

COLECCIÓN
MORA OSEJO

SERIE
COLECCIONES
VIVAS
...

GUÍA DE PLANTAS ACUÁTICAS DEL JARDÍN DE HUMEDALES

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

Myriam Liliana Martínez Peña

Vilma Isabel Jaimes Sánchez



Jardín Botánico de Bogotá
José Celestino Mutis



Martínez Peña, Myriam Liliana.

Guía de plantas acuáticas del Jardín de humedales: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis -- Bogotá : Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2015. Colección Mora Osejo. Serie Colecciones Vivas, no. 1.

128 p. : il., fot. col., mapas ; 21 x 15 cm.

ISBN: 978-958-8576-29-9

1. Plantas acuáticas. 2. Jardines botánicos. 3. Propagación de plantas. 4. Bogotá (Colombia) I. t. II. Myriam Liliana Martínez Peña. III. Vilma Isabel Jaimes Sánchez

CDD 21 - 581.7607386148

Guía de plantas acuáticas del Jardín de humedales

©Liliana Martínez

©Vilma Jaimes

© Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

Primera edición, 2015

publicacionesjbb@jbb.gov.co

COMITÉ EDITORIAL

Luisz Olmedo Martínez

DIRECTOR

Oscar Sánchez

SUBDIRECTOR EDUCATIVO Y CULTURAL

Mauricio Díazgranados

SUBDIRECTOR CIENTÍFICO

Jorge Sánchez

SUBDIRECTOR TÉCNICO

OFICINA DE COMUNICACIONES

Adriana Vásquez Cerón

COORDINADORA OFICINA DE COMUNICACIONES

Fabio Ávila

COORDINADOR EDITORIAL DE LA PUBLICACIÓN

Carlos Bastidas

CORRECTOR DE ESTILO

Diego Rueda

DISEÑO COLECCIÓN Y PORTADA (Inspirada en Tree of life, árbol filogenético Realizado por David M. Hillis, Zwickl Derrick, y Robin Gutell, Universidad de Texas)

FICHA CATALOGráfICA

Óscar Ovalle

Biblioteca Enrique Pérez Arbeláez

REVISIÓN ACADÉMICA

John Charles Donato

FOTOGRAFÍAS

Liliana Martínez

John Bernal

Lina Camelo

CARTOGRAFÍA

Carlos López Candela

Lina María Correa

CITACIÓN SUGERIDA

Martínez Peña, M. L. y V. I. Jaimes Sánchez. 2015. *Guía de plantas acuáticas del Jardín de humedales*. Serie Colecciones Vivas I. Bogotá D. C.: Jardín Botánico José Celestino Mutis.

Bogotá, 2015

Impreso en Colombia por Editorial Kimpres S.A.S

Se permite la reproducción total o parcial de esta publicación, siempre y cuando se citen las fuentes y no se utilice con fines comerciales.

Atribución-no comercial-sin derivadas 2.5 Colombia.

Creative Commons

CONTENIDOS

7	Agradecimientos
9	Colección Mora Osejo
21	Presentación de la obra y de la serie Colecciones vivas
25	El jardín de humedales del Jardín Botánico de Bogotá
29	Representatividad de la flora de los humedales
31	Criterios de selección de las especies
33	Cómo usar esta guía
37	Especies seleccionadas
39	Plantas de hojas flotantes
45	Plantas herbáceas
75	Plantas juncoides
93	Plantas gramíneas
103	Glosario
109	Referencias
119	Especímenes depositados en el Herbario JBB
123	Índice nombres científicos
125	Créditos fotografías
127	Autoras

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de esta guía contó con el apoyo del Jardín Botánico José Celestino Mutis y la colaboración de profesionales y jardineros de la Subdirección Científica y la Subdirección Técnica y Operativa. En especial destaco los aportes, para la realización de esta obra, de Ruth Gutiérrez, Patricia Velasco Linares, Claudia Alexandra Pinzón y Dubán Canal; la colaboración, en la fase campo y los ensayos de propagación, de Edward Buitrago, Sandra Liliana Castañeda, Laura Victoria Pérez y Belkys Pérez; los aportes, en la identificación taxonómica, de Janice Valencia y Nubia Orozco (*Marsilea*); la elaboración de la cartografía de Carlos López Candela y Lina Correa, y el apoyo fotográfico de Jhon Bernal y Lina Camelo. Agradecemos al ingeniero Francisco Sánchez, por sus sugerencias en los contenidos de las fichas y el apoyo en la colecta de material vegetal. A Sandra Ramírez y Jairo Velázquez, por el apoyo operativo en la siembra y mantenimiento de la colección del Jardín de humedales. A Raúl Ávila, jardinero del Jardín Botánico, por su colaboración constante en la colecta, mantenimiento, propagación y siembra del material vegetal.

A la Secretaria de Ambiente de Bogotá, en especial a Jormmy Machado, por su gestión para realizar colecta de material vegetal en los Parques Ecológicos Distritales de Humedal de Jaboque, Salitre, Santa María del Lago y La Conejera; y a los administradores de estas áreas, por su colaboración en las salidas de campo y facilitarnos material vegetal propagado en el vivero transitorio del humedal La Vaca.

A la Universidad Nacional de Colombia, por el acceso a las bases de datos. A Orlando Vargas, profesor del Departamento de Biología, por sus aportes en la selección de especies. A Carlos Parra, por su colaboración en las consultas realizadas en el Herbario Nacional Colombiano (COL). A José Murillo, profesor del Instituto de Ciencias Naturales, por su colaboración en la identificación de *Marsilea ancylopoda*.

A Yecsika Pachón y Mario Hernández, guías de la Fundación Humedales, por su acompañamiento y sugerencias en el trabajo de campo en la laguna de Fúquene.

COLECCIÓN MORA OSEJO

Luis Eduardo Mora-Osejo, botánico, reformador, maestro y promotor de la ciencia en Colombia

El Dr. Luis Eduardo Mora-Osejo, promotor y defensor de la investigación biológica en Colombia, y sin duda en más eminente botánico de nuestro país, nació en Túquerres el 7 de Diciembre de 1931 y murió en Bogotá el 11 de Marzo de 2004. Hijo de don Paulo Emilio Mora y doña Victoria Osejo, pronto adquirió en su Nariño natal interés por las ciencias naturales. Adelantó sus estudios básicos en el Colegio San Luis Gonzaga de su tierra natal y en el Liceo de la Universidad de Nariño, institución que le dio el grado de bachiller en 1949. Su curiosidad innata hacia las ciencias naturales lo condujo a buscar una formación universitaria en Bogotá, ciudad que lo acogió como estudiante de Biología en la Universidad Nacional de Colombia en 1950. Con él trajo su capacidad de observar el mundo natural de manera holística, y estudiar las plantas –especialmente las andinas– de manera comparativa e integrativa. En la Universidad Nacional de Colombia obtuvo el diploma en Botánica Sistemática en 1952. Su inusual habilidad para observar y analizar el mundo natural de manera integral no pasó desapercibida para algunos de los biólogos extranjeros que visitaban el Instituto de Ciencias Naturales, quienes no dudaron en ofrecerle formación doctoral; al tiempo recibió ofertas de la Universidad de Harvard (Cambridge, Estados Unidos), y de la Universidad “Johannes Gutenberg” (Maguncia, Alemania). Su decisión por esta última no tardó, y en 1954 inició sus estudios doctorales.

A su llegada como estudiante en 1954, encontró una Alemania emergente de la crisis de la guerra y con un sistema académico ya reconstruido, a pesar de que las universidades habían sufrido las más drásticas consecuencias políticas y sociales de Europa aún desde la invasión napoleónica a Alemania. Aunque la segunda guerra mundial detuvo temporalmente el desarrollo de la morfología comparada en plantas y otras ciencias sin aplicaciones a las necesidades inmediatas, la postguerra fue uno de los periodos más prolíficos en la ciencia biológica. La universidad que lo acogió para adelantar sus estudios doctorales contaba entonces con algunos de los más connotados botánicos de la escuela de morfología comparativa, como Wilhelm Troll (1897-1978) y Hans Weber (1911-2006). Con ellos y sus discípulos resurgía la *Naturphilosophie*, escuela que se remonta a la obra que desarrolló el poeta, hombre de letras y naturalista, Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832), y cuya búsqueda de arquetipos en biología tiene relación con la teoría de las ideas

de Platón y aún con la filosofía de San Agustín, por lo que con frecuencia es, desafortunadamente, malinterpretada. Este renacer neo-goetheano estuvo nutrido de una gran cantidad de observaciones empíricas de plantas, principalmente de zonas templadas del norte, cuyo valor es innegable, aunque insuficiente, en la morfología comparativa actual.

De particular importancia para el entonces joven estudiante doctoral fue la obra *Goethes Morphologische Schriften*, recién adaptada por Troll y de quien la recibió de primera mano. La admiración académica y la valoración de la obra científica de Goethe por parte del Dr. Mora-Osejo fue innegable y profunda, ya que supo entender la esencia, el elemento histórico y las implicaciones de sus teorías, expuestas magistralmente en su obra de 1790 *Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären*. En estas obras se aprecian de manera clara los componentes ontogenéticos ligados a la transformación de la forma y se delinea ya la necesidad de una teoría en biología que explicase de manera satisfactoria el desarrollo, el arquetipo y la historia de las especies, una teoría que debió esperar unos pocos años más a que las contribuciones aisladas de Lamarck, Cuvier, Buffon, Geoffroy-St Hilaire, Owen y Lyell, entre otros, fuesen discutidas por Darwin y Wallace.

Guiado por Troll y Weber, el Dr. Mora-Osejo se nutrió de la más rica tradición académica en la investigación botánica de ese entonces, fundamentada en los estudios de los científicos alemanes Wilhelm Hoffmeister (1824–1877), sin duda uno de los padres de la botánica moderna, y su pupilo Karl von Goebel (1855–1932), entre otros destacados investigadores, este último, profesor en la Universidad de Munich del Dr. Enrique Pérez-Arbeláez, fundador del Jardín Botánico de Bogotá. Aunque Weber fue quien dirigió los estudios doctorales del Dr. Mora-Osejo, la influencia de Troll tuvo un profundo influjo en él desde entonces, y por el resto de su vida como investigador, como maestro universitario y como forjador de un carácter crítico acerca de la ciencia eurocéntrica. La relación del Dr. Mora-Osejo, entonces joven nativo del suroccidente colombiano, con sus pares alemanes en torno al mundo vegetal del trópico nos recuerda de inmediato la de siglo y medio antes entre el naturalista criollo Francisco José de Caldas y el alemán, Alexander von Humboldt, a comienzos del siglo XIX.

El empiricismo y la capacidad de observar y comparar la morfología vegetal bajo los rigurosos criterios de la homología en su contexto general, especial y serial fue empleado por Troll para revivir el interés de reconocer los arquetipos en las plantas, esto es, la esencia fundamental de estas, mediante el empleo de la tipología o morfología comparativa. Las propiedades, enunciados y limitaciones de esta escuela motivaron aún más la capacidad científica del Dr. Mora-Osejo, en la medida que desde entonces se propuso indagar acerca de la universalidad de los arquetipos en plantas, y de la urgente necesidad de buscar explicaciones causales de la forma, la estructura, la reproducción, la distribución y las adaptaciones de las plantas bajo condiciones

tropicales, cualquiera que fuesen, desde las selvas tropicales hasta los páramos. Desde entonces, este fue su propósito de largo aliento como investigador, ya que en este contexto académico se originan varias de las preguntas de investigación que él aplicará a plantas y ambientes colombianos años después.

Su permanencia como estudiante en Alemania también le permitió ser partícipe del nacimiento de teorías contemporáneas fundamentales como las del botánico Walter Zimmermann (1892-1980) y las del entomólogo alemán Willi Hennig (1913-1976). El libro *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik*, escrito por Hennig y publicado en 1950, ya en la biblioteca del Dr. Mora-Osejo, marca el nacimiento de la escuela de sistemática filogenética, que domina en todos sus aspectos a la biología contemporánea.

En 1959 obtuvo su título de Dr. Rec. Nat. luego de haber elaborado y defendido su tesis titulada *Beiträge zur Vergleichende Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Cyperaceen*, una disertación que trata en profundidad la morfología comparada, la ontogenia y las adaptaciones de varios miembros de la familia del papiro. Su paso académico como estudiante de postgrado en Alemania fue reconocido con la distinción *Magna cum laude*. El mismo año regresó a Colombia y se vinculó como profesor de la Universidad Nacional de Colombia, donde comenzó su inagotable tarea de transformar los objetivos y los métodos de investigación y de docencia en biología. Allí desarrolló las cátedras de Morfología y Sistemática Vegetal, Evolución, Anatomía Vegetal y Metodología de la Investigación.

El Dr. Mora-Osejo reconoció las profundas limitaciones que tienen los estudios en la biología de especies modelo, o los arquetipos idealizados, o la consideración de que los seres vivos son organismos ahistóricos, carentes de ontogénesis o de filogénesis. Aplicó entonces todo el empiricismo acumulado en el conocimiento de plantas tropicales, junto al análisis de los ambientes que las rodean, para detectar patrones arquitecturales comunes en la extraordinaria diversidad de formas de las plantas tropicales. Con el propósito fundamental de desarrollar modelos explicativos, predictivos y aplicables a las plantas tropicales, propuso la teoría según la cual se pueden reconocer Unidades de Crecimiento y Floración en las angiospermas, las cuales responden a su diversificación funcional y estructural. Gran parte de estas investigaciones fueron publicadas en su obra magna *Estudios Morfológicos, Autoecológicos y Sistemáticos en Angiospermas* (1987). El capítulo introductorio es toda una cátedra de biología teórica, en la que expone claramente la evolución en el pensamiento de la morfología comparada, pasando por las tesis de Goethe, Cuvier, Hofmeister, St. Hilaire, Owen, Darwin, D'Arcy Thompson y Remane, entre otros. A la vez, discute y explora de manera fundamental el concepto de homología en plantas, y es quizás uno de los pocos biólogos contemporáneos que entendió a cabalidad los conceptos principales y auxiliares expuestos por el biólogo alemán Adolf Remane (1898-1976), y que han sido la base contemporánea en la discusión de este concepto, fundamental

en la biología evolutiva contemporánea. En este libro propuso y sometió a prueba los modelos de organización fundamentados en el estudio de angiospermas tropicales; estos modelos han demostrado ser lo suficientemente explicativos y predictivos en linajes tan disímiles como las Aristolochiaceae y las Hypericaceae. A su vez, aportan una base de discusión que amplía los conceptos arquitecturales de las angiospermas, ofrecen un mayor análisis a los modelos estáticos propuestos por renombrados botánicos alemanes, franceses y norteamericanos, y aportan, al fin, las bases teóricas y empíricas para examinar la morfología, el desarrollo y la ecofisiología de las plantas nativas de nuestros trópicos.

Este libro concluye con dos capítulos, en uno de los cuales realiza un análisis filogenético del género de ciperáceas *Oreobolus*, que es el primer estudio en cladística hecho por un científico colombiano. El segundo capítulo discute las homologías y la morfología de un grupo muy poco conocido de monocotiledóneas, el género *Lilaea*, en las Juncagináceas; allí observa detalladamente, a través de un estereoscopio convencional, el desarrollo de estas diminutas flores, recordándonos los trabajos y las metodologías ya clásicas de uno de los más grandes morfólogos de flores, el francés Jean Baptiste Payer (1818-1860).

Además de este libro, el Dr. Mora-Osejo nos dejó numerosas publicaciones científicas, entre libros y artículos en revistas nacionales y extranjeras. Describió más de treinta especies de plantas nuevas para la ciencia, pertenecientes a las Cyperaceae (*Carex*, *Eleocharis* y *Rhynchospora*), Gunneraceae (*Gunnera*) e Isoetaceae (*Isoetes*). Su obra botánica cubrió grupos de plantas que van desde las algas y las isoetáceas, hasta plantas con flores de las familias Ciperáceas, Gunneráceas, Hipericáceas, Juncagináceas, Melastomátáceas, Rapateáceas y varios grupos de monocotiledóneas arboriformes, entre otras. Al explorar los procesos biológicos subyacentes, el Dr. Mora-Osejo hizo que sus contribuciones en cada una de estas plantas fueran monografías biológicas profundas y detalladas. Ejemplo de ello fue su contribución de las Gunneráceas para la *Flora de Colombia* (1984a) y para la *Flora Neotropica* (2011); en estos libros no solamente se presentan los tratamientos taxonómicos exhaustivos de las llamadas mazorcas de agua, sino que se adelantó en la investigación fundamental en la citología, la palinología, la biogeografía y las relaciones de endosimbiosis de las cianobacterias del género *Nostoc*. Contribuyó también al conocimiento de plantas útiles en Colombia, con su artículo acerca del Barniz de Pasto, publicado en 1977. De manera meticulosa estudió, quizás por primera vez, cómo es el proceso de la obtención del famoso barniz de pasto, a partir de la resina producida por el mopa-mopa, este árbol del género *Elaeagia* en las rubiáceas, y que crece cerca de su tierra natal.

