especies de *Illicium* en la República Dominicana.

2. La lista de coordenadas tomadas en los trabajos de campo del proyecto.
3. Los resultados de la aplicación del Modelo de Distribución de Especies (MDE) usando el algoritmo Maximum Entropy Modeling of Species Geographic Distributions (MaxEnt) versión 3.4.0.

Las coordenadas de la base de datos fueron homogenizadas con el DATUM WGS84 y coordenadas UTM, pues algunas colectas fueron registradas con el DATUM NAD27 y coordenadas geográficas. La lista de las georreferencias de los trabajos de campo fue revisada por inconsistencias en las coordenadas. Los resultados de la aplicación del MDE también fueron revisadas por inconsistencias en las coordenadas. Los grupos de informaciones fueron convertidos en archivos de valores separados por coma, para su uso en el programa QGIS versión 3.14 pi.

Información cartográfica

Para desplegar la información de las bases de datos de manera que sea posible un análisis espacial de la misma, se utilizaron los siguientes archivos:

1. Vectorial: Hispaniola.shp
2. Raster: srtm_22_09.tif; srtm_22_09.tif

Estos archivos fueron elaborados en el año 2015 por el Equipo Interinstitucional de Información Geoespacial de la República Dominicana (EIGEO RD), entidad consultiva del Consejo Nacional de Emergencias. Los archivos ráster se utilizaron para la elaboración de un modelo de elevación digital de la isla.

Análisis areográfico

Areografía es el estudio de la forma, tamaño y distribución espacial de las áreas donde habitan las especies y otros taxones de jerarquía menor (subespecies) o mayor (géneros, familias y otros grupos supra específicos) (Rapoport & Monjeau, 2001; Contreras-Medina, 2006). “La corología o areografía es el estudio de las áreas de distribución de los taxones” (Rapoport & Monjeau, 2001), en relación con su descripción, comparación y análisis (Contreras-Medina, 2006). Generalmente, se lleva a cabo con un taxón en particular, principalmente un género (Kohlmann & Sánchez, 1984). Los análisis de este tipo ofrecen información acerca de la diversidad de grupos faunísticos y florísticos, ya sea por región, cuadrículas o estados, y contribuyen a la delimitación de regiones biogeográficas (Kohlmann & Sánchez, 1984).

Para el análisis areográfico se aplicó el método de compactación de propinquidad promedio (Rapoport & Monjeau, 2001). El método se basa en el concepto de distancia con el vecino más cercano y en la teoría de grafos.

Resultados

Como resultado de esta investigación fue reportada la extirpación de poblaciones históricas confirmadas en los viajes de campo según las localidades de los especímenes del herbario JBSD de *Illicium* en las provincias de Mon Señor Nouel, la localidad de La Loma del Palo Aboqueteado, provincia La Vega, la localidad de Loma la Sal en la Reserva Científica Ébano Verde y por último en la provincia San José de Ocoa (Anexo I) debido a la ganadería extensiva, conuquismo, siembra de café y la construcción de casas vacacionales y carreteras, como se pudo comprobar en los viajes de campo.

Vegetación y flora asociada

En Loma Miranda el bosque ombrófilo es dominante, pero en la cima a 680 metros de elevación hay un mosaico con una composición de especies cercana al bosque nublado. Tales como: *Buchenavia tetraphylla*, *Alchornea latifolia*, *Gomidesia lindeniana*, *Psychotria uliginosa*, *Miconia* sp., *Turpinia* sp., *Marcgravia* sp., y los helechos: *Elaphoglossum* sp, *Danaea* sp., *Adiantum* sp., *Alsophila* sp. Y *Cyathea* sp. Mientras que otro grupo de especies son de bosques ombrófilos de zonas más bajas, como: *Clusia rosea*, *Guarea guidonea*, *Ficus* sp., *Guzmania monostachya*, *Ormosia krugii*, *Poitea campanilla*, *Schefflera morototoni*, *Arthrostyidium multispicatum*. Especies como: *Dieffenbachia seguine*, *Ananas comosus*, *Mangifera indica* y *Acacia mangium* revelan la alteración del bosque porque son relictos de antiguos jardines cultivados y de reforestaciones posteriores al conflicto con la minera.

En la vegetación asociada de la Reserva Científica de La Salcedoa se encontraron algunos árboles correspondientes a un bosque nublado, como: *Buchenavia tetraphylla* *Tabebuia* cf. *Vinosa*, *Ocotea itidal*, *Clusia rosea*, mezcladas con otras especies ombrófilas como: *Cecropia schreberiana*, *Coccoloba* sp., *Ficus* sp., *Rauvolfia itida*., *Dendropanax arboreus*, *Thouinia* sp., *Chrysophyllum cainito*. Arbustivas: *Citrus x aurantium*, *Hamelia patens*, *Eugenia* sp., *Theophrasta americana*, *Psychotria* sp. Trepadoras: *Serjania polyphylla*, *Dioscorea* sp., *Smilax havanensis*. Herbáceas: *Lasiacis divaricata* y entre las bromeliaceae se encontraron especies del género *Guzmania*. Las especies *C. cainito* y *Dioscorea* sp. Y *Citrus x aurantium*, sugieren alteración por cultivos anteriores y la zona está en conflicto por agricultura y ganadería de subsistencia.

Las condiciones microclimáticas de las localidades son similares a otros puntos donde *Illicium* ha sido encontrado. En La Jíbara hay mucha cobertura del sotobosque, el cual parece no ha sido perturbado al menos en dos décadas. En El Firme de Juan Adrián se encontraron alrededor de 12 tallos de *Illicium* cf. *Ekmanii*, *Prestoea montana*, *Psidium* sp., *Alchornea latifolia*, *Myrcia fenzliana*, *Turpinia occidentalis*, *Ocotea leucoxilum*. Se encontraron helechos heliófitos como *Odontosoria*, *Cyathea itidala*, *Nephrolepis multiflora*.