La colaboración científica del Dr. Mora-Osejo con pares académicos de Alemania se extendió por lo menos cuatro décadas, durante las cuales se generaron en Colombia proyectos de investigación binacionales dirigidos principalmente al estudio de los

páramos colombianos y que, a la postre, produjeron varios libros y numerosas tesis de pregrado y de postgrado en la Universidad Nacional de Colombia. Esto quedó plasmado en los dos volúmenes de los *Estudios Ecológicos del Páramo y del Bosque Altoandino-Cordillera Oriental de Colombia* (1994) y el volumen *Contribuciones al Estudio Comparativo de la Conductancia y de la Transpiración Foliar de Especies de Plantas del Páramo* (2001). En estas obras, el Dr. Mora-Osejo integró de manera objetiva, crítica y original la sistemática, la morfología, la anatomía, la ecología y la fisiología de plantas, y confirmó su conocimiento global del páramo. Uno de los descubrimientos importantes allí publicados consiste en lo que él llamó la transpiración pulsátil o intermitente en plantas de páramo.

No obstante haber mantenido una activa carrera en colaboración con colegas del exterior, la vida y obra del Dr. Mora-Osejo son también un claro ejemplo de cómo superar el eurocentrismo, tesis elocuentemente explicada en el *Manifiesto* escrito al lado del sociólogo Orlando Fals-Borda y publicado inicialmente el 4 de enero de 2001. En este documento, y luego de identificar claramente las dificultades que en nuestra academia ha generado el eurocentrismo, los autores abogan por la nivelación de paradigmas en torno a la complejidad propia del trópico, así como por la necesidad de una endogénesis explicativa y reproductiva en nuestras ciencias sociales y naturales; al mismo tiempo, hacen un llamado a buscar la creatividad nacional, la suma de saberes y la consolidación de una política científica propia, y la consolidación de una universidad participativa. La convicción de que los países del Tercer Mundo deben desarrollar las ciencias básicas para sus propios ambientes y necesidades fue extendida y complementada a las ciencias sociales y humanas en Colombia en este texto, en el que los dos maestros llaman la atención acerca de la urgente necesidad de enriquecer el «saber sistémico y endógeno sobre nuestro contexto tropical» a fin de superar el eurocentrismo reinante en nuestras instituciones académicas y culturales, y en promover la autoestima y la creatividad en la ciencia en Colombia.

El *Manifiesto*, escrito con absoluto conocimiento de causa, refleja la naturaleza misma de las investigaciones llevadas a cabo por estos dos investigadores, por supuesto. La obra del Dr. Mora-Osejo generó conocimiento novedoso y crítico, enfocado en investigaciones regionales, pero sabiamente contrastantes con las europeas y las norteamericanas. A la vez, demostró que, aun con limitaciones de recursos, es posible generar autoestima, creatividad y reconocimiento internacional con nuestra propia ciencia.

Su libro de texto universitario titulado *Morfología, sistemática y evolución de las Angiospermae* (2004) fue publicado póstumamente por la Universidad Nacional de Colombia como parte de la colección Maestros de Sede. En este libro, explica de manera original y concisa la morfología comparada, la sistemática y varios de los aspectos evolutivos de las plantas con flor, en especial aquellas propias de nuestros ambientes y nuestra cultura. Es un texto que recoge más de 40 años de trabajo continuo del

autor en la investigación y la enseñanza de la botánica tropical, un texto que explora conceptos teóricos cruciales en la biología de comienzos del siglo XXI. En concordancia con la filosofía del *Manifiesto* este libro genera conocimiento novedoso y crítico, se exponen investigaciones regionales, pero sabiamente contrastantes con las europeas y las norteamericanas, y se demuestra que, aun con nuestras limitaciones, es posible generar autoestima y creatividad con nuestra propia ciencia.

Como científico y como humanista, El Dr. Mora-Osejo dejó sus huellas en la Universidad Nacional también como director del Instituto de Ciencias Naturales (1965-1970), decano de la Facultad de Ciencias (1974-1977) y, como tal, representante de los decanos ante el Consejo Superior. Fundó el Departamento de Biología, del cual fue director entre 1980 y 1982, y a la vez promovió la integración de dicho departamento con el Instituto de Ciencias Naturales. Su transcurrir investigativo y docente se basó en dos programas de investigación a largo plazo forjados por él y por sus colegas y discípulos, el programa Flora de Colombia y el programa Estudios Ecológicos Comparativos en el Páramo y el Bosque Altoandino. La exitosa carrera como docente, investigador y administrador académico fue justamente reconocida por la Universidad Nacional de Colombia, quien le concedió las distinciones de Medalla al Mérito Universitario y de Profesor Emérito, Maestro Universitario y Profesor Honorario.

Su trabajo también se extendió a otras universidades públicas colombianas. Es de destacar en su carrera de administración académica, su paso por la Universidad de Nariño, donde fue profesor de Biología General y Botánica Sistemática, decano de la Facultad de Ciencias Agrícolas (1961-1965) y rector de la Universidad (1971-1972), como la de Nariño y la de Caldas. En la Universidad de Nariño fue profesor, decano de Ciencias Agrícolas entre 1961 y 1965, y rector entre 1971-1972. Sus vivencias en la Universidad de Nariño le recordaron las crudas vicisitudes de ámbito político, social y religioso que vivió su familia en el Nariño de los años treinta y cuarenta. Tanto allí como en la Universidad Nacional de Colombia dejó en claro sus ideales políticos y pedagógicos en defensa de la educación pública, y en particular de un sistema universitario público, autónomo y descentralizado según las necesidades y las fortalezas regionales. Prueba de ello fue su activa participación en la estructuración académica en la Universidad de Nariño, y la fundación de una carrera de biología tropical andina en la Universidad de Caldas. Todo esto fue, sin duda, el reflejo de los preceptos adquiridos de niño en el seno de su familia y por influencia de sus padres Paulo Emilio y Victoria.

Los reconocimientos académicos internacionales que el Dr. Mora-Osejo recibió como investigador no se hicieron esperar luego de su retorno a Colombia como recién graduado. En 1965 fue profesor invitado en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Johannes Gutenberg, su *alma mater* en Alemania. En 1968 obtuvo una beca postdoctoral de la Fundación Guggenheim para adelantar estudios

en la familia de angiospermas Gunneraceae, en la Universidad de Harvard y en el Instituto Smithsonian en Washington. En 1986 recibió una beca postdoctoral por parte de la Fundación Alexander von Humboldt, durante la cual desarrolló investigaciones acerca de la relación endosimbiótica entre cianobacterias del género *Nostoc* (Nostocaceae) y *Gunnera*, trabajo que realizó en la Universidad de Heidelberg. Fue miembro de la Sociedad Linneana de Londres, una distinción académica de reconocida importancia internacional. Además, fue miembro de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales desde 1970, y presidente de la misma por 20 años, entre 1982 y 2002. Como académico representó a la comunidad científica colombiana en numerosas reuniones internacionales durante las dos últimas décadas del siglo. En reconocimiento a su prestigio académico, fue nombrado miembro de la Sociedad de Ciencias Naturales y Medicina de Alemania, la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, la John Simon Guggenheim Foundation, la Academia Nariñense de Historia, así como de las sociedades colombianas de Ecología, Epistemología y Neurobiología. Participó como miembro del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y escribió importantes documentos a favor de la ciencia en el tercer mundo y de la globalización del conocimiento. Su interés por fortalecer la investigación aun por fuera de las universidades se hizo evidente cuando fue director del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, entre 1973 y 1975 y luego entre 1990 y 1993. Como director, se esforzó por impulsar y promover la investigación en dicha institución. También coordinó los proyectos de botánica en el marco del Tratado de Cooperación Amazónica, entre 1988 y 1990.

El Dr. Mora-Osejo enseñó por medio de su ejemplo personal y de sus investigaciones originales, más que con el uso de imposiciones o de experiencias foráneas. Así dirigió numerosas tesis en el Departamento de Biología y el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Sus propuestas novedosas acerca de los modelos arquitecturales en los brotes floríferos fueron enriquecidas por estudios en áreas como la quimiosistemática. Prueba de ello es la tesis de maestría (1987) del profesor Antonio Sanabria, del departamento de Farmacia de nuestra Universidad, quien bajo la dirección del Dr. Mora-Osejo, demostró una correlación entre la morfología comparada de las inflorescencias y la química en la tribu Eupatorieae (Asteraceae).

La vida y la obra del Dr. Mora-Osejo constituyen un paradigma de un científico local con pensamiento global, surgido y forjado en la universidad pública en Colombia, a la cual defendió con convicción extrema. Estudió la naturaleza de la misma forma que trató a las personas, con amor, ternura, dedicación y respeto. Su familia y sus discípulos lo sabemos muy bien. Nuestras salidas de campo a su lado fueron viajes profundos al mundo natural. Concebía la forma de los organismos primero como una expresión de una serie de atributos emergentes que conforman los rasgos visibles, diagnósticos de cada especie; y segundo, como una serie de atributos primarios, los rasgos típicos o arquetípicos, difíciles de ver y que exigen un alto grado de abs-

tracción ya que están enmascarados en mayor o menor grado por los atributos emergentes en la medida en que estos últimos son susceptibles a muy diversos procesos de adaptación a las mas extremas pero cálidas formas de vida de nuestro querido trópico americano.

Publicaciones

Mora-Osejo. L. E. 1954. Contribución al estudio de la Rapateáceas de Colombia». *Mutisia* 22: 1-15 (con H. García-Barriga).

_____. 1958. «Zur Kenntniss der Gattung Gunnera L. in Costa Rica». *Beiträge zur Biologie der Pflanzen* 34: 467-477. (Con H. Weber).

_____. 1960. «Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und vergleichende Morphologie der Cyperaceen». *Beiträge zur Biologie der Pflanzen* 35: 253-341.

_____. 1966a. «Las inflorescencias parciales de último orden de Uncinia Pers. y la agrupación sistemática de las Caricoideae Kükenthal». *Caldasia* 9(44): 277-293.

_____. 1966b. «Contribución al conocimiento de la morfología comparada de las inflorescencias y de las formas de crecimiento de las Melastomataceae». *Caldasia* 9(44): 303-312.

_____. 1966c. «Una Cyperaceae nueva de los Andes de Bogotá». *Mutisia* 29: 1-4.

_____. 1966d. *Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Familia Cyperaceae y Juncaceae*. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

_____. 1969. *La Isla de San Andrés. Contribución al conocimiento de su ecología, flora, fauna y pesca*. Bogotá: Dirección de Divulgación Cultural, Universidad Nacional de Colombia. (Con E. Barriga, J. Hernández, R. Jaramillo, P. Pinto & P. Ruiz).

_____. 1977a. «Contribución al conocimiento de las Charophyta de Colombia». *Mutisia* 41: 1-12.

_____. 1977b. «Una interesante Isoetácea del Volcán Galeras». *Mutisia* 43: 1-11.

_____. 1977c. «El barniz de Pasto». *Caldasia* 11(55): 5-31.

_____. 1978a. «Nuevas especies de *Gunnera* L. del Neotrópico I». *Caldasia* 12(57): 171-179.

_____. 1978b. «Nuevas especies de *Gunnera* L. del Neotrópico II». *Mutisia* 45: 1-11.

- _____. 1978c. «Nueva Ciperácea de la Laguna de Tota (Boyacá, Colombia)». *Caldasia* 12(58): 277-281.
- _____. 1982. «Consideraciones sobre la morfología, anatomía y posición sistemática de *Vesicarex* Steyermark (Cyperaceae)». *Acta Biológica de Colombia* 1(1): 31-41.
- _____. 1983. «Una nueva Cyperaceae de la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) y consideraciones fitogeográficas y sinecológicas sobre *Carex* L.». *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 15(58): 13-21. (Con O. Rangel).
- _____. 1984a. Haloragaceae. Flora de Colombia, monografía 3. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, 180 pp.
- _____. 1984b. «La situación de los bosques nativos de Colombia y resultados preliminares de experimentos sobre cultivo de plantas autóctonas ornamentales en el Jardín Botánico José Celestino Mutis». *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 15(59): 71-100.
- _____. 1987a. *Estudios morfológicos, autoecológicos y sistemáticos en Angiospermas*. Vol. I. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá. Colección Jorge Álvarez Lleras.
- _____. 1987b. «Consideraciones sobre la naturaleza morfológica de las flores de algunos géneros de las Cyperaceae». *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 16(62): 23-35.
- _____. 1987c. «Estructura y dinámica del fitoplancton de la Laguna de Fúquene (Cundinamarca, Colombia)». *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 16(62): 113-144. (con J. Donato & S. Duque).
- _____. 1988. «Hallazgo de *Laurembergia tetrandra* (Schott ex Spreng.) Kautz (Haloragaceae) en Colombia». *Mutisia* 68: 1-5.
- _____. 1989. «La bioforma de *Bulbostylis leucostachya* Kunth (Cyperaceae) y de otras monocotiledóneas arboriformes tropicales». *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 17(65): 215-230.
- _____. 1992. «La evolución de la reproducción en las cormobionta y de las Unidades de Crecimiento y Floración de las Angiospermae». *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 18(70): 311-321.
- _____. 1994a (ed.). *Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino, Cordillera Oriental de Colombia*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Santafé de Bogotá. (Con H. Sturm).
- _____. 1994b. «La regulación de la transpiración por factores endógenos y ambientales del páramo». Pp. 89-256. En: L. E. Mora-Osejo & H. Sturm (eds.),

En Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino, Cordillera Oriental de Colombia, editado por L. E. Mora-Osejo & H. Sturm, 89-256. Bogotá: Editorial Guadalupe. (Con H. Arenas, N. Becerra de Lozano & B. Coba de Gutiérrez).

_____. 1994c. «Anatomía foliar de plantas de páramo». Pp. 257-348. En: L. E. Mora-Osejo & H. Sturm (eds.), En Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino, Cordillera Oriental de Colombia, editado por L. E. Mora-Osejo y H. Sturm, 257-348. Bogotá: Editorial Guadalupe. (Con N. Becerra de Lozano & B. Coba de Gutiérrez).

_____. 1994d. «Estudio morfológico del sistema radical de plantas de páramo y del bosque alto-andino». Pp. 353-406. En Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino, Cordillera Oriental de Colombia, editado por L. E. Mora-Osejo y H. Sturm, 353-406. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá. Editorial Guadalupe. (Con A. Sierra).

_____. 1994e. «Estudio de los agroecosistemas de la región de Sabaneque (municipio de Tausa, Cundinamarca) y algunos de sus efectos sobre la vegetación y el suelo». En Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino, Cordillera Oriental de Colombia, editado por L. E. Mora-Osejo y H. Sturm, 563-582. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. (Con C. Moreno).

_____. 1995. «Tipología de las Unidades de Crecimiento y Floración (UCF) y consideraciones sobre la evolución del género *Hypericum* en la Cordillera Oriental de Colombia». En Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests, editado por P. Churchill et ál., 377-395. New York: Botanical Garden. (con F. González).

_____. 1997. «Los conceptos de homología, analogía y tipo en la Biología». *Aleph* 100:281-293.

_____. 2001. «Contribuciones al estudio de la conductancia y de la transpiración foliar de especies de plantas del páramo». Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

_____. 2003. «Aislamiento térmico del manto de hojas de Espeletiinae de Colombia de bioforma caulirrésula». *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 27(105): 535-552. (Con M. Murcia).

_____. 2004a. «Gunneraceae». En Neotropical Flowering Plant Families, editado por A. Henderson et ál. EE. UU.: Princeton University Press.

_____. 2004b. Morfología, sistemática y evolución de las Angiospermae. Texto de enseñanza expuesto e ilustrado con ejemplos de especies silvestres o cultivadas en Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Bogotá.

_____. 2011. «*Gunneraceae. Flora Neotropica Monograph # 109*». EE. UU.: The New York Botanical Garden Press (Con N. L. Pabón-Mora & F. González).

FAVIO GONZÁLEZ, PH.D.

Profesor Titular

Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias,

Instituto de Ciencias Naturales

Bogotá

PRESENTACIÓN DE LA OBRA Y DE LA SERIE COLECCIONES VIVAS

El Jardín Botánico de Bogotá es un centro de investigación y desarrollo científico con énfasis en ecosistemas altoandinos, que contribuye a la conservación de la flora regional de Bogotá, a la sostenibilidad ambiental de su territorio y al aprovechamiento de su patrimonio genético, mediante la investigación científica, la transferencia tecnológica y la educación ambiental. Su estrategia de conservación incluye la identificación de especies prioritarias, la caracterización de sus atributos socioecológicos, la exploración de sus propiedades biológicas, la propagación a través de diferentes métodos, la incorporación en las colecciones vivas *ex situ* y la reintroducción en los hábitats naturales y renaturalizados.