Especies asociadas a *Illicium* en tres localidades

Especie	Familia	LM	LJ	FJA
<i>Buchenavia tetraphylla</i> R. A. Howard	Combretaceae	x	x	
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Sapotaceae		x	
<i>Notopleura uliginosa</i> (Sw.) Bremek	Rubiaceae		x	
<i>Myrcia fenzliana</i> O. Berg	Myrtaceae	x	x	x
<i>Miconia laevigata</i> (L.) DC.	Melastomataceae	x		
<i>Clusia rosea</i> Jacq.	Clusiaceae	x	x	
<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae			x
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	x		
<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	Staphyleaceae	x	x	x
<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	Cecropiaceae		x	
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Euphorbiaceae	x	x	x
<i>Ocotea leucoxydon</i> (Sw.) Mez	Lauraceae	x		x
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae		x	
<i>Theophrasta americana</i> L.	Primulaceae		x	
<i>Brunfelsia americana</i> L.	Solanaceae	x		
<i>Psychotria</i> sp.	Rubiaceae	x	x	x
<i>Eugenia ítidala</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	x		
<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae		x	x
<i>Ormosia krugii</i> Urb.	Fabaceae	x		
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Araliaceae		x	x
<i>Tabebuia vinosa</i> A. H. Gentry	Bignoniaceae		x	
<i>Poitea campanilla</i> DC.	Fabaceae	x		
<i>Rauvolfia ítida</i> Jacq.	Apocynaceae		x	
<i>Thouinia</i> sp.	Sapindaceae		x	
<i>Marcgravia rubra</i> A. Liogier	Marcgraviaceae	x		
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Mag., Stey. & Frod.	Araliaceae	x		
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Rubiaceae		x	
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	x		
<i>Arthrostylidium multispicatum</i> Pilg.	Poaceae	x	x	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	x		

<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Araceae	x		
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Bromeliaceae	x		
<i>Serjania polyphylla</i> (L.) Poir. Ex Steud.	Sapindaceae		x	
<i>Dioscorea alata</i> L.	Dioscoreaceae		x	
<i>Smilax havanensis</i> Jacq.	Smilacaceae		x	
<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	Poaceae		x	
<i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez	Bromeliaceae	x	x	
<i>Citrus x aurantium</i>	Rutaceae		x	
<i>Elaphoglossum</i> sp.	Dryopteridaceae	x		
<i>Danaea</i> sp.	Marattiaceae	x		
<i>Cyathea</i> sp.	Cyatheaceae	x		
<i>Adiantum pyramidale</i> (L.) Willd.	Pteridaceae	x		
<i>Alsophila woodwardioides</i> (Kaulf.) D.S.Conant	Cyatheaceae	x		x
<i>Nephrolepis brownii</i> (Desv.) Hov. & Miyam.	Lomariopsidaceae			x
<i>Mora abbottii</i> Britton & Rose	Caesalpiniaceae	x		
<i>Acacia mangium</i> Willd.	Fabaceae	x		
<i>Coccoloba</i> sp.	Polygonaceae		x	
<i>Illicium ekmanii</i>	Schisandraceae	x	x	x
<i>Prestoea montana</i>	Arecaceae			x

Análisis de Distribución MaxEnt y Areográfico

El análisis areográfico con el MaxEnt arrojó 30 registros, 13 con inconsistencias menores debido al uso del datum NAD27 en los registros originales. La corrección al WGS84 y la proyección UTM no mostró diferencias significativas a los datos originales.

El algoritmo parece confirmar que la distribución de esta especie en el país se limita a la paleo isla norte, y es disjunta en las cordilleras Central y Septentrional debido a su concentración en la franja altitudinal de 500 msnm a 1,000 msnm y en las zonas bioclimáticas: Perhúmeda Premontano Subtropical (Ph-P-S), Per húmeda Montano bajo Subtropical (Ph-Mb-S) y Húmeda en transición a Perhúmeda Montano Bajo Subtropical (H-t-Ph-P-S) (Miguel Silva, 2014). También parece confirmar hipótesis anteriores de paleo distribución disjunta en un tipo de bosque boreotropical mencionados por Guerrero & Ruiz (2018).

Bases de datos

La base de datos elaborada durante el proyecto tiene un total de 83 registros de la isla Hispaniola, de los cuales 75 son de la República Dominicana y 8 de la República de Haití. De los 75 registros, 16 no contaban con coordenadas, por lo que no fueron considerados. Los registros restantes (59) fueron sometidos a la homogenización de las coordenadas, en base al datum WGS84 y la proyección UTM (Universal Transverse Mercator), debido a que muchos estaban reportados con coordenadas geográficas (GMS) y los más antiguos presentaban coordenadas registradas bajo el datum NAD27, en desuso.

Lista de localizaciones de poblaciones

La lista de localidades georreferenciadas suma un total de 10 registros, correspondientes a La Salcedoa (5) Loma Quita Espuela (1) y Loma Isabel de Torres (1), todas en la Cordillera Septentrional; También de Loma Miranda (3) en la Cordillera Central; Sus coordenadas fueron revisadas en base al datum WGS84 y la proyección UTM (Universal Transverse Mercator) sin muestras de inconsistencias.

Datos del MDE

La corrida del MaxEnt dio como resultado 30 registros, de los cuales 13 presentaron inconsistencias menores en las coordenadas debido al uso del datum NAD27 en los registros originales. La corrección al WGS84 y la proyección UTM no mostró diferencias significativas con respecto a los datos originales. El mapa resultante se presenta en la Figura 1, a continuación.

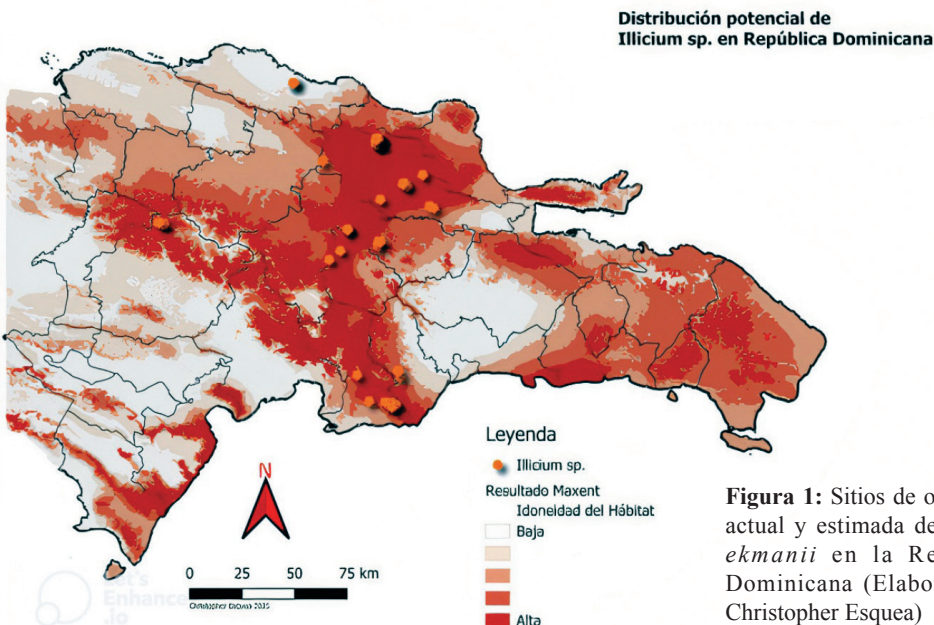


Figura 1: Sitios de ocurrencia actual y estimada de *Illicium ekmanii* en la República Dominicana (Elaborado por Christopher Esquea)

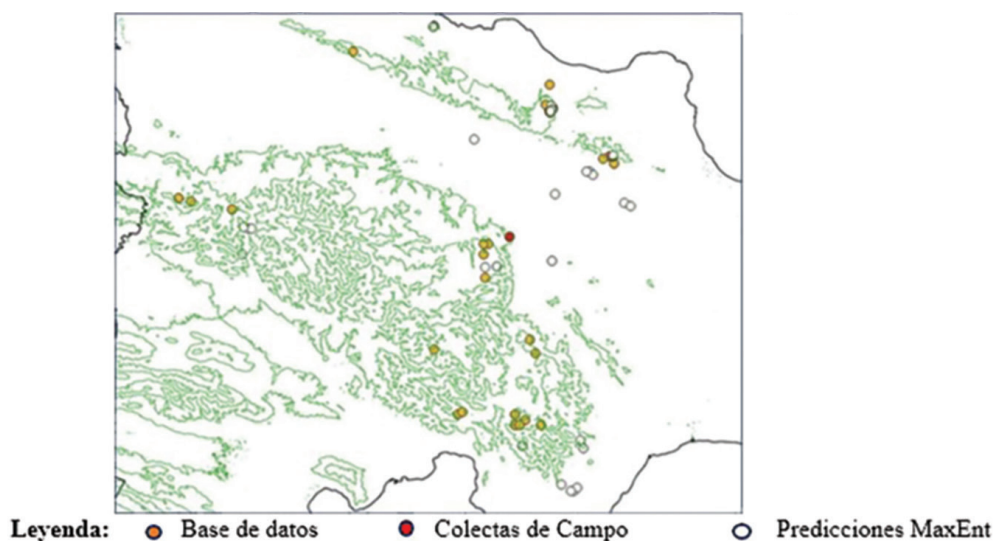


Figura 2. Resultados de la predicción de la distribución potencial del *Illicium ekmanii*, según la modelación MaxEnt. (Elaborado por Miguel Silva)

Información cartográfica

Como puede observarse, los puntos color naranja significan los reportes registrados en la base de datos del proyecto en base a los especímenes de herbario. Los puntos rojos las localizaciones de poblaciones en el trabajo de campo realizadas por el equipo del proyecto y los puntos transparentes los resultados de la predicción de la distribución potencial del *Illicium ekmanii*, según la modelación realizada con el MaxEnt. La aplicación de los datos al programa QGIS se presenta en la Figura 2.

La figura 1 muestra la distribución registrada y reportada. Las mismas se agrupan en las cordilleras Central y Septentrional. Estas agrupaciones ocurren principalmente en el rango de altura entre los 500 metros y los 1,000 metros, aunque algunos registros muestran elevaciones mayores. Las predicciones de la modelación, en cambio, tienden a mostrar menores alturas, aunque siguiendo el mismo patrón de distribución.

Análisis areográfico

El resultado del análisis areográfico se resume en la Figura 3.

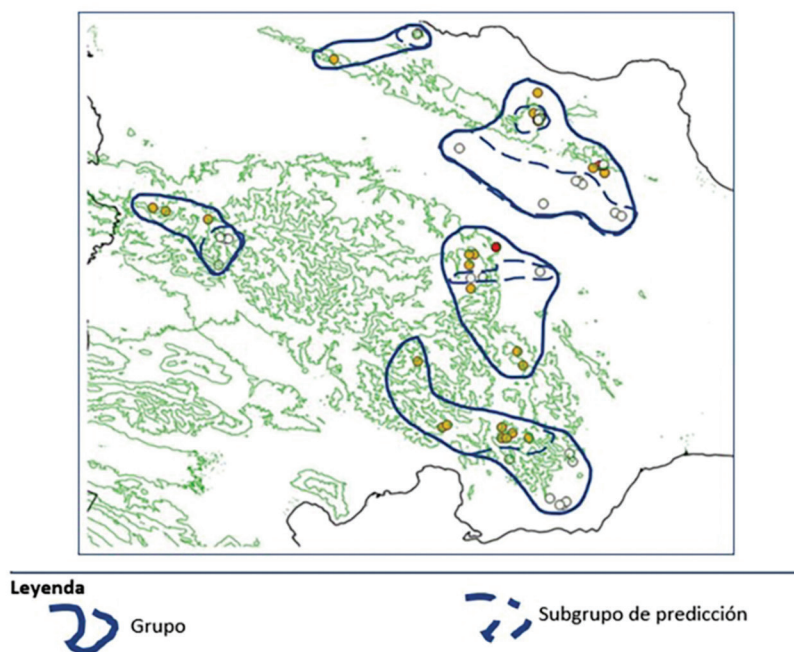


Figura 3. Grupos de distribución de *Illicium ekmanii* en la República Dominicana. (Elaborado por Miguel Silva)

En la figura se muestran cinco (5) grupos de localizaciones de *Illicium*. En la Cordillera Central aparecen tres:

1. Vertiente Sur de la parte oriental de la Cordillera Central
2. Vertiente Norte de la parte oriental de la Cordillera Central
3. Vertiente Norte de la parte occidental de la Cordillera Central.