Las colecciones vivas son en sí mismas el corazón de un jardín botánico. Estas pueden clasificarse de acuerdo con criterios taxonómicos, ecosistémicos, económicos (de usos), culturales e históricos, e idealmente son coherentes con la misionalidad de cada jardín. El Jardín Botánico de Bogotá tiene en la actualidad 32 colecciones vivas: 12 con énfasis taxonómico, 11 ecosistémico, 5 de usos y 4 con enfoque cultural. Estas colecciones se encuentran definidas, priorizadas y justificadas en el Plan Institucional de Colecciones Vivas.

Como parte de la estrategia de apropiación del conocimiento, el Jardín Botánico de Bogotá da inicio con esta publicación a la Serie Colecciones Vivas, con el propósito de difundir el estado del arte de cada colección. La serie está dirigida a todos los posibles visitantes, naturalistas y aficionados a la botánica que quieran conocer más sobre las especies priorizadas en cada una de las colecciones. En esta oportunidad se presenta la *Guía de Plantas Acuáticas del Jardín de Humedales*, como la primera obra impresa de esta colección, la cual tiene como propósito representar la flora característica de los humedales del altiplano cundiboyacense, y generar una línea base de conocimiento en torno a la adaptabilidad de estas especies en un humedad artificial, con miras a fortalecer los procesos de conservación y restauración ecológica de estos ecosistemas.

Los humedales están típicamente constituidos por un cuerpo de agua permanente o estacional de escasa profundidad (usualmente menos de 6 m), una franja a su alrededor que puede cubrirse por inundaciones periódicas (ronda hidráulica) y una franja de terreno no inundable, llamada zona de manejo y preservación ambiental. Son de enorme importancia por cumplir funciones ecológicas estratégicas dentro de

la dinámica hidrológica regional, por sus aportes al mejoramiento de la calidad ambiental, por ser nodo natural de biodiversidad para flora y fauna nativa y migratoria, y por su importancia sociocultural son componentes fundamentales de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá.

Hace unos 60.000 años gran parte de la Sabana de Bogotá estaba cubierta por el gran Lago de Humboldt, rodeado por vegetación típica de páramo. Durante miles de años el fondo se fue colmatando y levantando, el clima se calentó y las aguas del lago se canalizaron a través del Río Bogotá, hacia el Salto del Tequendama. Así, el gran lago se fue secando, dando lugar a numerosos humedales que salpicaban la sabana, separados por bosques andinos parcialmente inundables. Los muiscas, pobladores prehispánicos de la sabana, encontraron en este territorio una fuente asombrosa de recursos: una red de quebradas y ríos, lagos y humedales, que se habría camino por páramos y bosques andinos, donde abundaban todo tipo de animales. Para ellos los humedales eran sagrados porque purificaban el agua y sostenían la biodiversidad del entorno. Los denominaban chupqua (o chucua), término que también significaba pezón e instrumento religioso.

Durante la conquista y la colonia, sin embargo, los humedales fueron menospreciados, y de hecho comenzó desde aquel entonces su destrucción sistemática para aumentar las tierras de ganadería, cultivo y urbanización, la cual continuó hasta hace unas pocas décadas. Se calcula que en 1950 aún existían en la Sabana de Bogotá unas 50.000 hectáreas de humedales. Hoy sólo quedan unas 1.500 hectáreas y desde hace unos 20 años las administraciones ambientales nacionales y distritales han desarrollado una serie de acciones para la recuperación y restauración de estos ecosistemas. Por ejemplo, dada la importancia para la avifauna local y regional, estos humedales han sido reconocidos como «Áreas Importantes para la conservación de las Aves de Colombia y el Mundo» (AICAS), y según la Convención Internacional de Humedales RAMSAR, son ecosistemas únicos en el mundo por su ubicación y singular riqueza natural. A nivel nacional, el Instituto Alexander von Humboldt publicó este año el primer mapa de humedales de Colombia, que reporta 31.702 humedales con una extensión total de 20 millones de hectáreas. De manera similar, la actual administración de Bogotá D. C. decidió enfrentar con audacia este tema, liderando un programa de reconocimiento legal y recuperación de los humedales de Bogotá. El Jardín Botánico de Bogotá, con el apoyo de la Empresa de Acueducto de Bogotá, la Secretaría de Ambiente y el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, ha venido restaurando sistemáticamente la vegetación de las zonas hidráulica y de manejo, y preservación ambiental de los humedales, y adelantando iniciativas de educación y apropiación social de estos espacios. En el marco de la estrategia integral de gestión de los humedales del Jardín se adelantan diversas investigaciones con el propósito de consolidar el conocimiento entorno a la estructura, dinámica y funcionalidad de los humedales, y el impacto futuro que puedan tener frente al cambio climático. A pesar de todas

estas iniciativas, algunos humedales aún siguen siendo usados como vertedero de aguas negras, botadero de basuras y escombros, lugares de crimen y vicio, y como zonas de expansión para urbanizaciones y otros usos del suelo.

Actualmente los humedales siguen siendo fuente de enorme biodiversidad: se han reportado más de 150 especies de plantas terrestres y 81 de plantas acuáticas, 2 de anfibios, 3 de reptiles, cerca de 120 de aves (30% de éstas migratorias) y 8 de mamíferos. Se destacan anfibios como la rana sabanera (*Hyla labialis*) y la rana campana (*Colostethus subpunctatus*), reptiles como la culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*) y la lagartija estriada (*Anadia bogotensis*), aves endémicas como la tingua bogotana (*Rallus semiplumbeus*), el cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari*) y el chamicero (*Synallaxis supbudica*), y mamíferos como la musaraña de Thomas (*Cryptotis thomasi*), la zarigüeya o chucha andina (*Didelphis pernigra*), el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), la comadreja (*Mustela frenata*) y el curi (*Cavia anolaimae*). Anteriormente en sus aguas se encontraban tres especies endémicas de peces: la guapucha (*Grundulus bogotensis*), el capitán enano (*Pygidium bogotense*) y el capitán de la sabana (*Eremophilus mutisii*). Estas especies al parecer se extinguieron localmente, y hace unos pocos años comenzaron a reportarse carpas (*Cyprinus carpio*), los cuales son peces exóticos fuertemente invasivos.

La colección viva denominada Jardín de Humedales representa el compromiso del Jardín Botánico de Bogotá por estudiar, conservar y restaurar los humedales del altiplano, y por promover la apropiación social de estos espacios a través de la educación de los visitantes. La presente guía es por lo tanto una primera herramienta de conocimiento que permite al lector tener un acercamiento con la flora acuática más representativa de estos ecosistemas, con información acerca de los nombres comunes y científicos, la distribución geográfica general y local en los humedales del distrito, el hábitat, características generales, posibles usos y métodos de propagación.

Esperamos que esta sea la primera guía de la Serie Colecciones Vivas de muchas otras, con la finalidad de que la información sobre todas nuestras colecciones esté enteramente disponible para los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá.

MAURICIO DIAZGRANADOS, PH.D.

Subdirector Científico

EL JARDÍN DE HUMEDALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ

Existe una preocupación constante por el manejo y conservación de las áreas al interior y circundantes de la ciudad, para consolidar una Estructura Ecológica Principal (EEP) que permita asegurar funciones vitales como el abastecimiento de agua, la protección y uso de la biodiversidad, la agrobiodiversidad, entre otras. Recientemente se está discutiendo sobre las relaciones que los sistemas naturales (ecosistemas) pueden tener con los sistemas creados en las ciudades (artificiales, réplicas) y sus conectores ecológicos, pues, claramente, la EEP es de por sí un sistema continuo entre ecosistemas transformados y nativos (*wild and urban structures*).

Cumpliendo con uno de los proyectos asumidos por la actual administración del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, se están desarrollando varias intervenciones en el lago para la implementación del Jardín de humedales y así resaltar el papel de este espacio dentro del sistema hídrico del Jardín (la conectividad del lago con otros sistemas de drenaje urbano sostenible y la ruta del agua). En el Jardín Botánico las réplicas de sistemas ecológicos, como es el caso del Jardín de humedales, aportan a la educación ambiental, pues establecen ambientes o hábitats para colecciones vivas de plantas en condiciones *ex situ*, es decir, conservan determinadas especies vegetales en lugares donde naturalmente no crecen.

Adicionalmente, el Jardín Botánico de Bogotá cuenta con ambientes acuáticos, tipo estanque y pequeños espejos de agua, con los que se busca mejorar e incrementar el establecimiento de nuevas especies acuáticas que, a su vez, optimicen las condiciones y los hábitats de la avifauna y enriquezcan la diversidad florística.

Como se aprecia en los trabajos de intervención, el lago del Jardín cuenta con condiciones para consolidar allí una nueva colección de plantas acuáticas con las especies más representativas de los humedales del altiplano de la Sabana de Bogotá. Por ejemplo, su forma: tenía orillas abruptas cubiertas con pasto kikuyo. Ahora, gracias a la intervención, se generó un aumento en la diversidad de especies en ambientes acuáticos. Asimismo, en el Jardín de humedales se puede promover el albergue de especies de avifauna, como tingua pico rojo, tingua azul, garza blanca o pato zambullidor, y fomentar la investigación científica con nuevas preguntas sobre la adaptación de estas especies a ambientes artificiales; con esto, además, se lograría consolidar una colección de referencia, homóloga a los humedales naturales de la Sabana de Bogotá.

El valor cultural se logra también a través de la propuesta pedagógica de la Ruta del Agua, que integra el lago, los riachuelos y las caídas de agua para enriquecer la interpretación del ciclo hídrico del agua. De esta manera, la recuperación del lago principal del Jardín Botánico de Bogotá se constituye en una oportunidad para que la ciudadanía comprenda la importancia del cuidado y manejo de las reservas de agua dulce (que pueden darse de manera artificial o en espacios representados); esto es posible al tener en cuenta la flora asociada como factor primordial para la captación, la regulación y el mantenimiento de la calidad del agua, y mediante el diseño y la generación de espacios representativos de ambientes acuáticos, como humedales artificiales, jardines de humedales, espacios lacustres, entre otros. Todo esto integrado a través de una estrategia de interpretación ambiental del ciclo hidrológico y el agua, como eje ordenador del territorio a través de la ruta del agua en la región capital.

El lago principal del Jardín Botánico de Bogotá tiene un área de 2.431,49 m² y un perímetro de 333,64 m, en los que se implementó 115,123 m² de diseños característicos de las formaciones vegetales y una zonificación de la vegetación de pradera enraizada de hojas flotantes, pradera emergente graminoide, pradera emergente juncoide y pradera emergente herbácea. Como parte del diseño se establecieron protocolos para la ejecución de las zonas de isla, tanques, borde y puente (véase figura 1).



Figura 1. Ventana del lago y de la Colección de Jardín de humedales. Imagen multiespectral generada por Jorge Luis Rodríguez, 2014.

Los lugares de colección de semillas y núcleos de vegetación para su propagación corresponden a diferentes áreas de los humedales de la Sabana de Bogotá y zonas de los sectores mejor conservados de los humedales de Bogotá. También se incorporó material propagado en el vivero de la Secretaría Distrital de Ambiente y en el vivero de La Florida.

El lago pasó de ser un escenario de recreación contemplativa a uno de investigación; sin embargo, este hábitat sigue mostrando valores de interpretación ambiental relacionados con turismo, recreación, educación y paisaje.

Las características propicias para la intervención del lago son:

- Heterogeneidad de hábitats (no solo espejo de agua).
- Bordes particularmente inmersos en vegetación.
- Atracción de fauna nativa y de aves migratorias.
- Parámetros propicios de conectividad: páramo, lago y cascada, para recrear ecosistemas naturales, flora y fauna nativa.
- El Jardín de humedales constituye un escenario que contribuye a la configuración de una atmósfera propicia para el desarrollo de la colección viva del Jardín Botánico. Algunas especies de aves que anidan en el Jardín Botánico y otras aves migratorias emplean la vegetación asociada al lago como un espacio de refugio y descanso temporal; en muchos casos, especies de aves migratorias incrementan el valor de la conservación y del paisaje asociado a la recreación pasiva de los visitantes y usuarios de la entidad.

Con base en estas características, el Jardín Botánico de Bogotá realizó una zonificación para incorporar en el área del Jardín de humedales las especies presentadas en esta guía (figura 2).

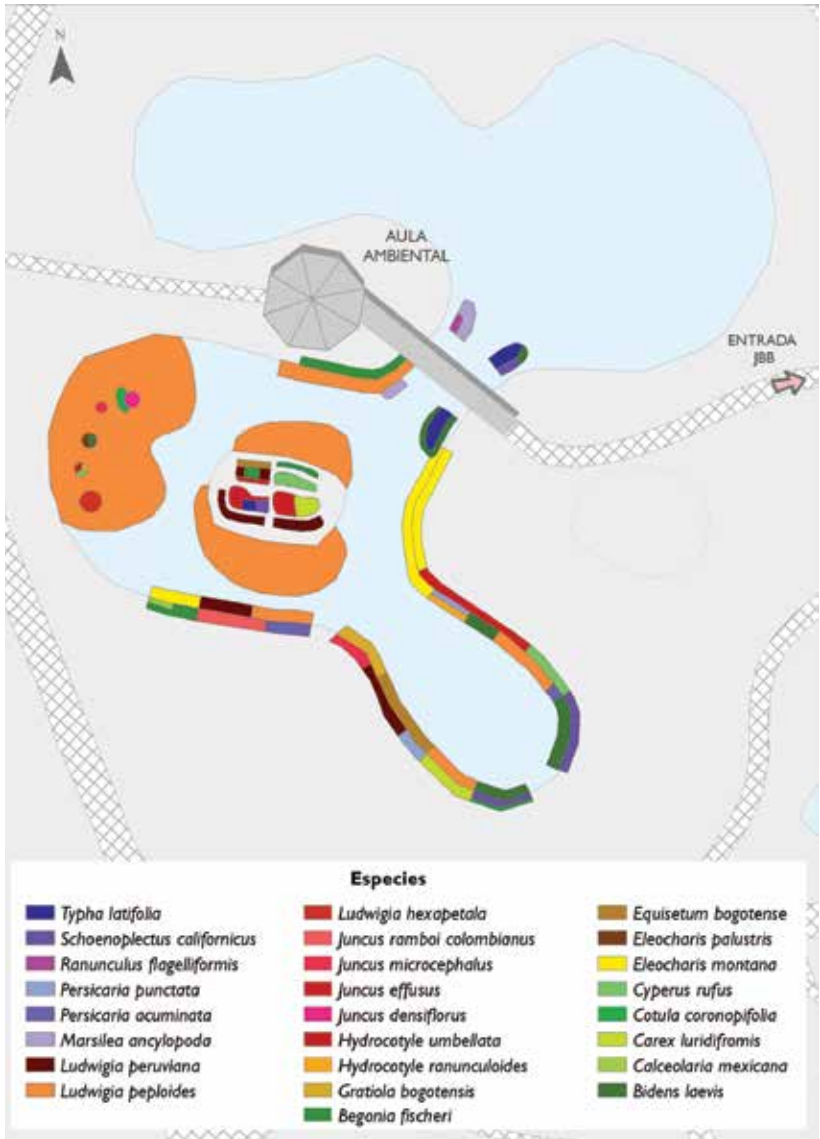


Figura 2. Zonificación del Jardín de humedales del Jardín Botánico de Bogotá, con las 25 especies adaptadas en condiciones *ex situ*.

REPRESENTATIVIDAD DE LA FLORA DE LOS HUMEDALES

Las plantas acuáticas presentan diversas adaptaciones para poder establecerse en diferentes condiciones de disponibilidad de agua, gracias a esto son parte fundamental de las redes tróficas. Las especies presentadas en esta guía fueron registradas en los humedales de Bogotá (figura 3) y hacen parte de la colección viva Jardín de humedales.

En el Jardín de humedales se representan 25 de las 81 especies de plantas acuáticas presentes en los humedales de Bogotá (van der Hammen et ál. 2008) y su establecimiento en condiciones artificiales constituye un reto importante en su conservación *ex situ*. En esta guía se presenta información botánica, ecológica y sobre la propagación de estas especies de plantas acuáticas, entre las que se encuentran 6 especies de distribución reducida, plantas nativas, plantas que proveen hábitats a la avifauna de los humedales y con potencial ornamental. Adicionalmente se presenta información sobre los usos de algunas especies, destacándose su aplicación en procesos de fitoremediación.