En la Cordillera Septentrional aparecen dos 2 grupos:

1. Vertiente Sur de la parte oriental de la Cordillera Septentrional
2. Vertiente Norte de la parte centro-occidental de la Cordillera Septentrional.

Zonas climáticas:

Las zonas climáticas en la que se encuentran los diferentes grupos son:

Definición

H-t-Ph-P-S	Húmeda en transición a Perhúmeda Premontano Subtropical
Ph-P-S	Perhúmeda Premontano Subtropical
Ph-Mb-S	Perhúmeda Montano bajo Subtropical
Ph-P-S	Perhúmeda Premontano Subtropical
Ph-P-S *	Perhúmeda Premontano Subtropical
Ph-P-S *	Perhúmeda Premontano Subtropical

(*) Estimado a partir de los datos climáticos de la franja altitudinal vecina. Fuente: Silva, M. 2014.

Discusión

Distribución de *I. ekmanii* en la República Dominicana

A partir de los resultados encontrados se confirma lo reportado por otros autores sobre la distribución disjunta del género (Heywood, 1978, Li, 1952, Qi, 1995) y también a lo largo de la Paleo isla Norte del grupo *I. ekmanii* y del grupo *I. hottense* en el Massif de la Hotte en Paleo isla Sur en la Hispaniola (Bowin, 1975 y Maurrasse, 1982). En todos los grupos estudiados fue posible estimar áreas de distribución potencial de la especie. Esta distribución coincide con las características climáticas de las zonas Perhúmeda Premontano Subtropical (Ph-P-S) y Perhúmeda Montano bajo Subtropical, con unas temperaturas promedio anual entre los 17 °C y 24 °C y una precipitación media anual de entre 2,000 y 4,000 ml, debido a su concentración en la franja altitudinal de 500 msnm a 1,000 msnm (Silva, 2014).

Estos resultados coinciden con el tipo de bosque boreotropical mencionado por Wolfe (1975) y citado por Guerrero y Ruiz-Vargas (2018), confirmado por Azuma *et al.* (2001); también confirmando la hipótesis de Graham (2003) de disyunción en un tipo de bosque boreotropical en las zonas climáticas Perhúmeda Premontano Subtropical (Ph-P-S), Perhúmeda Montano bajo Subtropical (Ph-Mb-S) y Húmeda en transición a Perhúmeda Montano Bajo Subtropical (H-t-Ph-P-S), según la clasificación de Holdridge actualizada por Miguel Silva en 2014.

Grupos de distribución de *Illicium ekmanii* en la República Dominicana

Esta distribución también parece confirmar que la misma se debe a efectos de vicarianza, como mencionaran Guerrero y Ruiz (2018). La confirmación de esto último, sin embargo, requerirá de otros análisis biogeográficos de índole genético e histórico para explicar el proceso que ha producido esta distribución y el grado de aislamiento y diferenciación de estos grupos.

A medida que se estudia la distribución de la especie con mayor cuidado, es común comprobar que las poblaciones no se distribuyen continuamente, sino que se presentan en manchones. Se trata de verdaderas ‘islas’, separadas por amplias zonas vacías o semivacías.

Hay lugares donde los individuos varían en su densidad, desde muy abundantes hasta muy raros, lo que dificulta cualquier intento de delimitar su área con precisión (Rapoport & Monjeau, 2001). En el caso de *Illicium ekmanii* en República Dominicana, puede ser un ejemplo de ello debido a la gran fragmentación y destrucción de hábitats a que han sido sometidas sus poblaciones. Esto no hace más que agravar su tendencia natural disyuntiva debido a su forma de dispersión balística (Roberts y Haynes, 1983), poniéndola aún en mayor peligro porque los polinizadores que son

dípteros muy pequeños no pueden hacer vuelos muy largos causando endogamia (Thien *et al.* 1983, Thien *et al.*, 2009) las poblaciones tienden a formar “clones” por reproducción asexual (Newell & Morris, 2010) con un patrón agregado de meta población (Smith & Smith, 2007).

Cambios en el uso del suelo

En todos los viajes de campo se observó y confirmó que tanto en las zonas reportadas como en las de distribución potencial ocurre una fuerte dinámica de cambio de uso del suelo, orientada principalmente a la actividad agrícola, es decir hay una gran deforestación. En la zona del grupo 1, por ejemplo, se encontró que hábitats de reportes anteriores habían sido reemplazados por áreas dedicadas a la ganadería y a la agricultura, al igual que en las áreas de los grupos 2, 4 y 5, sobre todo en las áreas de distribución potencial. El grupo 3, por la dificultad de acceso y comunicación, parece ser el área menos afectada en este sentido, pero esto no ha sido confirmado. Todos estos cambios de uso en las zonas de distribución de las especies de *Illicium* demuestran una gran pérdida y fragmentación de los bosques donde habitan que son los ombrófilos y nublados que son los más amenazados (Ortiz *et al.*, 2019) y porque no son los más extensos (Hager & Zanoni, 1993). *Illicium ekmani* ya fue incluida en la categoría de “en peligro” debido a este problema en 2016 (García *et al.* 2016).

Análisis químicos

Los resultados del análisis cromatográfico de los aceites esenciales confirman lo encontrado por Guerrero (1997). Muestran dos linajes químicos diferentes en ambas cordilleras del país. El grupo de la Central se caracteriza por los sesquiterpenos y una muy baja obtención de aceites. El grupo de la Septentrional se caracteriza por fenilpropanoides en un alto en mayor porcentaje y obtención de aceites, más parecido al grupo de *I. verum*, la especie más conocida y cultivada con fines económicos (Sharafan *et al.*, 2022; Cobo *et al.*, 2022).

La diferencia entre los tres grupos de la Septentrional también es apreciable, lo que concuerda con la diferencia en el hábito de los árboles, fenología de floración y profusión de la misma. Estas diferencias químicas pueden estar relacionadas con factores geológicos y diferencia de suelos, con microclimas, polinizadores y otros factores ambientales (Wang *et al.*, 2011; Sharifi-Rad *et al.*, 2017). Los resultados de los análisis de ADN y otros análisis biogeográficos podrán arrojar más claridad sobre las diferencias entre grupos y su especiación.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco al MESCYT por financiar el proyecto *Illicium* 2015-ICI-160.

Gracias a mi Alma Máter, UASD en la Dirección de Investigaciones Científicas por coordinar la administración del proyecto, al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de la facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, por acoger, promover y apoyar la propuesta inicial en la persona del destacado investigador Dr. Luis Matos por creer en esta propuesta y en mí y ayudar en su redacción inicial, a mi Escuela de Biología por ayudar con trámites en la consecución de permisos y contratos de investigación y por el apoyo de los colegas cuando lo requería, como la profesora Ruth Bastardo, hurgando en sus cuadernos de campo para darme la descripción del lugar donde colecté *Illicium* para los análisis químicos por primera vez en la Cordillera Septentrional.

Gracias muy especiales al personal administrativo de todas las instancias uasdianas que nos sirvieron para cumplir los objetivos y este primer logro, en primera línea a Noemí Calderón por su desinteresada abnegación en su trabajo en el apoyo financiero de la administración de los fondos del proyecto, sin ella hubiera estado perdida.

Gracias al personal del Ministerio Ambiente por el apoyo en el trámite del convenio de investigación para poder acceder al material de campo y genético de los *Illicium*, en especial a Marina, Mateo, Mercedes e Isabela.

Gracias al personal del Dpto. de Botánica del Jardín Botánico Nacional en especial a Teodoro Clase y al fallecido, Brígido Peguero por compartir su vasto conocimiento de la distribución de la flora dominicana con nosotros y poder ubicar las primeras poblaciones en campo de este proyecto. Al personal del herbario por ayudar con las muestras y permisos.

Gracias al equipo del Proyecto *Illicium* por su entrega desinteresada. Los pagos modestos nunca serán suficientes, especialmente para los montaraces del trabajo de campo: Julio Araujo, ¡el más valioso jugador del equipo porque siempre podía cubrir el hueco de quién faltaba! ornitólogo, navegador, fotógrafo, dibujante, chofer y manejador de cuanto instrumento cayera en sus manos para cumplir con el trabajo asignado. Expedito Diloné por su entusiasmo por la flora endémica y su obsesión por la reproducción de los *Illicium* en el vivero y los experimentos en campo. Gracias a Dalia Jones, botánica, por las listas de plantas e informes de viajes de campo. Gracias también a los estudiantes de Adebio que se sumaron a los viajes de campo para colaborar y aprender: Alfredo Dalmau Disla y sus hongos, Oniel Álvarez y Christopher Jiménez Orozco por su interés en la botánica y en esta investigación. Gracias Arturo León Benítez y Jesús Aybar por el esfuerzo en encontrar polinizadores

de *Illicium* aunque sin éxito. A Piero B. de Lillo por compartir sus fotografías con Morgan Bida y el proyecto.

Gracias a los revisores de la revista Moscosoa por mejorar este artículo.

Y a todos los que hicieron posible este trabajo, aunque ahora no recuerde sus nombres.

Literatura citada

- Ashish, P., Kalita, J., Latifkan, M. & Prakash, O. (2013). *Illicium griffithii* Hook & Thoms. A potencial source of natural off-farm income to the rural people of Arunachal Himalaya, India. *Indian Journal of natural products and resources*, 4(2), 131-137.
- Azuma, H., García-Franco, J. G., Rico-Gray, V., & Thien, L. B. (2001). Molecular phylogeny of the Magnoliaceae: the biogeography of tropical and temperate disjunctions. *American journal of botany*, 88(12), 2275–2285.
- Bida, M., Guerrero, A., Spellman, A., Gomes, S., Esquea, C., & Pagano, T. (2025). Exploring the chemical composition of volatile leaf oils from *Illicium ekmanii* and *I. hottense*, endangered species endemic to Hispaniola. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*, 13(1), 56-62.
- Bowin, C. (1975). The geology of Hispaniola. EncNairn, A.E.M. & Stehli, F.G. (Ed.), *The Gulf of Mexico and the Caribbean* (pp. 501-552). Nueva York: Springer.
- Cobo C., C., Fahy, B. & Fuller, D. Q. (2022). Star anise from a fifteen century Indonesian shipwreck. *Archaeology in Oceania*, Vol. 57, 214-222.
- Contreras-Medina, Raúl. (2006). Los métodos de análisis biogeográfico y su aplicación a la distribución de las gimnospermas en México. *Interciencia*, 31 (3), 176-182.
- Correa, M.F. (2012). Estudio de mercado alimentos naturales saludables en EE.UU. ProChile.
- Dalmau Disla, A. & Guerrero, A. (2019). Inventario preliminar de los macrohongos ascomicetos y basidiomicetos de Loma Miranda. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Republica Dominicana. DOI:10.13140/RG.2.2.20004.42888
- Diloné, E., & Guerrero, A. (2018). Estudio de la reproducción asexual del anís estrella, *Illicium ekmanii* A. C. Smith especie endémica de la Republica Dominicana. XVII Jornada de Investigación Científica de la UASD, Noviembre 20-21.
- Falasca, S., Galvani, G., & Bernabe, M.A. (2010) Las potenciales áreas de producción de anís estrellado (*Illicium verum*) en Argentina. *Revista Geográfica*, 148, 83-96. <http://www.jstor.org/stable/40996829>
- García, R. G., B. Peguero, Jiménez, F., A. Veloz y T. Clase. (2016). Lista Roja de la Flora Vascular en la República Dominicana. Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo. Amigo del Hogar, Santo Domingo. 764 pp