Se tuvo especial cuidado en descartar del lago, las especies que han sido catalogadas como invasoras o potencialmente invasoras, ya que se corre el riesgo de que se conviertan en especies problema debido a su rápida colonización, a las procesos de «terrización» que pueden conllevar a una reducción del espejo del agua, el establecimiento en lugares no deseados e incluso afectar la dinámica y vida útil de lago.

Con este proyecto el Jardín Botánico invita a la comunidad en general a conocer parte de la flora de las plantas acuáticas de Bogotá, teniendo en cuenta el papel que desempeñan en las redes tróficas y la generación de hábitat para la fauna local y migratoria; y adicionalmente destacar el valor de la conservación de los ecosistemas de humedal presentes en el Distrito Capital asociado a las funciones de almacenamiento de agua, retención de sedimentos, nutrientes y sustancias tóxicas, estabilización del microclima, depuración de aguas y mantenimiento de la biodiversidad, y promover procesos de recuperación ecológica. Asimismo, busca promover la utilización de plantas acuáticas en la renaturalización de cuerpos de agua en el distrito capital.

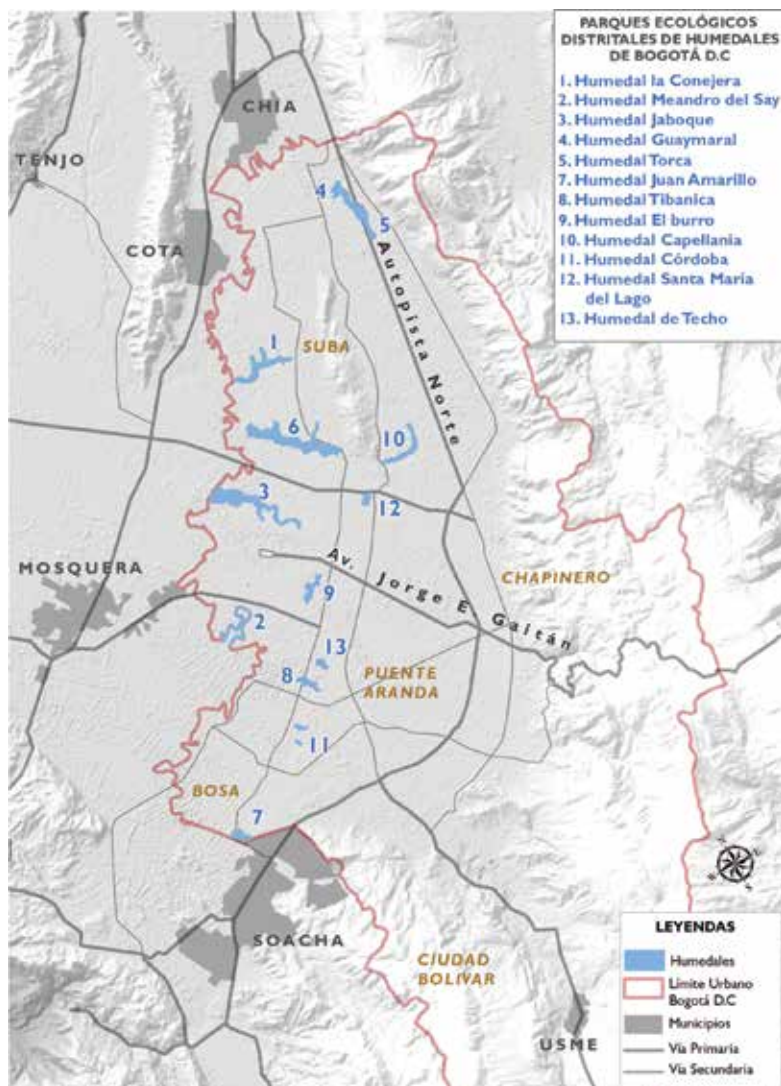


Figura 3. Humedales de Bogotá declarados en el año 2013. Fuente: adaptado del Instituto Distrital de Cartografía-IDECA (2013).

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS ESPECIES

La selección de especies se realizó teniendo en cuenta cinco criterios.

Representatividad de las subformaciones vegetales (formas de vida)

Las subformaciones hacen referencia a una clasificación de la vegetación acuática y palustre de la sabana de Bogotá y el valle de Ubaté propuesta por Schmidt-Mumm (1998), en donde se agrupan las plantas teniendo en cuenta la forma de vida dominante y la posición que ocupa en el gradiente terrestre-acuático; en este caso se tuvieron en cuenta plantas enraizadas en un sedimento cuyas hojas flotan en la superficie, plantas graminoides, juncoides o herbáceas arraizadas en un sustrato que emergen del agua.

Especies amenazadas

Registradas en alguna categoría de amenaza por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): en peligro crítico (CR), en peligro (EN) o vulnerables (VU) o especies extintas localmente en los humedales de Bogotá o con distribución muy reducida (CIC y EEAB 2000).

Nativas y endémicas

Especies de origen o distribución en América, restringidas a la cordillera de los Andes y especies con distribución restringida a Colombia o la Sabana de Bogotá (CIC y EEAB 2000; ICN 2004; Tropicos.org 2015).

Potencial ornamental

Especies con registros de uso ornamental o con potencial ornamental por su hábito y características como la forma y el color de las hojas.

Hábitats para aves endémicas

Plantas que proveen hábitats de forrajeo o anidación a las aves endémicas de los humedales de Bogotá (Leal y Biondi 2006; Robinson 2004).

CÓMO USAR ESTA GUÍA

Descripción y organización de las fichas por especies

Las fichas de esta guía contienen la siguiente información:

- A. Familia botánica: reportado en www.plantlist.com.
- B. Nombre científico: nombre actualizado en el sistema APG III reportado en www.plantlist.com. Para el caso de *Cyperus rufus* se usó www.tropicos.org.
- C. Nombre común: nombre reportado en el *Diccionario de nombres comunes de ICN* (Bernal et ál. 2014) y en otras publicaciones.
- D. Sinónimos: reportados en www.tropicos.org.
- E. Criterios de selección: se indica si la planta se encuentra con algún reporte de categoría de amenaza, si es nativa, si ofrece hábitat a la fauna o si tiene potencial ornamental.
- F. Descripción general de la planta: hábito, altura y caracteres macroscópicos distintivos de las hojas, flores y frutos.
- G. Hábitat: rango altitudinal en Colombia, basado en la información del Herbario Nacional Colombiano (COL), y zonas en donde se encuentra.
- H. Uso de la especie: reportes de uso consultados en la literatura. No se tiene certeza de la veracidad de estos usos.
- I. Propagación: información de las investigaciones de propagación realizadas en el JBB y reportes en la literatura.
- J. Distribución: presencia por países reportada la en las bases de datos [tropicos.org](http://www.tropicos.org) (www.tropicos.org) y The Global Biodiversity Information Facility-GBIF (<http://www.gbif.org/species>), y la distribución en el país teniendo en cuenta los reportes de *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia* (Bernal et ál. 2015)
- K. Presencia en los humedales de Bogotá: presencia en los trece Parques Ecológicos Distritales declarados a través de la literatura disponible y de visitas a campo.
- L. Ubicación en el Jardín de humedales: se menciona la zona del Jardín de humedales en donde está presente la planta, observaciones de campo y referencias.

Al final de la guía se incluye un glosario con los términos botánicos usad

APACEAR

Hydrocotyle ranunculoides L.f.

Sombrellita de agua / chopana / oreja de ración / paraguas (Barrera et al. 2014)

Distribución

Se presenta en países América, África, Europa, Este asiático y Australia. Está reportada como naturalizada en el Virgo Mundo. En Colombia se distribuye en la cordillera de los Andes en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Quindío y Risaralda (Rivera Díaz y Celis 2015).



Presencia en los Humedales de Bogotá

Jaboque, Santa María del Lago, Torca, Capellana, Córdoba, Juan Amarillo, La Conejera, La Vaca, Techo, Tibanica (van der Hammen et al. 1998; Guzmán 2012).



Habitat

En Colombia está reportada entre los 2.000 y 3.800 m de altitud. Se encuentra en bordes de quebradas, canales de agua al borde de carreteras y zona de litoral de humedales.

Ubicación en el Jardín de Humedales

En los bordes de la isla del lago y en las marteras circulares. Sus hojas emergen o flotan sobre el agua.



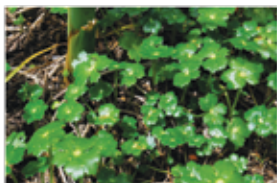
Uso de la especie

Reportes de usos medicinales en Argentina (del Valle et al. 1997). Es una planta de acuario y de estanques artificiales. Sirve para el tratamiento de aguas residuales y como forraje para el ganado (Q-bank 2013).

Criterios de selección

Planta nativa presente en el borde del gran paleo-lago de Bogotá (Torres et al. 2008). Las coberturas de esta especie proveen hábitat de forrajeo y construcción de nidos para *Callinula melanops bogotensis* (tingua moteada), subespecie propia del sistema de humedales de la cordillera Oriental (Osáhy y Gómez 2011).

Descripción general de la planta [Modificado de Davidsen et al. (1995)]



Habito

Plantas completamente glabras. Tallos cortos, acutatos.



Hojas

0,5-8 cm de diámetro, no peltadas, suborbiculares a reniformes y frecuentemente más anchas que largas, sonerita a profundamente 3-7 lobadas; lóbulos redondeados, crenados o lobulados, subiguales; pecíolos 1-35 cm.



Inflorescencias

En umbelas con 3-8 flores, pedúnculos 0,5-6 cm, mucho más cortas que las hojas.

Propagación

La propagación vegetativa por fragmentación del tallo se debe realizar en bandejas de germinación sin alveolos, ya que permite la colonización horizontal de los rizomas y la formación de tapetes.



ESPECIES SELECCIONADAS

Las veinticinco especies (véase tabla 1) seleccionadas se clasificaron de acuerdo a la subformación vegetal; adicionalmente, se indica si las plantas son nativas o endémicas, si proveen un hábitat a la fauna o si tienen un potencial ornamental.

Subformación vegetal	Familia	Especie	A	NE	HF	PO
Pradera enraizada de hojas flotantes	Marsilaceae	<i>Marsilea ancylopoda</i>	*	*		*
	Ranunculaceae	<i>Ranunculus flagelliformis</i>	*	*		
	Begonaceae	<i>Begonia fischeri</i>	*	*		*
	Asteraceae	<i>Bidens laevis</i>		*	*	*
	Calceolariaceae	<i>Calceolaria mexicana</i>		*		*
	Asteraceae	<i>Cotula coronopifolia</i>				*
	Plantaginaceae	<i>Gratiola bogotensis</i>	*	*		
Pradera enraizada emergente herbácea	Apiaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>		*	*	
	Apiaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>		*		
	Onagraceae	<i>Ludwigia hexapetala</i>		*	*	*
	Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>		*	*	*
	Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i>		*	*	*
	Polygonaceae	<i>Persicaria acuminata</i>		*		
	Polygonaceae	<i>Persicaria punctata</i>		*	*	
	Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i>		*		*
	Cyperaceae	<i>Eleocharis palustris</i>		*		*
	Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>		*		
	Juncaceae	<i>Juncus densiflorus</i>		*		*
Pradera enraizada emergente juncoide	Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>				*
	Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i>	*	*		
	Juncaceae	<i>Juncus ramboi</i> subsp. <i>colombianus</i>		*	*	*
	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i>			*	*
	Cyperaceae	<i>Carex luridiformis</i>	*	*		*
Pradera enraizada graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperus rufus</i>		*		
	Typhaceae	<i>Typha latifolia</i>			*	*

A: Amenazadas, NE: Nativas o endémicas, HF: Hábitat fauna, PO: Potencial ornamental.

PLANTAS DE HOJAS FLOTANTES



MARSILEACEAE

Marsilea ancylopoda A. Braun

Trébol de agua / carretón acuático (Schmidt-Mumm 1998)

Distribución

Se encuentra en varios países del continente americano, desde la Florida y las Antillas hasta Argentina. En Colombia se registra en la cordillera de los Andes en los departamentos del Choco, Cundinamarca y Tolima (Murillo et ál. 2015b).



Presencia en los Humedales de Bogotá

Schmidt-Mumm (1998) registra la presencia de esta especie en el Humedal La Conejera. Se colectaron plantas de *Marsilea* sp. en el Humedal del Salitre; sin embargo, debido a la ausencia de estructuras reproductivas, no se logró identificar la especie.



Habitat

En Colombia se registran ejemplares a 2.600 m de altitud (ICN 2004). Se encuentra en aguas someras y bordes de estanques temporales y en suelos arcillosos (Davidse 1995). En Bogotá

se registra en la zona de litoral del Humedal del Salitre y en zonas pantanosas de los potreros de Cogua.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observan sobre la superficie del agua al transitar por el puente en dirección al aula ambiental. Sus hojas tienen forma de tréboles de cuatro hojas y flotan en la superficie del agua.



Uso de la especie

Potencial ornamental por la forma de sus hojas, parecida a tréboles de cuatro hojas.

Criterios de selección

Especie nativa que se distribuye en América. Tiene potencial ornamental por su ciclo de vida perenne y sus frondas parecidas a un tapete de tréboles de cuatro hojas. Especie amenazada debido a su distribución reducida en los humedales de Bogotá (CIC y EAAB 2000).

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Helecho rizomatoso con hojas flotantes o emergentes.



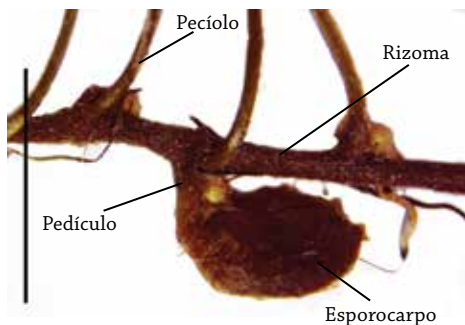
Hojas

1-pinnadas, con 4 pinnas cuneiformes agrupadas en el ápice de un largo pecíolo, pinnas 0,2-1,7 x 0,1-1,6 cm, flabeladas y esparcidamente pelosas.



Rizoma

0,5-1 mm de diámetro, con raíces solo en los nudos; vástagos laterales condensados y foliosos; pecíolo 1-18 cm, rígido, erecto, esparcidamente peloso.



Esporocarpo

En la base del pecíolo; pedicelo 3-11 mm, retrorso o patente; esporocarpos 4-6 x 2,5-5 x 2,1-3,2 mm, bajo el suelo o por debajo del nivel del rizoma, rectangulares a redondeados en vista lateral, angostamente elípticos a redondeados en sección transversal, cubiertos con un vello denso de tricomas blancos a pardo amarillentos, adnatos al ápice del pedicelo. Barra de escala 1 cm.



Esporocarpo

Vista interior longitudinal. Estereoscopio. Barra de escala 1 mm.

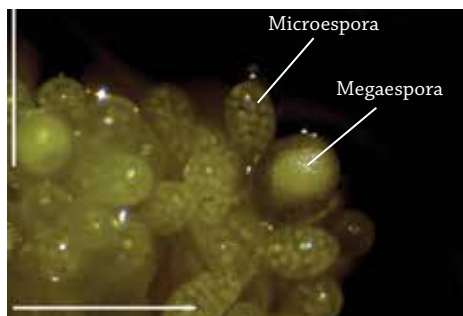


Esporocarpo hidratado 24 horas

Soros 14-22 por esporocarpo. Vista longitudinal de la mitad de los soros. Estereoscopio. Barra de escala 1 cm.

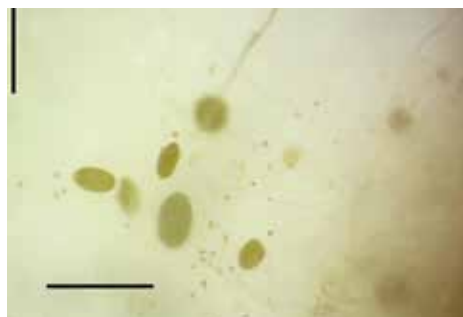
Propagación

Los órganos reproductivos de las plantas de este género generalmente se desarrollan cuando el nivel de inundación se reduce paulatinamente (Schmidt-Mumm 1998; Bañares et ál. 2004; Bañares et ál. 2010). En el Jardín Botánico de Bogotá se iniciaron estudios de propagación vegetativa por fragmentación de los rizomas y ensayos preliminares de propagación por las esporas; estos análisis tuvieron en cuenta los estudios de Estrelles et ál. (2001). En el establecimiento de la colección viva se sembraron núcleos, los cuales presentaron buenos resultados. La propagación por rizomas aumenta la producción de hojas en el tiempo; sin embargo, para establecer las plántulas se requiere entre seis meses y un año. En los ensayos con esporocarpos se observó la apertura de estas estructuras y liberación de megasporas y microsporas; sin embargo, luego de tres meses no se evidenció la formación de esporófitos (Martínez 2015).



Megasporangio

Con megaspora y microesporangio con múltiples microsporas. Barra de escala 1 mm.



Esporas

Pardas, microsporas redondas y megasporas elípticas. Barra de escala 1 mm.



Propágulo vegetativo

Mostrando fragmento de rizoma de 10 cm.

RANUNCULACEAE***Ranunculus flagelliformis* Sm.**

Chira (CIC y EAAB 2000).

Distribución

Presente en países de Centro y Suramérica. En Colombia se registra en varios departamentos ubicados a lo largo de la cordillera de los Andes y en la Sierra Nevada de Santa Marta (Bernal 2015g).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Registrada en escenarios de recuperación ecológica de estos ecosistemas (CIC y EAAB 2000).

Habitat

En Colombia se encuentran de 1.500 a 4.600 m de altura (ICN 2004). Está presente en aguas someras cercanas a estanques, lagos o quebradas (Davidse 1995).

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa al transitar el puente, forma un tapete verde homogéneo sobre la superficie del agua.

**Uso de la especie**

Desconocido.

Criterios de selección

Especie nativa distribuida en Centro y Suramérica. Se encuentran poblaciones reducidas en los Parques Ecológicos Distritales de Humedal.

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Plantas completamente glabras. Tallos carnosos, acuáticos.



Hojas

Basales y caulinares, simples, láminas 1-4 × 1-4 cm, ovadas o reniformes, algo carnosas; base cuneada; márgenes enteros, ondulados o irregularmente crenados, ápice redondeado; peciolo 5-30 cm.

Flores

Solitarias, unidas frente a las hojas caulinares; pedicelos 1,5-3 cm, rectos o ascendentes; sépalos extendidos, 2-3 × 2 mm, ampliamente elípticos; ápice redondeado; pétalos 5, c. 4 × 1,5 mm, elípticos, amarillos.



Frutos

En infrutescencia subglobosa, aquenios 1,5-2 × 1-1,5 mm, turgentes, margen conspicuo, superficie punteada.

Propagación

Se ensayó la fragmentación de los núcleos colectados, verificándose una alta supervivencia.

PLANTAS HERBÁCEAS



APIACEAE***Hydrocotyle ranunculoides* L.f.**

Sombrillita de agua / chupana / oreja de ratón / paraguas (Bernal et ál. 2014)

Distribución

Se presenta en países América, África, Europa, Este asiático y Australia. Está registrada como naturalizada en el Viejo Mundo. En Colombia se distribuye en la cordillera de los Andes en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Quindío y Risaralda (Rivera-Díaz y Celis 2015).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Jaboque, Santa María del Lago, Torca, Capellánía, Córdoba, Juan Amarillo, La Conejera, La Vaca, Techo, Tibanica (van der Hammen et ál. 1998; Guzmán 2012).

**Habitat**

En Colombia está registrada entre los 2.000 y 3.800 m de altitud. Se encuentra en bordes de quebradas, canales de agua al borde de carreteras y zona de litoral de humedales.

Ubicación en el Jardín de Humedales

En los bordes de la Isla del lago y en las matas circulares. Sus hojas emergen o flotan sobre el agua.

**Uso de la especie**

Reportes de usos medicinales en Argentina (del Vitto et ál. 1997). Es una planta de acuario y de estanques artificiales. Sirve para el tratamiento de aguas residuales y como forraje para el ganado (Q-bank 2013).

Criterios de selección

Planta nativa presente en el borde del gran paleo-lago de Bogotá (Torres et ál. 2005). Las coberturas de esta especie proveen hábitat de forrajeo y construcción de nidos para *Gallinula melanops bogotensis* (tingua moteada), subespecie propia del sistema de humedales de la cordillera Oriental (Osbahr y Gómez 2011).

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Plantas completamente glabras. Tallos carnosos, acuáticos.



Hojas

0,5-8 cm de diámetro, no peltadas, suborbiculares a reniformes y frecuentemente más anchas que largas, somera a profundamente 3-7-lobadas; lobos redondeados, crenados o lobulados, subiguales; pecíolos 1-35 cm.

Inflorescencias

En umbelas con 3-8 flores, pedúnculos 0,5-6 cm, mucho más cortas que las hojas.

Propagación

La propagación vegetativa por fragmentación del tallo se debe realizar en bandejas de germinación sin alveolos, ya que permite la colonización horizontal de los rizomas y la formación de tapetes.



APIACEAE***Hydrocotyle umbellata* L.**

Chupana / redonditas de agua (Bernal et ál. 2014)

Distribución

Se distribuye en el continente americano. Existen registros de esta especie en Asia, África y Europa. En Colombia se registra en los Andes, llanura del Pacífico, Valle del Cauca y valle del Magdalena (Rivera-Díaz y Celis 2015).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

La Conejera, Capellanía y Juan Amarillo (Guzmán 2012).

**Habitat**

En Colombia crece entre 0 a 2.600 m de altura, en zonas de litoral de humedales y cuerpos de agua.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en una de las materas circulares ubicadas en el Lago, está contigua a la *Gratiola bogotensis*.

**Uso de la especie**

Tratamiento de aguas residuales (Martelo y Borrero 2012)

Criterios de selección

Especie nativa

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Hierbas completamente glabras. Tallos carnosos, rastroteros o flotantes.



Hojas

0,5-7,5 cm de diámetro, peltadas, orbiculares, crenadas o muy someramente 8-20-crenado-lobadas; lobos crenados, obtusos, subiguales; pecíolos 0,5-40 cm.



Inflorescencias

En umbelas con 10-60 flores, en ocasiones ligeramente prolíficas; pedúnculos 1-35 cm, por lo general ligeramente más largos que las hojas. Pétalos color crema.

Propagación

Debido a su hábito de crecimiento, se sugiere realizar ensayos de fragmentación del rizoma en bandejas de germinación sin alveolos, ya que permiten la colonización horizontal de los rizomas y la formación de tapetes.

ASTERACEAE***Bidens laevis* Britton, Sterns y Poggenb**

Botoncillo / chipaca / guaca negra / masiquía
(Bernal et ál. 2014)

Distribución

En la mayoría de países de América. En Colombia se registra en la cordillera de los Andes en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca (Ávila et ál. 2015a).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Parques Ecológicos Distritales de Humedal de Tibanica, La Vaca, Burro, Techo, Capellanía, Meandro del Say, Jaboque, Santa María del Lago, Córdoba, Juan Amarillo, Conejera, Guaymaral y Torca (Díaz et ál. 2012).

**Habitat**

En Colombia se registra entre los 2.500 y 3.015 m de altitud (ICN 2004). Se encuentra en zonas colmatadas de canales y cuerpos de agua.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en las materas cercanas al puente, pueden distinguirse por la coloración rojiza de los tallos.

**Uso de la especie**

Se registra su uso medicinal y alimenticio en los documentos de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada (Díaz-Piedrahita 1988).

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Hierba erecta acuática, de anual a perenne, mide hasta 1 m de alto. Crece enraizada, emergiendo sobre el agua.



Propagación

Se registra la propagación por semilla en condiciones controladas de 20 a 30°C y con fotoperiodo de 8 h luz y 16 h oscuridad; las semillas colectadas recientemente presentan un porcentaje de germinación del 60 al 68%, no obstante, las plántulas presentan una baja supervivencia. En ensayos de propagación por esquejes de tallo se evidencia un alto porcentaje de supervivencia, entre el 80 y 100%, siendo mayor al ser sembradas en sustrato (Gil y Cerana 2013).

En el Jardín Botánico de Bogotá se ensayó la propagación de estacas de tallos de 15 cm de longitud con un nodo de crecimiento, presentando una supervivencia del 76% al sembrarlas



Tallos

Rojizos

Hojas

Simples y opuestas, ovado-lanceoladas, con margen serrado.

Inflorescencias

En capítulo con flores de lígulas amarillas.

inmediatamente luego de la colecta, en posición horizontal, en bolsas y manteniendo riego por subirrigación (Martínez 2013).



ASTERACEAE***Cotula coronopifolia* L.**

Cótula (Schmidt-Mumm, 1998)

Distribución

Amplia distribución en África, América, Australia y Europa. Planta originaria de África, pero naturalizada en Colombia (Fernández-Alonso y Hernández-Schmidt 2007; USDA, ARS y NGRP 2014). En Colombia se encuentra en la cordillera de los Andes en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca (Ávila et ál. 2015b).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Parque Ecológico Distrital de Tibanica, Juan Amarillo, Jaboque, Guaymaral-Torca (obs. personal, Guzmán 2012; van der Hammen et ál. 2008).

**Habitat**

Planta acuática emergente. Requiere humedad. Se encuentra en la zona de litoral de cuerpos de agua y en zonas abiertas. En Colombia se registra entre los 2.450 y 2.800 m. de altitud.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en las materas circulares.

**Uso de la especie**

Desconocido.

Criterios de selección

Tiene potencial ornamental por su constante floración de flores amarillas.

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Hierba anual o perenne, mide hasta 30 cm de altura.



Tallos

Decumbentes de color rojizo. Hojas succulentas, alternas, irregularmente dentadas o lobuladas con el pecíolo envainante.



Inflorescencias

En capítulos terminales con flores tubulares. Las flores internas son hermafroditas.

Propagación

La propagación por división de núcleos registró un 100% de supervivencia (Martínez 2013). Debido a su hábito rastrero, se recomienda realizar la propagación en bandejas sin alveolos para favorecer la formación de tapetes. El ensayo de propagación por semilla registró un porcentaje de germinación de 17% y un porcentaje de supervivencia de 67% (Martínez et ál. 2012).



BEGONIACEAE***Begonia fischeri* Schrank***Begonia* de pantano (Bernal et ál. 2014)**Distribución**

Se presenta en Sir Lanka y Países Bajos y en países de Norte, Centro y Suramérica. En Colombia se registra en varios departamentos ubicados a lo largo de la cordillera de los Andes (Gradstein 2015).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Humedal de Juan Amarillo, Humedal La Conejera (Guzmán, 2012) y Humedal Jaboque (van der Hammen et ál. 2008).

**Habitat**

En Colombia se encuentra entre los 30 y 2.567 m de altura (ICN 2004). En la laguna de Fúquene se registra en las islas flotantes conformadas por el *Eichhornia crassipes* (buchón) y en zonas colmatadas con dominancia de *Typha latifolia* (enea). En los humedales del Distrito se registra en zonas colmatadas.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en materas circulares y en el borde del lago principal.

**Uso de la especie**

En la zona de la laguna de Fúquene se consumen los tallos y las hojas tiernas. Potencial ornamental por sus flores. En Ecuador se registra su uso medicinal.

Criterios de selección

Especie nativa. Se distribuye principalmente en América. Tiene potencial ornamental por sus flores rojizas.

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Hierba de hasta 0.8 m, con tallos erectos ramificados; entrenudos 1-8 cm, tomentosos a glabrescentes.



Hojas

(1-)3-5 × 1.5-3.6 cm, oblicuas a casi rectas, asimétricamente ovadas a semiorbiculares, cordadas, redondeadas a agudas, márgenes ciliado-crenulados a ciliado-dentados, haz y envés escasamente pilosos; (7)8-10-palminervias.



Inflorescencias

Axilares y terminales, simétricamente cimosas, con pocas flores; pedúnculos 2-4 cm, tomentosos a glabrescentes; brácteas 4-5 × 1.5-4.5 mm, persistentes, ciliado-laciniadas, glabras.



Estípulas

(4-)7-9(-11) × (1.5-)2-4 mm, persistentes, triangulares, ciliado-laciniadas, glabras.

Flores pistiladas

Tépalos 5, 3-8 × 1.5-5.5 mm, subiguales, glabros; estilos 3, 0.5-1 mm, finamente papilosos; estigmas bicorniculados, glabros.





Flores estaminadas

Sépalos 5-10 mm × 5-8(-10) mm, glabros; pétalos 2,5-9 × 2-4 mm; estambres 17-34, insertados sobre un toro elevado o de apariencia libre; anteras 1-2 mm y glabros.

Propagación

En el Jardín Botánico realizaron ensayos de propagación por semilla mediante tratamientos en condiciones no controladas de laboratorio y controladas a 20 y 30 °C con fotoperiodo de 12 h, en los cuales la germinación fue de 5% y 10%, respectivamente. También se evaluó la germinación de las semillas en condiciones controladas de 10 y 20°C con un fotoperiodo de 12 h y una humedad relativa de 80%, luego de estratificación húmeda y el almacenamiento en seco a 4°C, siendo el último tratamiento el que presentó una germinación de 15% y un tiempo medio de germinación de 15 días (Pérez 2013).

Del mismo modo, los ensayos de propagación *in vitro* en medio de cultivo MS reducido en un 50%, con carbón activado o banano y la mezcla de medio ½ MS-carbón activado-banano, evidenciaron porcentajes de germinación del 4% en la octava semana (Pérez 2014). Adicionalmente, se evaluó la germinación de semillas previamente desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5% y sin desinfectar, sembradas en sustrato esterilizado (tierra y cascarilla + turba + perlita 2:1:1), siendo

las semillas esterilizadas las que presentaron el mayor porcentaje de germinación, 50,5% a las cuatro semanas (Pérez 2014).

Se realizaron ensayos de propagación vegetativa a partir de hojas con pecíolo de diferentes tamaños en sustrato de turba y tierra semiarcillosa (1:1); se encontró que las hojas medianas (de 2,9 a 2 cm) presentan un mayor crecimiento en altura y cobertura, alcanzando a los 6 meses una altura de 10 ± 5,9 cm. Se evaluó el crecimiento de plántulas germinadas en bandejas de germinación en sustrato de turba y tierra semiarciloso (1:2); a los 5 meses alcanzaron una altura de 1,3 ± 0,7 cm, con tasa de crecimiento en altura de 0,3 ± 0,1 cm/mes (Martínez 2014).



Hoja con rebrote de 2 meses



Plántulas de 4 meses



Rama con rebrote de 1 mes

CALCEOLARIACEAE

Calceolaria mexicana Benth.

Globito / carriquito / redículo de pantano / zapatico (Guzmán 2012)

Distribución

Centro y Suramérica y en el continente australiano. Se encuentra en varios departamentos situados a lo largo de la cordillera de los Andes y en la Sierra Nevada de Santa Marta (Bernal et ál. 2015)



Presencia en los Humedales de Bogotá

Humedal La Conejera



Habitat

En Colombia se encuentra entre los 900 a 3.720 m de altura (ICN 2004). Se encuentra en lugares abiertos hasta en lugares sombreados, húmedos, al borde de orillas de quebradas someras con poca pendiente o en la zona de litoral de humedales.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Esta planta se observa desde el puente, está ubicada en el borde del lago, cerca al aula ambiental.



Uso de la especie

En México se ha registrado el uso medicinal de esta especie (Fernández et ál. 2001). Tiene usos ornamentales (Wiersema y León 2013).

Criterios de selección

Planta nativa presente en bordes de quebradas someras, con potencial ornamental por sus flores amarillas conspicuas.

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Hierbas anuales, decumbentes o ascendentes, 0,6-1 m de altura. Tallos algo succulentos, pilosos (pelos algunas veces glandulosos).



Hojas

Pecioladas con láminas pinatífido a lobadas, márgenes serradas a biserradas y con el ápice agudo a obtuso.



Inflorescencias

Con pedúnculos de 2,5-15 cm; flores con cáliz lobado y corolas levemente abiertas, amarillas, labio superior de menor tamaño, labio inferior sacciforme.

Propagación

En la propagación por semillas la germinación inicia a las 2 semanas. La propagación se realizó en bandejas de germinación con tapa plástica, lo que favorece la conservación de la humedad. Se utilizó un sustrato arcilloso con compost en proporción 2:1. Posteriormente, las plántulas emergidas, de 1 cm de altura, se trasplantaron a contenedores con alveolos; cuando alcanzaron los 5 cm se trasplantaron a bandejas sin alveolos, debido a que sus tallos tienden a ser decumbentes y a formar tapetes. El tiempo de producción fue de 6 meses (Martínez 2014).



Semillas. Barra de escala 1mm.



Plántulas de 1 mes.

Clavito de agua / hierba de rejo / clavo de pantano / clavo de agua / clorus (Guzmán 2012).

Se registra en países de América y Europa. Su rango nativo es Suramérica y Norteamérica, está naturalizada en Europa (ARS-GRIN 2013). En Colombia crece en los Andes, la llanura del Caribe y en los departamentos de Córdoba y Cundinamarca (Bernal 2015d).



No registrada aun.

En Colombia se reporta de 30 a 2.875 m de altitud. Se encuentra en zonas pantanosas y en zona de litoral de cuerpos de agua.

Se observa en el borde del lago.



Desconocido. Debido a su rápido crecimiento, se registra como planta invasora en algunos países o estados en los cuales fue introducida (ARS-GRIN 2013).