- Gomes, A., Bida, M., Holmquist, P., Guerrero, A., Pagano, T., (2022). "Composition of Volatile Compounds from Rare and Endangered *Illicium* species, Endemic to Hispaniola." *American Chemical Society National Meeting*. American Chemical Society. San Diego, CA. 21 March. Poster Session.
- Graham, A. (2003). Geohistory models and Cenozoic paleoenvironments of the Caribbean region. *Syst. Bot.* 28(2): 378-386.
- Guerrero, A., (1997). A Revision of the Species of *Illicium* Subsection Parviflora (Illiciaceae). M.Sc thesis. University of Florida, Gainesville.
- Guerrero, A., Judd, W. & Morris, A. (2004). A New Species of *Illicium* Subsection Parviflora (Illiciaceae) from the Massif de la Hotte, Haiti. *Brittonia*. 55 (4): 346-352.
- Guerrero, A. & Ruiz-Vargas, N. (2018). Biogeografía de la sección Cymbostemon (*Illicium*, Schisandraceae) en el nuevo mundo. *Ciencia, Ambiente y Clima*, 1 (1), 61-69. <https://doi.org/10.22206/cac.2018.v1i1.pp61-69>
- Hao, G., R. M. K. Saunders, & M-L. Chye. (2000). A phylogenetic analysis of the Illiciaceae based on sequences of internal transcribed spacers (ITS) of nuclear ribosomal DNA. *Plant Systematics and Evolution*, 223, 81–90.
- Hager J., y Zanoni T. A. (1993). La vegetación natural de la República Dominicana. Una Nueva Clasificación. *Moscoso*, (7): 39-81.
- Heywood, V. H. (Ed). (1978). Flowering plants of the world. Nueva York: Mayflowers Books.
- Imkhanistkaya, N. (1993). The genus *Illicium* (Illiciaceae) in the flora of the Antilles. *Bot. Zhur. St. Petersburg*, 78, 1.15.
- Jiménez Orozco, C., Lebrón, B., Piña, Y., Camaño, A & Mateo, J. (2019). Diversidad y composición florística de los bosques ombrófilos y ribereños de Loma Miranda, Monseñor Nouel, La Vega. República Dominicana. Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas (IIBZ-UASD). XVIII Jornada de Investigación Científica de la UASD.
- Judd, W.S., Abbott, J.R. & Morris, A. (2008). *Illicium* guajaibonense, elevated to species rank and compared with the subspecies of *Illicium cubense* (Illiciaceae). *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, no. 2(2), 799-806. <http://jstor.org/stable/41971730>
- Kohlmann, B. & Sanchez-Colon, S. (1984). Estudio areográfico del género *Bursera* Jacq. ex L. (Burseraceae) en México. Una síntesis de métodos. *Métodos Cuantitativos en la Biogeografía*. pp. 41-125.
- Li, H. L. (1952). Floristic relationships between Eastern Asia and Eastern North America. *Amer. Phill. Soc.* 52: 371-408.
- Lin, Q. (2000). Taxonomic notes on the genus *Illicium*. *Acta Phytotaxonomica Sinica* 02.
- Maurrasse, F. (1982). Survey of the geology of Haiti. Miami Geological Society. Miami.

- Morris Ashley B., Charles D. Bell, Joshua W., Clayton, Walter S., Judd, Douglas E. Soltis y Pamela S. Soltis., (2007). Phylogeny and Divergence Time Estimation in *Illicium* with Implications for New World Biogeography. American Society of Plant Taxonomists. Systematic Botany, 32, 236-249.
- Newell, Darah L. & Ashley B. Morris (2010). Clonal Structure of wild populations and origins of horticultural stocks of *Illicium parviflorum* (Illiciaceae). American Journal of Botany. 97(9), 1574-1578.
- Ortiz, A., Musarella, C., Quinto-Canas, R., Piñar Fuentes, J.C., Gomes, C., & Cano, E. (2019). The cloud forest in the Dominican Republic: diversity and conservation status. 10.1101/543892.
- Patra, J.K., Das, G., Bose, S., Banerjee, S., Vishnuprasad, C.N., Rodriguez-Torres, M.P. & Shin, H. (2020). Star anise (*Illicium verum*): Chemical compounds, antiviral properties, and clinical relevance. Phytotherapy Research, 1-20. <https://doi.org/10.1002/ptr.6614>
- Padmashree, A., Roopa, N., Semwal, A.D., Sharma, G.K., Agathian, G. & Bawa, A.S. (2007). Star-anise (*Illicium verum*) and black caraway (*Carum nigrum*) as natural antioxidants. Food Chem, 104, 59–66.
- Pegueró, B., & Clase, T. (2015). Composición y estructura de la vegetación en Cerro Angola, San José de las Matas, Provincia Santiago, Republica Dominicana. Moscosa 19, pp 37-69.
- Qi, L. (1995). The Geographical Distribution of the Family Illiciaceae. J. of Trop. Subtrop. Bot. 3: 1-11.
- Ranney, T.G., Ryan, C.F., Deans, L.E. & Lynch, N.P. (2018). Cytogenetics and Genome Size Evolution in *Illicium* L. HortScience 53 (5): 620-623. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI12922-18>
- Rapoport, E.H. & J. A. Monjeau. (2001). En Llorente, J. y J. Morrone, eds. Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 23-30.
- Roberts, M. L. & Haynes, R. (1983). Ballistic seed dispersal in *Illicium* (Illiciaceae). Pl. Evol. (143), 227-232.
- Saraswathy, A., Vidhya, B. & Amala, K. (2013). Comparative HPILC fingerprint profile of *Illicium verum* Hook.f. and *Illicium griffithii* Hook.f. & Thoms fruits. Journal of pharmacognosy and phytochemistry, 1(5).
- Saunders, R.M.K. (1995). Systematics of the genus *Illicium* L. (Illiciaceae) in Malesia. Bot. J.Linnean Soc, 117, 331-352.
- Sharafan, M., Jaferník, K., Ekiert, H., Kubica P., Kocjan R., Blicharska E. & Szopa, A. (2022). *Illicium verum* (Star Anise) and Trans-Anethole as Valuable Raw Materials for Medicinal and Cosmetic Applications. Molecules. 27(3):650. <https://doi.org/10.3390/molecules27030650>