Planta nativa con potencial ornamental en países de América.

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Hierba perenne o subarbusto ascendente o erecto, glabro o casi glabro.



Hojas

Dimorfas; proximales elípticas, oblanceoladas u obovadas, obtusas o truncadas; distales 4,5-9,7 × 1,2-3,3 cm, oblanceoladas, obovadas o elípticas, agudas u obtusas, pecioladas.



Flores

Con 5 sépalos, 13-19 mm, ovados o lanceolados; pétalos 5(6), 20-29 mm, amarillos; estambres 10; disco casi aplanado.

Propagación

Se ha reportado por semillas y fragmentos (Guzmán 2012).

ONAGRACEAE

Ludwigia peploides (Kunth) P. H. Raven

Clavito / clavo de laguna / hierba de clavo (Bernal et ál. 2014)

Distribución

Se encuentra en países de África, América, Australia, Europa y Sudeste asiático. En Colombia se encuentra en la Amazonia, los Andes, llanura del Caribe, la Orinoquia y valle del Magdalena (Bernal 2015e).



Presencia en los Humedales de Bogotá

Capellanía, Córdoba, Jaboque, Juan Amarillo, Guaymaral y Torca, La Conejera, Santa María del Lago, Techo (Guzmán 2012).



Habitat

Se registra en Colombia desde los 900 a 3.720 m de altitud (ICN 2004), en zonas pantanosas y de litoral de los humedales y borde de cuerpos de agua.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en los bordes de la Isla del lago y en materas circulares, forma una cobertura más o menos densa con sus tallos flotantes.



Uso de la especie

Desconocido.

Criterios de selección

Se reporta la presencia de esta especie nativa en el borde del gran paleo-lago de Bogotá (Torres et ál. 2005). Tiene potencial ornamental.

Descripción general de la planta [Modificado de Velásquez (1994)]



Hábito

Hierba con tallos flotantes y emergentes, con raíces en los nudos con o sin masa, de neumatóforo arenquimatosos.

Hojas

Elípticas, 1-10 cm de largo, estrecho cuneiformes en la base; ápice agudo a obtuso; 7-10 venas principales a cada lado del nervio principal; peciolo 0,2-3 cm de largo.

Flores

Solitarias axilares con 5 sépalos, pétalos amarillos.



Propagación

Por semillas y estolones (Guzmán 2012).

ONAGRACEAE***Ludwigia peruviana* (L.) H.
Hara**

Clavo / clavo amarillo / yerba de rejo (Bernal et ál. 2014)

Distribución

Se registra en países de América y Australia. Su rango nativo es Centro y Suramérica (ARS-GRIN 2013). En Colombia se registra en los Andes, llanura del Caribe, Pacífico, Sierra Nevada de Santa Marta, Valle del Cauca y valle del Magdalena (Bernal 2015f).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

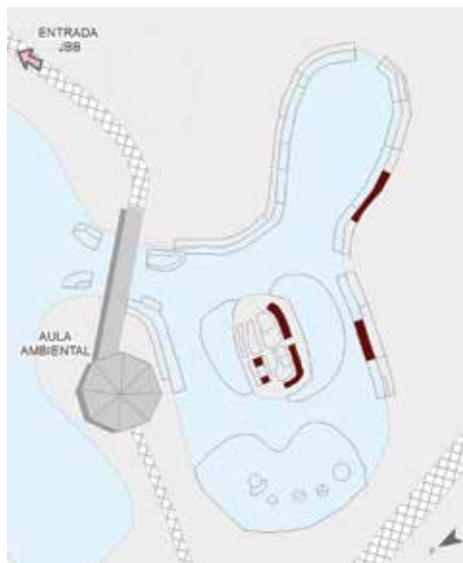
Jaboque, La Conejera.

**Habitat**

En Colombia se registra entre los 75 y 3.000 m de altitud (ICN 2004), en espacios húmedos en la zona de litoral; también se encuentra en las zonas de colmatación de los humedales.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observan en el borde del lago y en la isla.

**Uso de la especie**

Ornamental (ARS-GRIN 2013). Existen reportes de uso medicinal en los Andes colombianos (Arango 2004).

Criterios de selección

Planta nativa con potencial ornamental.

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Hierbas perennes o arbustos.



Hojas

2-15 × 1-6 cm, lanceoladas, elípticas u ovadas, rara vez obovadas o redondeadas, vellosas, rara vez glabras, sésiles o pecioladas.



Flores

De sépalos 4(5), 10-23 mm, ovados u ovado-lanceolados, vellosos o glabros; pétalos amarillos, 10-40 mm; estambres 8 (-10); disco elevado.



Frutos

En cápsulas 1-4 cm, vellosas, generalmente indumentadas.

Propagación

En el Jardín Botánico de Bogotá se realizaron ensayos *in vitro* de propagación por semilla en medio de cultivo MS reducido en un 50%, con y sin carbón activado, en los cuales, luego de 2 semanas, se observó una germinación del 100%. Adicionalmente, se evaluó la germinación de semillas, previamente desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5% y sin desinfectar,

sembradas en sustrato esterilizado (tierra y cascarilla + turba + perlita 2:1:1), siendo las semillas esterilizadas las que presentaron el mayor porcentaje de germinación, 100% a la dos semanas (Pérez 2014).

También se ensayó la propagación vegetativa por medio de estacas; se observó rebrotes en la mayoría de las estacas.

PLANTAGINACEAE***Gratiola bogotensis* Cortés ex Pennell**

Graciola de pantano (Schmidt-Mumm 1998)

Distribución

Se encuentra en Ecuador, Colombia y Venezuela. En Colombia se registra en la cordillera de los Andes en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Meta, Nariño, Norte de Santander, Santander y Tolima (Bernal 2015c).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Humedal La Conejera, Humedal Jaboque y Humedal de Torca.

**Habitat**

En Colombia se encuentra entre 1.750 y 3.715 m de altitud (ICN 2004). Se encuentra en zonas húmedas, en las zonas de litoral de embalses o humedales y en los bordes de quebradas pequeñas con poca pendiente.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Esta planta se observa desde el puente, está ubicada en el borde del lago, cerca al aula ambiental.

**Uso de la especie**

Desconocido.

Criterios de selección

Nativa y con poblaciones reducidas en los humedales de Bogotá (CIC y EAAB 2000).

Descripción general de la planta [Modificada de Pennell (1920) y Pedraza et ál. (2005)]



Hábito

Hierba 10-40 cm, formadora de tapetes, con tallos rastreros o decumbentes.



Hojas

Ovado-lanceoladas, opuesta, sésiles (pecíolo ausente).



Flores

Solitarias con corolas tubulares, de cuatro ángulos, blancas a rosadas, algunas veces con estrías longitudinales.



Frutos

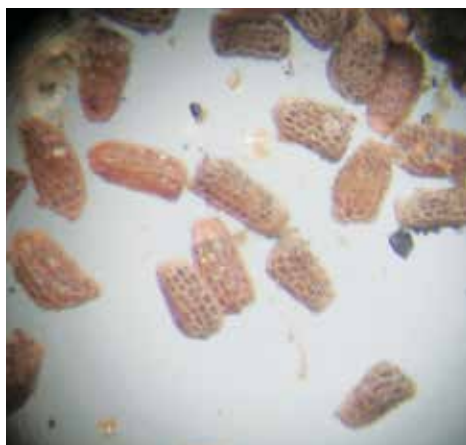
En cápsulas pardas.

Propagación

En la propagación por semilla se observó que la germinación ocurre durante el primer mes. Inicialmente se deben trasplantar a bandejas con alveolos pequeños y posteriormente a bandejas simples para favorecer la formación de tapetes. Las plántulas son de crecimiento lento, con tasas de crecimiento en altura de $2,0 \pm 2,3$ cm/mes a los seis meses. Se realizaron ensayos de división de núcleos, con un 100% de supervivencia, los cuales aumentan rápidamente de cobertura, con tasas de $51,8 \pm 40,1$ cm²/mes luego de 5 meses. Debido al hábito rastrero, se debe realizar la propagación en bandejas sin alveolos para favorecer la formación de tapetes (Martínez 2014).



Plántulas de 1 mes.



Semillas.

POLYGONACEAE

Persicaria acuminata (Kunth)

M. Gómez

Tabaquillo / fumo bravo / hierba caimán / yaco
(Bernal et ál. 2014)**Distribución**

Se presenta en países de África, América y Europa. En Colombia se registra en los Andes y la Orinoquia (Aymard 2015a).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

No registrada.

Habitat

En Colombia se encuentra entre 0 y 2.600 m de altitud (ICN 2004), se encuentra en el borde de cuerpos de agua.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Bordes.

**Uso de la especie**

Se han registrado varios usos medicinales: astringente, estimulante, diurética, cicatrizante, y para el tratamiento de lombrices intestinales, gonorrea, hemorroides, erisipela, disentería, ulcera, artritis y fiebre; sin embargo, es considerada en ocasiones tóxica, al igual que a otras plantas de este género (véase en Bove y Paz 2009).

Criterios de selección

Nativa.

Descripción general de la planta [Modificado de Bove y Paz (2009)]



Hábito

Hierba perenne, alcanza hasta 2 m de alto.



Tallo

Erecto, presenta estípula ócrea con pelos en el margen.



Hojas

Alternas con pecíolos cortos, lanceoladas, puntiagudas.

Propagación

En el Jardín Botánico de Bogotá se realizaron ensayos de propagación por estacas, se registró un 33% de supervivencia. A los 4 meses las plantas alcanzaron una altura de $41,3 \pm 14,7$ cm, con tasas de crecimiento en altura de $8,0 \pm 3,3$ cm/mes (Martínez 2014).

POLYGONACEAE

Persicaria punctata (Elliott) Small

Barbasco, barbasquillo, catay, corazón herido, hierba de sapo (Bernal et ál. 2014)

Distribución

América, Asia, Europa y Oceanía. En Colombia se encuentra en los Andes, el Pacífico, Sierra Nevada de Santa Marta, Valle del Cauca y valle del Magdalena (Aymard 2015b).



Presencia en los Humedales de Bogotá

Humedal Capellanía, Humedal Jaboque y Humedal Juan Amarillo.



Habitat

En Colombia se encuentra entre los 70 y 3.400 m de altitud (ICN 2004). Se encuentra en zonas húmedas y a los bordes de canales de aguas residuales, carreteras, lagunas y cuerpos de aguas.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Puede observarse en las zonas de borde de la Isla y en parches en el borde del lago.



Uso de la especie

En Brasil se han registrado usos medicinales de esta especie (Almeida et ál. 2001).

Criterios de selección

Planta nativa. Se registra la presencia de esta especie en el borde del gran paleo-lago de Bogotá (Torres et ál. 2005). Sus coberturas son usadas para la construcción de nidos por la *Gallinula malinot bogotensis* (tingua moteada), subespecie del sistema de humedales de la cordillera Oriental (véase Osbahr y Gómez 2011).

Descripción general de la planta [Modificado de Hanan et ál. (2009)]



Hábito

Hierba acuática o semiacuática, anual o perenne, erguida o postrada, mide hasta 1,5 m de altura.



Inflorescencia

En racimo delgado, erguido o curvado. Flores pequeñas, 2- 3 mm de largo, con perianto formado por 3-6 tépalos, de color verdoso, blanco con verde o rosado con verde.



Tallo

Finamente estriado, verde o verdoso rojizo; estípula ócrea hialina rojiza, 0,7-1,5 cm de largo, con o sin cilios. Hojas alternas, con peciolas 1,2- 2,3 cm de largo, sin pelos; lámina variable en su forma, con ápice agudo, borde entero, base cuneada, sin pelos y punteada en el envés.



Frutos

Tipo aquenio cubierto por perianto seco que se cae al frotar, mide hasta 3,5 mm de largo y 1,3-1,9 mm de ancho, ápice acuminado a cuspidado, con 3 costillas, superficie lustrosa, de color café negruzco o café rojizo.

Propagación

Se realizaron ensayos por propagación de estacas sembradas verticalmente, manteniendo riego por subirrigación. Se registró una supervivencia de 69%, con tasas de crecimiento en altura de $8,6 \pm 5,7$ cm/mes. Aproximadamente, al tercer mes pueden trasplantarse realizando una siembra densa a una distancia máxima de 5 cm entre grupos de 3 a 5 estacas, para favorecer su supervivencia (Martínez 2014).

Esta especie se expresa en las muestras de suelo colectadas en campo. Se sugiere realizar la expresión de bancos de semillas para obtener material vegetal.



PLANTAS JUNCOIDES



CYPERACEAE*Eleocharis montana* (Kunth)

Roem. y Schult.

Junco (Bernal et ál. 2014) / cebolleta de agua /
pasto aguja (CIC y EAAB 2000)**Distribución**

Se encuentra en países de América. En Colombia se encuentra en los Andes (Bernal 2015b).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

La Vaca.

**Habitat**

En Colombia se encuentra de 900 a 2.660 m de altitud (ICN 2014). Se encuentra en los bordes de cuerpos de agua.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en el borde del Lago principal.

**Uso de la especie**

Desconocido.

Criterios de selección

Hábitat para la fauna. Tiene potencial ornamental.

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1994) y Pérez y Fonseca (1997)]



Hojas

Envainadas purpúreas a pardo rojizas en la parte inferior, ápice truncado o mucronado, 8-15 cm de largo. Agrupadas.



Inflorescencias

Espigada solitaria, terminal, parda a rojiza, 8-25 mm, con muchas flores densamente agrupadas.

Propagación

Se realizaron ensayos con fragmentos de rizomas de 2 cm. Se podaron los culmos a 10 cm y se sembraron en sustrato semiarcilloso y compost (1:2); luego de dos meses la supervivencia fue del 100% (Martínez 2013).

La germinación de semillas en cajas de Petri es del 63% y ocurre entre los 14 y 42 días y la tasa de crecimiento de las plántulas es de 2,0 cm/mes (Martínez et ál. 2012).



CYPERACEAE***Eleocharis palustris* (L.) Roem. y Schult.**

Junco / fosforito (Bernal et ál. 2014) / cebolleta de agua / pasto aguja (CIC y EAAB 2000)

Distribución

Planta con amplia distribución, se encuentra en países principalmente del hemisferio norte de América, Europa y Asia.

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

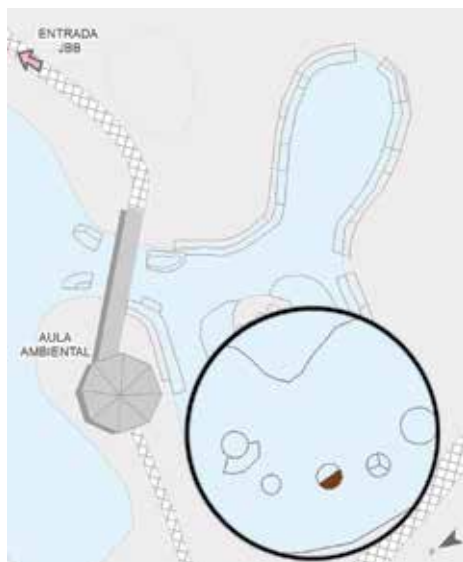
Humedal de La Vaca y Humedal de Torca.

**Habitat**

En Colombia se encuentra entre 2.550 y 3.050 m de altitud (ICN 2014), en zonas húmedas al borde de cuerpos de agua.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se encuentra en la parte central de las materas circulares.

**Uso de la especie**

Ornamental (ARS-GRIN 2013).

Criterios de selección

Hábitat para la fauna. Tiene potencial ornamental.

Descripción general de la planta [Modificado de Chamorro (1981) y Hoeg et ál. (2001)]



Hábito

Hierba perenne, 10-100 cm de alto, con raíces fibrosas. Tallos culmos verdes, erectos, cilíndricos o elípticos, estriados en su superficie, miden hasta 100 cm de largo y 1,5-2,0 mm de ancho. Estolones robustos, con internodos largos, también desarrollan rizoma.

Hojas

Envainadas pardo rojizas en la base, pardo claras hacia el ápice y membranosas contra el culmo, 5-6 cm de largo, ápice circular.

Propagación

Las semillas se deben someter a estratificación, manteniendo condiciones húmedas y frías por 30 días, en una mezcla de *Sphagnum* sp. y de agua destilada a una temperatura 1-3 °C; luego se siembran manteniendo la humedad del sustrato (Hoag et ál. 2001).

CYPERACEAE

Schoenoplectus californicus (C.A.Mey.) Soják

Junco / totora (Bernal et ál. 2014).

Distribución

Se registra en América, desde Estados Unidos hasta Argentina, y en Australia. En Colombia está presente en los Andes y en el Pacífico (Bernal 2015h).



Presencia en los Humedales de Bogotá

Humedal de Torca y Guymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Jaboque, Santa María del Lago, Capellanía, Meandro del Say, Techo, La Vaca.



Habitat

En Colombia desde el nivel del mar hasta 2.600 m de altura. Habita en zonas iluminadas y suelos húmedos (Linares et ál. 2008).

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se encuentra en la franja de borde del Lago principal y en las materas cercanas al puente.



Uso de la especie

Planta ornamental. En Colombia los culmos y ejes de la inflorescencia son usados para la elaboración de canastos, jarrones, «chinas» aventadores, esteras y enjalmas. Los ejes que presentan fibras muy largas pueden ser usados como fuente de pulpa para papel (Linares et ál. 2008). En Bolivia se utiliza para construir embarcaciones y casas (Alonso 1997 citado en Bove y Paz 2009).

Usada en procesos de fitoremediación de agua residual de procesos agrícolas, refinería y aguas contaminadas con cobre (Vymazal 2013). Las especies de este género son utilizadas con mayor frecuencia como filtros, pues favorecen los mecanismos de sedimentación-separación (Fernández de la Mora 2004).

Criterios de selección

Las coberturas de esta especie proveen hábitat para construcción de nidos a la tingua moteada (*Gallinula malnöp bogotensis*), subespecie propia del sistema de humedales de la cordillera Oriental (citada en Osbahr y Gómez, 2011) y son el hábitat del cucaracho del pantano (*Cristothorus apolinaris*), ave endémica del altiplano cundiboyacense (Morales-Rozo y de la Zerda

2004). Tiene potencial ornamental por su altura y la coloración de los culmos. Se registra la presencia de esta especie en el borde del gran paleo-lago de Bogotá (Torres et ál. 2005).

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1994) y Pérez y Fonseca (1997)]



Hábito

Graminoide emergente, rizomatoza, 1-4 m, con culmos amplios en la base y trígono hacia el ápice. Forma matorrales densos, con raíces gruesas reptantes.



Inflorescencias

Con ejes largos y erguidos, de hasta 3 m de alto, verdes, levemente triangulares, esponjosos con espigas cilíndricas o levemente comprimidas, de tamaño variable, llevan muchas flores diminutas, solitarias o agrupadas.

Propagación

Se puede realizar por semilla o fragmentación del rizoma (Fernández de la Mora 2004).

EQUISETACEAE***Equisetum bogotense* Kunth**

Cola de caballo / yerba de chivo (Bernal et ál. 2014).

Distribución

Se encuentra principalmente en América y Australia. En Colombia se encuentra en los Andes y en la Sierra Nevada de Santa Marta (Murillo et ál. 2015a).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Humedal de Torca y Guaymaral y Humedal La Vaca.

**Habitat**

En Colombia se encuentra entre los 1.200 y 3.900 m de altitud. Se encuentra en lugares húmedos.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Esta planta se observa en el borde del Lago, junto a *Ludwigia peruviana*.

**Uso de la especie**

Medicinal (Arango 2004). Se encuentra su uso para el tratamiento de aguas residuales (Martelo y Borrero 2012).

Criterios de selección

Planta nativa.

Descripción general de la planta [Modificado de Davidse et ál. (1995)]



Hábito

Hierba con tallos de 20-60 (~100) cm x 1-2 mm, vainas nodales verdes con dientes papiráceos.



Estróbilos

Obtusos pardos.

Propagación

Se realiza por medio de fragmentos de rizomas que presenten entre 4 a 5 yemas, sobre un sustrato compuesto por humus de lombriz o compost y con suelo franco-arcilloso. El espacio en donde se realicen los ensayos debe estar despejado para favorecer la incidencia de luz solar (Colorado 2010).

JUNCACEAE***Juncus densiflorus* Kunth**

Totorilla (Baslev y Zuluaga 2009)

Distribución

Se encuentra en los Andes, desde Venezuela hasta Colombia, entre los 1.450 y 3.100 m de elevación (Baslev y Zuluaga 2009; Balslev 2015a).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Humedal de Juan Amarillo, Humedal de Guaymaral y Torca.

**Habitat**

En Colombia se encuentra desde los 1.016 a 3.600 m de altitud. Se encuentra en zonas periódicamente húmedas y en los bordes de cuerpos de agua dulce.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en las materas circulares, es la planta de mayor altura en esta zona.

**Uso de la especie**

Desconocido.

Criterios de selección

Planta nativa con potencial ornamental.

Descripción general de la planta [Modificada de Baslev y Zuluaga (2009)]



Hábito

Hierba perenne, 65-135 cm de alto. Culmos erectos, 2,5-5,5 mm de diámetro, blandos o finamente nodulados.



Inflorescencias

Con grupos de flores globosas, de 7- 15 mm de diámetro, 20- 40 flores pardo amarillentas.

Propagación

Vegetativa por fragmentación de rizomas o semillas.

JUNCACEAE*Juncus effusus* L.

Junco / esparto (Bernal et ál. 2014) / junco chiquito (Baslev y Zuluaga 2009).

Distribución

De distribución subcosmopolita. Se encuentra en países de América, África y Asia. En Colombia se encuentra en los Andes y Sierra Nevada de Santa Marta (Balslev 2015b).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

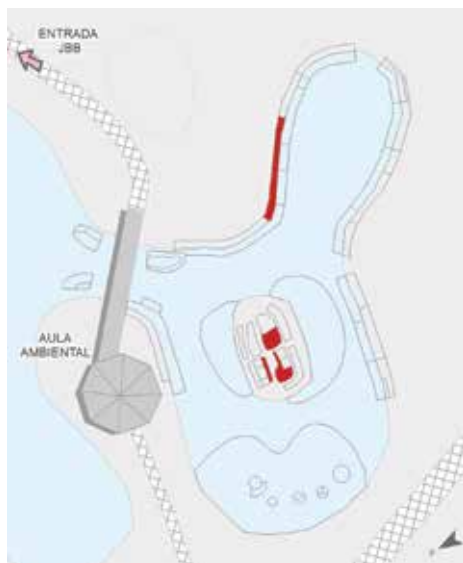
Parque Ecológico Distrital de Humedal El Burro, Juan Amarillo, Jaboque, La Vaca y Salitre.

**Habitat**

En Colombia se registra a una altitud de 1.500 a 3.600 m, en bordes de caminos, zanjas y al borde de los cuerpos de agua.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en la Isla y en los bordes.

**Uso de la especie**

Para procesos de fitoremediación de aguas residuales de procesos agrícolas y lixiviados de rellenos sanitarios (Vymazal 2013). En Costa Rica y Guatemala es usada para el tejido de esteras. En Puebla (México) se encuentra el uso medicinal de esta especie (Martínez et ál. 2001).

Criterios de selección

Potencial ornamental.

Descripción general de la planta [Modificada de Baslev y Zuluaga (2009)]



Hábito

Hierba cespitosa, perenne, 50- 100 cm de alto. Culmos verdes erectos, cilíndricos, 2- 6 mm de diámetro, externamente estriado con 40-60 líneas longitudinales.

Infrutescencias

Con cápsulas pardas a castañas, elipsoides a ovoides, obtusas, triangulares, 1,5-5 x 1-2,5 mm.



Inflorescencias

Pardas a rojizas, pseudolaterales.



Propagación

Se realizaron ensayos con fragmentos de rizomas de 2 cm. Se podan los culmos a 10 cm y se siembran en sustrato semiarcilloso y compost en proporción 1:2; luego de dos meses la supervivencia fue del 100% (Martínez 2013).

En la propagación por semilla se ha obtenido un porcentaje de germinación del 62%, entre los 7 y 14 días, hidratando las semillas en agua destilada por 15 h; a los 6 meses la altura promedio de las plántulas es de 14,12 cm (Martínez et ál. 2012).



JUNCACEAE***Juncus microcephalus* Kunth**

Totorilla (Baslev y Zuluaga 2009).

Distribución

En la altamontaña de zonas neotropicales, entre los 1.500 y 3.600 m de elevación, desde México hasta Brasil. En Colombia se registra en los Andes.

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Humedal de Capellanía, Humedal de Juan Amarillo.

**Habitat**

En Colombia se registra entre los 1.800 y 3.300 m de altitud. Se encuentra en zonas de borde de cuerpos de agua dulce y se establece en el lecho de cuerpos de agua someros de hasta 15 cm de profundidad.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en las materas circulares en uno de los extremos del lago y en el borde.

**Uso de la especie**

No disponible.

Criterios de selección

Planta nativa. Se registra la presencia de esta especie en el borde del gran paleo-lago de Bogotá (Torres et ál. 2005) y poblaciones reducidas en los humedales de Bogotá (CIC y EAAB 2000).

Descripción general de la planta [Modificada de Baslev y Zuluaga (2009)]



Hábito

Hierba rizomatosa, con culmos erectos, 0,5-4 mm de diámetro, teretes, lisos o estriados. Hojas foliares con vainas foliares y márgenes membranosos terminados en dos aurículas redondeadas, láminas 0,7-4 mm de diámetro redondas a elípticas en sección transversal, con septos notorios.



Hojas

Tipo antela. Las cabezas de las flores son cónicas y globosas.



Flores

Pardas a castañas, con brácteas florales puntiagudas y membranosas. 3- 6 estambres, de 1- 2 mm de largo, filamentos aplanados, anteras la mitad de la largas que los filamentos.



Inflorescencias

Tipo antela. Las cabezas de las flores son cónicas y globosas.



Frutos

En cápsula elipsoide a ovoide, obtusa a aguda, parda a castaña o negra.

Propagación

La propagación por semilla registra un porcentaje de germinación del 7% entre los 7 y 21 días, hidratando las semillas en agua destilada por 15 h. A los 6 meses la altura promedio de las plántulas es de 11,00 cm (Martínez et ál. 2012).

JUNCACEAE***Juncus ramboi* Barros subsp.
colombianus Balslev.**

Esparto (Linares et ál. 2008; Baslev y Zuluaga 2009).

Distribución

En Colombia y Brasil. Las poblaciones registra en Colombia corresponden a la *Juncus ramboi* subsp. *colombianus*, subespecie que crece preferente en los páramos por encima de los 3.200 m de altura (aunque existen poblaciones a los 2.600 m de altura (Baslev 1983)).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Humedal La Vaca.

**Habitat**

En Colombia se registra entre los 2.650 y 3.200 m de altitud. Se encuentra en zonas de litoral de cuerpos de agua en suelos arcillosos.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Esta planta se observa en el borde del humedal.

**Uso de la especie**

Se usan los ejes de las inflorescencias para la elaboración de canastos, individuales, sombreros, canastas, esteras y coladores (Linares et ál. 2008), principalmente en Boyacá (Balslev y Zuluaga 2009; Suancha 2013).

Criterios de selección

Nativa. La subespecie es endémica y presenta poblaciones reducidas en los humedales de Bogotá

Descripción general de la planta [Modificada de Baslev y Zuluaga (2009)]

Hábito

Hierba cespitosa, perenne, 20-30 cm de alto, forma manojos grandes y apretados de hasta 1,6 m de alto.



Inflorescencia

Capituliforme pseudolateral con 10-20 flores. Los ejes de las inflorescencias de hasta 1,6 m de largo, verdes y delgados y 1.2 mm de ancho.

Hojas

Pequeñas, duras y elásticas, de hasta de 4.5 cm de largo, enrolladas sobre sí mismas y ubicadas en la base de las plantas.



Propagación

Se realizaron ensayos con fragmentos de rizomas de 2 cm. Se podan los culmos a 10 cm y se siembran en sustrato semiarilloso y compost en proporción 1:2; luego de dos meses la supervivencia es del 100% (Martínez 2013).

En la propagación por semilla se registra un porcentaje de germinación del 47%, entre los 7 y 14 días; a los 6 meses la altura promedio de las plántulas es de 8,36 cm (Martínez et ál. 2012). Se ha calculado que el crecimiento de las plantas es de 15 cm cada 21 días y que existen plantaciones silvestres de esta especie (Linares et ál. 2008).

PLANTAS GRAMINOIDES



CYPERACEAE

Carex luridiformis Mack. ex
Reznicek y S. González
Cortadera

Distribución

Se encuentra solo en los Andes colombianos (Gonto 2015).

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

Humedal de Jaboque, Torca y Burro.

**Habitat**

Se registra en Colombia entre los 2.700 y 3.400 m (ICN 2014)

Ubicación en el Jardín de Humedales

Esta planta se observa en el borde del Lago principal.

**Uso de la especie**

Desconocido.

Criterios de selección

Endémica de Colombia. Esta planta presenta poblaciones reducidas en los humedales de Bogotá (CIC y EAAB 2000) y se encuentra como una planta vulnerable a la extinción local, debido a que no desarrolla bancos de semillas (Montenegro et ál. 2006). Es propia de los ecosistemas de humedal y tiene potencial ornamental por el color y la forma de las hojas.

Descripción general de la planta [Modificada de Baslev y Zuluaga (2009)]



Hábito

Hierba cespitosa con un rizoma sólido, mide hasta 50 cm de alto.

Hojas

Trígonas, prominentemente anguladas, agrupadas en la base de la planta.



Inflorescencias

3,4-8,5 cm de larga y 3,5- 5 cm de ancha, con 4-5 espigas, la terminal estaminada y la lateral 3-4 pistilada.



Infructescencias



Propagación

La fructificación es de julio a noviembre. Se realizaron ensayos de propagación por semilla, en los cuales se observó una mayor germinación al realizar la siembra inmediatamente después de la colecta. Las semillas germinaron desde la primera a la doceava semana, alcanzando un porcentaje de germinación de 75%. A los 7 meses las plántulas alcanzaron una altura de $14,9 \pm 6,8$ cm, con una tasa de crecimiento de $2,1 \pm 1,0$ cm/mes.



Se realizaron ensayos de propagación vegetativa en los que se sembraron fragmentos de núcleos de 15 cm de longitud y 20 cm de altura. A los 5 meses se encontró un porcentaje de supervivencia del 83%, una tasa de crecimiento de $10,1 \pm 3,2$ cm/mes y una cobertura de $228,3 \pm 133,5$ cm²/mes (Martínez 2014).

CYPERACEAE***Cyperus rufus* Kunth**

Cortadera (Schmidt-Mumm 1998).

Distribución

Registrada únicamente en Colombia.

**Presencia en los Humedales de Bogotá**

La Vaca y Juan Amarillo.

**Habitat**

En Colombia se encuentra entre 2.550 y 3.500 m de altitud, en zonas húmedas en los borde de canales y en zonas de litoral.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en los bordes del lago y en la Isla.

**Uso de la especie**

Desconocido.

Criterios de selección

Planta nativa presente en la mayoría de humedales del altiplano de Bogotá.

Descripción general de la planta [Modificado de Humboldt et ál. (1816) y Fuentes et ál. (2011)]



Hábito

Hierba cespitosa, anual, 20-80 cm de altura. Hojas verdes, aplanadas láminas con surcos, envainando al tallo en la base, de 20- 40 cm de largo y 4- 7 mm de ancho, más cortas que los culmos.

Hojas

Verdes, aplanadas láminas con surcos, envainando al tallo en la base, de 20- 40 cm de largo y 4- 7 mm de ancho, más cortas que los culmos.



Inflorescencias

Panícula umbeliforme terminal con brácteas dispuestas en extremo apical del tallo. Espiguillas café rojizas o cobrizas, lateralmente comprimidas.

Propagación

Por semilla se ha encontrado una germinación de 92% desde los 7 y 28 días. A los 6 meses las plántulas alcanzan 11,42 cm, con tasa de crecimiento de 2,0 cm/mes (Martínez et ál. 2012). En el Jardín Botánico de Bogotá se registró el crecimiento de plántulas germinadas en bancos de semillas en las zonas de colecta de material vegetal, en donde se observó una mayor tasa de crecimiento de las plántulas, $5,2 \pm 0,8$ cm/mes (Martínez 2014).



TYPHACEAE

Typha latifolia L.

Enea (Bernal et ál. 2014)

Distribución

Planta cosmopolita de amplia distribución geográfica en trópicos y subtropicos. En Colombia se encuentra en Antioquia, Boyacá, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Magdalena, San Andrés y Providencia, Santander y Valle, desde el nivel del mar hasta los 2.600 m de altitud, en lugares abiertos con suelos húmedos (Linares et ál. 2008).



Presencia en los Humedales de Bogotá

Se registra en la mayoría de humedales de Bogotá.



Habitat

Borde de cuerpos de agua.

Ubicación en el Jardín de Humedales

Se observa en macetas del puente de guadua.