- Sharifi- Rad, J., Sureda, A., Tenore, G.C., Daglia, M., Sharifi-Rad, Me., Valussi, M., Tundis, R., Sharafi-Rad, Ma. (2017). Biological Activities of Essential Oils: From Plant Chemoecology to Traditional Healing Systems. *Molecules*. Jan; 22 (1): 70. <https://doi.org/10.3390/molecules22010070>
- Silva, M. (2014). Actualización del mapa de zonas de vida de la República Dominicana. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Santo Domingo. República Dominicana. 218 Págs.
- Smith, A.C. (1947). The families Illiciaceae and Schisandraceae. *Sargentia*, 7, 1-224.
- Smith, T., & Smith, R., (2007). *Ecología*. 6ta Edición, Pearson Education, pp.776.
- Timyan, J. (2020). *Illicium hottense*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T121984994A161778506. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T121984994A161778506.en>.
- Thien, L.B., White, D.A. & Yatsu, L.Y. (1983). The reproductive biology of a relict- *Illicium floridanum* Ellis. *Amer J. Bot.* 70 (5): 719-727.
- Thien, L.B., Bernhardt, P., Devall, M.S., Chen, Z.D., Luo, Y.B., Fan, J.H., Yuan, L.C., & Williams, J.H. (2009). Pollination biology of basal angiosperms (ANITA grade). *Amer. J. Botany* 96(1): 166-182.
- Vadillo, E., Sparza, O., Hardner, J., Negret, R., Laurence, D. & Escolero, O. (2013). Evaluación Técnica sobre el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación Minera de Loma Miranda. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Medio Ambiente y Energía.
- Wang, G.W., Hu, W.T., Huang, B.K. & Qin, L.P. (2011). *Illicium verum*: A review on its botany, traditional use, chemistry and pharmacology. *J. Ethnopharmacol*, 136, 10–20.
- Wolfe, J. A. (1975). Some aspects of plant geography of the northern hemisphere during the late Cretaceous and Tertiary. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 62: 264-279.
- Wong, Y., Lee, P Y Nurdiana, W. (2014). Extraction and Antioxidative Activity of Essential Oil From Star Anise (*Illicium verum*). *Orient. J. Chem*, 30, 1159–1171.

Instrucciones para los autores

La Revista Moscosoa tiene como objetivo principal difundir y promover el conocimiento científico sobre la flora, vegetación, ecología y conservación de los recursos naturales de la isla La Española y del Caribe en general. Su finalidad es servir como un espacio de intercambio académico para investigadores nacionales e internacionales. Además, la revista busca apoyar la gestión de la conservación y el manejo sostenible de los ecosistemas, fomentando la investigación botánica aplicada y teórica, así como la formación de una base científica que sirva de referencia para políticas ambientales, planes de manejo y estrategias de conservación. De esta manera, Moscosoa no solo constituye un medio de difusión científica, sino también una herramienta de apoyo a la educación ambiental y al fortalecimiento del conocimiento botánico regional.

Temáticas

Taxonomía y sistemática vegetal, florística y fitogeografía, ecología y vegetación, conservación, notas científicas, descripciones taxonómicas, botánica aplicada, etnobotánica y usos de plantas.

Formato para recepción de artículos

Resumen (Abstract)

Debe elaborarse en un solo párrafo y no superar las 250 palabras. Su redacción ha de ser informativa y sintética, de manera que brinde una visión completa del estudio. En él se deben exponer de forma concisa los antecedentes y propósitos de la investigación, una mención breve a los procedimientos aplicados y el tamaño de las muestras, así como los hallazgos más relevantes y las conclusiones alcanzadas. No se permite el uso de citas bibliográficas ni abreviaturas, y el texto debe escribirse utilizando tiempos verbales en pasado.

El resumen debe redactarse tanto en español como en inglés. En la versión en inglés, se emplea el subtítulo Abstract y esta deberá corresponder fielmente al contenido del texto en español, aunque no debe ser una traducción literal ni generada de manera automática.

Palabras clave (Key words)

Al final del resumen (y del abstract), deberán incorporarse cuatro o cinco palabras clave en ambos idiomas. Estas deben ordenarse alfabéticamente en cada lengua y seleccionarse con la precisión suficiente para facilitar la identificación y recuperación del artículo, evitando repeticiones o términos ya presentes en el título.

Introducción

El escrito debe ser conciso, pero lo bastante completo como para situar el trabajo dentro de un marco científico amplio. En él se recomienda incluir la problemática abordada, la relevancia o el aporte novedoso de los resultados, así como los antecedentes respaldados con referencias y los objetivos claramente planteados. Este apartado constituye el espacio en el que los autores exponen el problema de investigación al que contribuyen con sus hallazgos. Se redacta en tiempo presente y se sugiere evitar expresiones que impliquen afirmaciones absolutas de primacía,

debe evitarse el uso de frases que sugieran exclusividad o primacía en la investigación como: autor pionero en... o realizado por vez inicial..., debido a los posibles dilemas éticos que pueden derivarse de tales declaraciones.

Materiales y Métodos

En este apartado se debe describir la forma en que se desarrolló la investigación, indicando con claridad las técnicas aplicadas y los recursos utilizados. La redacción corresponde al pasado, pues expone acciones ya realizadas, y debe mantener coherencia con los objetivos planteados. Es importante explicar cómo se recolectaron y procesaron los datos, proporcionando el nivel de detalle necesario para que otro investigador pueda reproducir el estudio si lo requiere. No obstante, no se deben incluir descripciones innecesarias; en el caso de procedimientos ampliamente reconocidos, basta con mencionarlos y citar la fuente correspondiente.

Resultados

Los resultados de la investigación pueden expresarse en texto, tablas o figuras, procurando evitar repeticiones innecesarias y manteniendo coherencia con los objetivos planteados. La información debe organizarse de manera lógica y, cuando sea pertinente, dividirse en apartados secundarios. Los datos extensos o tablas demasiado detalladas, que no sean indispensables para sustentar las conclusiones, se colocan en los anexos. La redacción de este apartado se realiza generalmente en pasado, con excepción de los enunciados que acompañan pruebas estadísticas, y no debe incluir explicaciones interpretativas ni referencias bibliográficas, salvo que sean estrictamente necesarias.

En los casos en que se proponga la descripción de un nuevo taxón (especie, subespecie o variedad), se requiere una diagnosis o descripción en inglés o latín, conforme a lo establecido en el Código Internacional de Nomenclatura de algas, hongos y plantas. Se pueden incluir imágenes digitales de holotipos en alta resolución (opcional), así como fotografías o ilustraciones que resalten caracteres relevantes. También debe añadirse un mapa de distribución geográfica del taxón y, si corresponde, de los progenitores en caso de híbridos. Finalmente, es obligatorio que el holotipo y sus isotipos indiquen los nombres de los herbarios en el que fueron depositados.

Discusión

La sección de discusión debe centrarse en interpretar los hallazgos obtenidos a la luz de estudios previos, estableciendo comparaciones, coincidencias o diferencias con la literatura existente. Su finalidad es dar sentido a los resultados y utilizarlos como base para sustentar las conclusiones. En este apartado se formulan explicaciones y se proponen interpretaciones teóricas sobre los patrones detectados en la investigación. Es fundamental que se redacte de manera clara, precisa y orientada al objetivo central del trabajo, evitando incluir comentarios secundarios o apartados innecesarios que resten coherencia al documento. Generalmente se redacta en pasado, aunque en ocasiones, según el criterio editorial, puede presentarse integrada a los resultados o incluso omitirse.

Conclusiones

Deben reflejar si las hipótesis u objetivos del estudio fueron alcanzados y destacar los aportes más relevantes de la investigación. Se recomienda que estén redactadas de manera precisa y directa, organizadas en párrafos completos, sin utilizar viñetas ni referencias bibliográficas.

Es importante que no repitan los datos presentados en los resultados, aunque pueden incorporar sugerencias o lineamientos para investigaciones posteriores.

Agradecimientos

Se debe reconocer a aquellas personas que contribuyeron de manera importante al desarrollo de la investigación, aunque no sean consideradas coautores. Los nombres se deben presentar sin títulos ni cargos, indicando brevemente el tipo de colaboración realizada. Asimismo, se deben mencionar las fuentes de financiamiento o apoyo logístico de manera general, sin entrar en detalles extensos. Para proyectos específicos, se incluirá el nombre completo o número de identificación del organismo financiador.

Literatura Citada

Todas las fuentes mencionadas a lo largo del artículo deben figurar en la sección de Literatura Citada, y de igual manera, todos los elementos de esta sección deben haber sido citados en el texto. El formato de citación debe seguir las normas editoriales establecidas. Dentro del cuerpo del documento, las referencias deben presentarse en formato APA (7ª edición) de la manera especificada a continuación:

Autores: Apellido, inicial del nombre.

Año entre paréntesis.

Título del artículo en cursiva solo si está en inglés; en español va en redonda (sin cursiva, sin comillas, sin subrayado).

Nombre de la revista en cursiva y con iniciales en mayúsculas. Volumen también en cursiva; número entre paréntesis, sin cursiva. Si hay DOI, incluir como enlace completo.

Las referencias se organizan alfabéticamente por el apellido del primer autor o editor. Si un mismo autor tiene varias obras, se listan primero las de autor único y luego las de autor principal. Cuando coinciden los primeros autores, se ordena según el siguiente apellido, luego por año de publicación.

Ejemplo de citas

Peguero, B., Salazar, J. Castillo, D. (2000). Usos en artesanía de productos no maderables del bosque en la artesanía, Santo Domingo, República Dominicana. *Revista Moscosoa* Vol. 11. 189-220.

Martínez, P., & Gómez, F. (2018). Estudio morfológico de especies del género *Ficus* en el sur de México. *Boletín Botánico Latinoamericano*, 38 (2), 145–160. Recuperado de <https://boletinbotanico.org/articulos/ficus-mexico>

Pérez, R. (2022). Diversidad de especies de *Quercus* en bosques montanos de Centroamérica. *Revista Latinoamericana de Botánica*, 49 (1), 45–60. <https://doi.org/10.1234/rlb.v49i1.9876>

Torres, L., & Ramírez, M. (2020). Diversidad florística en bosques secos tropicales del norte de Colombia. *Revista Colombiana de Botánica*, 42 (3), 215–230.

Gráficos y mapas

Los gráficos deben ser trabajados en excel, entregados en el archivo original en un documento aparte e incluidos en el artículo como referencia para su ubicación. Los gráficos y mapas deben contener una leyenda explicativa. En aquellos casos donde se muestran elementos con alto nivel de detalle, como imágenes microscópicas, es indispensable incluir una barra de escala. Esta escala

no debe colocarse dentro de la imagen, sino que su valor debe indicarse al final del pie de figura, acompañado por la expresión: “Barra(s) de escala.”.

Las tablas

Deben proporcionarse únicamente en formatos editables, como archivos de Word (.doc o .docx) o de Excel (.xls o .xlsx); no se aceptarán como imágenes ni como elementos incrustados. Es obligatorio que todas estén citadas dentro del texto y numeradas con números romanos siguiendo su orden de aparición. No deben incluirse dentro de cuadros de texto, ni contener otras tablas o imágenes en su interior. El título debe ubicarse en la parte superior de la tabla, en negrita y sin punto final. La leyenda se coloca en una línea separada, sin resaltar en negrita, y debe terminar con un punto. Las abreviaturas deben explicarse con el formato “A: Abreviatura”.

Fotografías

Deben ser entregadas en formato jpg o tiff en archivos aparte y a alta resolución (266 o 300 dpi). Incluir dentro del artículo sólo para referencia de los editores y su diagramación. No se admitirán archivos visuales que presenten baja calidad, estén borrosos o con efecto de pixelado.

Los manuscritos

Deben ser enviados exclusivamente por vía electrónica, utilizando la dirección de correo moscosoa@jbn.gob.do como canal oficial de recepción. Se establece un límite máximo de 25 páginas incluidas las referencias bibliográficas. También debe incorporarse la dirección de correo electrónico del autor o de la institución a la que pertenece.

El autor responsable del contacto deberá proporcionar:

Una declaración firmada por todos los coautores que confirme la autoría, originalidad del trabajo y ausencia de conflictos de interés e información clara sobre el orden de los autores, su aporte al estudio y los correos electrónicos de cada uno.

Evaluación

Cada trabajo recibido pasará por un proceso de evaluación por pares, el sistema de revisión doble ciego, en el que ni autores ni evaluadores conocen sus identidades. Este procedimiento está respaldado por una estructura editorial sólida, integrada por los editores y revisores especialistas con trayectoria en el área.

Edición

Una vez aprobado, el artículo pasa a la etapa de edición final, donde se realizará una revisión de estilo, además se revisará y ajustará el contenido para garantizar coherencia y cumplimiento con los lineamientos editoriales. Si surge alguna ambigüedad o duda durante este proceso, se establecerá comunicación con el autor para su aclaración antes de la publicación.

Comité Editorial Revista Moscosoa
Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso
Apartado Postal 21-9
Teléfono: 809 385 2611
Email: moscosoa@jbn.gob.do
Fecha de actualización octubre 2025.