Uso de la especie

Las hojas se usan para la elaboración de canastas, sombreros, esteras, cofres, cunas, bolsos, paneras, jarrones, costureros, caretas y portalápices (Linares et ál. 2008). Útil para la fitoremediación de aguas residuales de procesos agrícolas, lácticos, porcícolas, industriales, minería de plomo, zinc y oro, escorrentía de pesticidas y aguas subterráneas contaminadas con hidrocarburos (Vymazal 2013). Sirve para la remoción de materia orgánica, nitrógeno y fósforo; se han encontrado concentraciones en secciones de la planta de 180 gr N/m² y 27 gr P/m² (Fernández de la Mora 2004).

Criterios de selección

Planta nativa. Se reporta la presencia de esta especie en el borde del gran paleo-lago de Bogotá (Torres et ál. 2005). Es hábitat de las aves de los humedales (van der Hamen et ál. 2008).

Descripción general de la planta [Modificado de Linares et ál. (2008), Díaz et ál. (2012)]



Hábito

Hierbas gramínoideas, emergentes, robustas, miden hasta 3 m de alto.



Hojas

Verdes, aplanadas láminas con surcos, envainando al tallo en la base, de 20- 40 cm de largo y 4- 7 mm de ancho, más cortas que los culmos.



Inflorescencias

Patipo escapo, ubicada en la punta de los tallos en forma de espigas cilíndricas y alargadas, muy densas pardas, con flores masculinas en la parte superior de la espiga y flores femeninas en la parte inferior. En esta especie las flores masculinas están contiguas o separadas a menos de 3 cm de las femeninas.

Propagación

Por semilla el peso de 100 frutos es aproximadamente 5 mg y la siembra puede realizarse en semilleros y trasplantarse posteriormente a macetas individuales, con un sustrato a base de turba y arena permanentemente saturado. A una temperatura de 20 °C, el porcentaje de germinación es del 50 % entre 1 y 3 días. Las plántulas pueden sembrarse en campo una vez tengan entre 20 a 30 cm de altura, controlando el nivel de inundación del área. Para la propagación por fragmentación del rizoma se requiere extraer los rizomas del sustrato y seleccionar los de mayor tamaño (Fernández de la Mora 2004).

GLOSARIO¹

Acuminado. Órgano que termina en punta.

Adnato. Tipo de fusión entre los tejidos de dos órganos de diferente tipo.

Antela. Tipo de inflorescencia cimosa, en donde las ramas laterales superan la longitud del eje respectivo.

Anual. Plantas que completan su ciclo de vida en un año.

Aquenio. Fruto seco pequeño y duro, usualmente de una sola semilla, con una cobertura delgada que se mantiene cerrada luego de la maduración del fruto.

Aurícula. Apéndice con forma de oreja, ubicado en la base de la hoja, el folíolo o la base de la corola.

.....

Bicorniculado. Terminación en forma de dos cuernos.

Biserrada. Margen de la hoja doblemente serrado. Alude a la presencia de una muesca en el diente del margen de la hoja.

Bráctea. Hoja pequeña o modificada presente en la base de las flores o los ejes florales.

.....

Capítulo. Inflorescencia de flores sétiles sobre un eje corto y medianamente dilatado.

Cápsula. Fruto seco y dehiscente al madurar.

Carnoso. Se refiere a la consistencia suave, algunas veces jugosa o pulposa, de las hojas, los tallos o los frutos de la planta.

Cespitosa. Plantas capaces de formar césped, debido a que crecen muy próximas y llegan a cubrir extensiones de un terreno.

Ciliado. Presencia de pelos, semejantes a cilios, en el margen de la hoja.

Ciliodentado. Margen de la hoja dentado, en donde cada diente termina en un cilio.

Cilio. Pelo muy fino presente en el borde de los órganos de la planta.

Cimosa. Inflorescencia tipo cima, en donde los ejes principales y secundarios rematan en una flor.

Cónico. En forma de cono.

Cordada. Hoja con forma de corazón y base más ancha.

¹ Tomado y modificado de Font Quer (2001), Morris y Morris (2003), Stevens (2012), McCusker (2007) y Sousa et ál. (1995).

Cosmopolita. Especies que se encuentran naturalmente en un gran número de países.

Crenado. Margen de la hoja con dientes redondeados.

Crenulado. Margen de la hoja con dientes redondeados, pequeños y abundantes.

Cuneiforme. En forma de cuña, se aplica a las hojas que se estrechan en la base.

Cuspidado. Terminación en punta rígida.

.....

Decumbente. Tallos inclinados o tendientes al suelo.

Dimorfas. Que tiene dos formas.

Distal. Hacia los extremos, lejos de un órgano o punto de unión.

.....

Elipsoide. Cuerpo sólido que es elíptico en sección longitudinal y circular en sección transversal.

Erguida. Se refiere al crecimiento erecto de una planta, evidenciado un tallo en posición vertical.

Escapo. Tallo florecido desprovisto de hojas.

Espiga. Inflorescencia indeterminada no ramificada, con flores unidas directamente al tallo.

Esporangio. Estructura que contiene esporas.

Esporocarpo. Receptáculos globosos o reniformes, en donde se encuentran uno o más soros que están presentes en los helechos acuáticos.

Esporófito. En los helechos hace referencia a la parte conspicua de la planta, desarrollada luego de la unión de los gametos femeninos y masculinos.

Estaminada. Flor masculina que tiene estambres y no tiene pistilos.

Estípula. Apéndice laminar presente en la base de las hojas.

Estolón. Brote lateral producido por el tallo, crece por debajo o sobre el suelo, desarrolla raíces en los nodos y produce nuevas plantas.

Estolonífera. Planta que produce estolones.

Estriado. Con líneas finas y crestas o ranuras longitudinales.

Estróbilo. Conjunto de esporofilos en forma de conos apicales que están presentes en equisetáceas.

.....

Flabelada. Con forma de abanico.

Glabra (glabro). Desprovisto de pelo o vello.

Graminoide. Semejante a una gramínea.

.....

Hermafrodita. Flores que presentan androceo y gineceo.

Hialina. De características transparentes, diáfanas o traslucidas.

.....

Infrutescencia. Conjunto de frutos que reemplazan las flores de una inflorescencia.

Internodos. Porción del tallo comprendido entre dos nudos consecutivos.

.....

Laciniada. Se refiere al margen de pétalos, hojas o brácteas con segmentos angostos y de ápice agudo.

Lanceolada. Se refiere a la forma de pétalos, hojas o brácteas angostamente elípticos con los extremos puntudos.

Lobada. Hoja dividida en lobos.

Lobo. Porción poco profunda y más o menos redondeadas.

Lunular. En forma de media luna.

Lustrosa. Superficie brillante.

.....

Megasporangio. Saco que contiene megasporas.

Megaspóra. En helechos heterosporícos, se refiere a espora de mayor tamaño.

Microesporangio. Saco que contiene microesporas.

Microespora. En helechos heterosporícos, se refiere a espora de menor tamaño.

Mucronado. Órgano que remata de una forma abrupta en una punta corta.

.....

Neumatóforo. Raíz especializada que facilita el intercambio gaseoso de algunas plantas acuáticas.

Nodulado. Hace referencia a la presencia de septos en el culmo.

.....

Oblanceolada. Similar en forma a la lanceolada, en donde la base es más estrecha que el ápice.

Obovada. Estructura con forma de huevo, en donde el ápice es más ancho.

Obtusa. Ápice de pétalos, hojas o brácteas cuyos bordes forman un ángulo obtuso (mayor que 90 ° y menor que 180°).

Ócrea. Conjunto de dos estípulas axilares membranosas con forma tubular que rodean el tallo.

Orbicular. De forma circular o redonda.

Ovoide. Con forma de huevo, en donde la parte más ancha es la inferior.

.....

Palmatinervia. Se refiere a la nervadura de las hojas, cuyos nervios arrancan del mismo punto y divergen hacia el margen.

Palustre. Planta que crece en pantanos.

Panicula. Tipo de inflorescencia compuesta, racemosa en la que las ramas van decreciendo de la base al ápice.

Papiráceos. De consistencia similar al del papel.

Parénquima esponjoso. Tejido de las hojas constituido por células con formas sinuosas de grandes espacios intercelulares.

Patente. Hojas o ramas cuyo ángulo de inserción con el tallo es muy abierto, puede alcanzar los 90°.

Peciolo. Estructura de la hoja que une la lámina con la rama o el tallo.

Pedicelo. Eje que soporta cada flor.

Pedículo. Se refiere a un soporte de una estructura diferente a una flor.

Pelosa. Que tiene pelo.

Peltada. Hoja de lámina redondeada, con la inserción del pecíolo en el centro.

Perenne. Plantas que requieren más de dos años para completar su ciclo de vida.

Perianto. Envoltura floral usualmente compuesta por el cáliz y la corola.

Piloso. Que tiene pelo.

Pinatífida. Hojas con lobos profundos asociados a los nervios secundarios, pero que no llegan hasta el nervio central.

Pinnada. Tipo de hoja compuesta que presenta foliolos a ambos lados del raquis o nervadura central.

Pinna. Se refiere a los foliolos de la hoja pinnada.

Pistilada. Flor femenina provista de pistilos.

Postrada. Planta con tallos sobre la superficie del suelo.

Proximal. Cercano a un órgano o punto de unión.

Pseudolateral. Falsa ramificación lateral.

.....

Rastrero. Tallo que crece sobre la superficie del suelo.

Reniforme. Con forma o contorno de un riñón.

Retrorso. Doblado o retorcido hacia abajo y hacia atrás.

Rizoma. Tallo subterráneo.

Rizomatoso. Que tiene rizoma.

.....

Sacciforme. Con forma de saco.

Semiorbicular. Que tiene la forma de medio círculo.

Septo. Delgada partición o membrana que divide cavidades o tejidos.

Serrado. Se refiere a la presencia de dientes asimétricos, que apuntan hacia adelante en el margen de la hoja.

Soro. Grupo de esporangios.

Subarbusto. Planta más pequeña que un arbusto, leñosa en la base del tallo.

Subcosmopolita. Especie distribuida en casi todas las regiones del mundo.

Subfalcada. De forma casi aplanada y curva.

Subglobosa. De forma casi redonda.

Subigual. Un poco más corto.

Suborbicular. De forma casi circular.

Suculenta. Consistencia carnosa, suave y engrosada.

Surco. Cavidad superficial angosta y prolongada.

.....

Tépalo. Segmento del perianto que no está diferenciado en sépalos ni en pétalos.

Terete. De forma elongada como un cilindro.

Toro. Sinónimo de receptáculo.

Tricoma. Se refiere a estructuras epidérmicas de la superficie de los órganos, más comúnmente a pelos, aunque se incluyen papilas y escamas.

Trigono. De tres ángulos conspicuos.

Truncada. Hojas que rematan con un borde o plano transversal.

.....

Umbeliforme. Parecido a una inflorescencia tipo umbela, tiene su apariencia general, pero no su estructura.

Umbela. Tipo de inflorescencia racemosa en la cual los pedicelos son casi iguales en longitud y se originan de un mismo punto, semejantes a las varillas de una sombrilla.

.....

Vaina. Porción tubular de una hoja que envuelve parcialmente el tallo o culmo.

Vellosa. Provisto de tricomas largos, de más de 2 mm, suaves, algo torcidos, pero no enredados.

REFERENCIAS

- Almeida, T., F. Ribeiro, H. Kloos y C. Zani. 2001. «Polygodial, the Fungitoxic Component from the Brazilian Medicinal Plant *Polygonum punctatum*». *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 96 (6): 831-833.
- Arango, S. 2004. «Ethnobotanical studies in the Central Andes (Colombia): Knowledge distribution of plant use according to informant's characteristics». *Lyonia* 7 (2): 89-104 <http://www.mobot.org/plantscience/ccsd/Publication%20Articles/Arango-Lyonia,%202004.pdf>
- Ávila, F., V. A. Funk, M. Diazgranados, S. Díaz-Piedrahíta y O. Vargas O. 2015a. «*Bidens laevis* (L.) Britton et ál.». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Aymard, G. 2015a. «*Polygonum acuminatum* Kunth». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Aymard, G. 2015b. «*Polygonum punctatum* Elliott». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Bañares, Á., G. Blanca, J. Güemes, J. C. Moreno y S. Ortiz, eds. 2004. *Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, Publicaciones del OAPN.
- Bañares, Á., G. Blanca, J. Güemes, J. C. Moreno y S. Ortiz, eds. 2010. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Madrid: Dirección General de Medio Natural y Política Forestal y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas.

- Balslev, H. 1983. «New Taxa and Combinations in Neotropical *Juncus* (Juncaceae)». *Brittonia* 35 (3): 302-308.
- Balslev, H., y A. Zuluaga, A. 2009. Juncaceae. *Flora de Colombia. Monografía n.º 26*. Bogotá D.C.: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Balslev, H. 2015a. «*Juncus densiflorus* Kunth». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Balslev, H. 2015b. «*Juncus effusus* L.». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Balslev, H. 2015c. «*Juncus microcephalus* Kunth». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Bernal, R. 2015a. «*Calceolaria mexicana* Benth». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 4 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Bernal, R. 2015b. «*Eleocharis montana* (Kunth) Roem y Schult». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Bernal, R. 2015c. «*Gratiola bogotensis* Pennell». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 4 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Bernal, R. 2015d. «*Ludwigia hexapetala* (Hook. y Arn.) Zardini et ál.». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 14 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>

- Bernal, R. 2015e. «*Ludwigia peploides* (Kunth) P. H. Raven». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Bernal, R. 2015f. «*Ludwigia peruviana* (L.) H. Hara». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Bernal, R. 2015g. «*Ranunculus flagelliformis* Sm.». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Bernal, R. 2015h. «*Schoenoplectus californicus* (C. A. Mey.) Soják». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Bernal, R., G. Galeano, A. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez 2014. *Nombres Comunes de las Plantas de Colombia*. Consultado el 13 de junio de 2014. <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/>
- Bernal, R., S. R. Gradstein y M. Celis, eds. 2015. *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Bonpland, Aimé, Alexander von Humboldt, y Karl Sigismund Kunth. 1815. *Nova genera et species plantarum : quas in peregrinatione ad plagam aequinoctialem orbis novi collegerunt / descripserunt, partim adumbraverunt Amat. Bonpland et Alex. de Humboldt ; ex schedis autographis Amati Bonplandi in ordinem digessit Carol. Sigismund. Kunth ...* Vol. v. 1. *Lutetiae Parisiorum : sumtibus Librariae Graeco-Latino-Germanico.*, <http://www.biodiversitylibrary.org/item/11233>.
- Bove, C., y J. Paz. 2009. *Guia de campo das plantas acuaticas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba*. 1.a edición. Rio de Janeiro: Museu Nacional.

- Chamorro, M. 1981. Revisión preliminar del género *Eleocharis* en Colombia. Tesis para optar por el título de Bióloga, dirigida por L. Mora-Osejo, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- CIC (Conservación Internacional Colombia) y EAAB (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá). 2000. *Protocolo general para el desarrollo de actividades de revegetación en los humedales bogotanos*. Bogotá: CIC-EAAB.
- Colorado, J. F. 2010. *Manual de siembra de cola de caballo (Equisetum bogotense) proyecto de adaptación y propagación de calahuala (Phlebodium pseudoaureum) en la zona de Mesitas del Colegio y cola de caballo (Equisetum bogotense) en la zonas de Usme y Bogotá-Cundinamarca, bajo un sistema de producción ecológica*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Cámara de Comercio de Bogotá.
- Davidse, G., M. Sousa y A. Chater, eds. 1994. *Flora mesoamericana: Alismataceae a Cyperaceae*. Vol. VI. México D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Biología.
- Davidse, G., M. Sousa y S. Knapp, eds. 1995. *Flora mesoamericana: Psilotaceae a Salviniaceae*. Vol. I. : Universidad Nacional Autónoma de México,
- Díaz, A., J. Díaz y O. Vargas, eds. 2012. *Catálogo de flora invasora de los humedales de Bogotá*. Bogotá, D. C.: Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente.
- Díaz-Piedrahita, S. 1988. «El uso popular de las plantas a la luz de los documentos de la expedición botánica». *Rev. Acad. Col. Ci. Ex. Fis. y Nat.* 16 (3): 23-26.
- Diego-Pérez, N., y R. Fonseca, eds. 1997. *Flora de Guerrero n.º 5 Cyperaceae*. 1.a edición. México: Coordinación de los servicios editoriales de la Facultad de Ciencias de la UNAM.
- Del Vitto, L. A., E. M. Petenatti y M. E. Petenatti. 1997. «Recursos herbolarios de San Luis (República Argentina). Primera Parte: Plantas Nativas». *Multequina* 6: 49-66.
- Estrelles, E., A. Ibars, J. Iranzo y F. Morales. 2001. «Recuperación y reintroducción de *Marsilea quadrifolia* en los arrozales del delta del río Ebro (Tarragona, España)». *Bot. Complutensis* 25: 251-259.
- Fernandez, R., D. Ramos y C. Eleazar. 2001. «Notas sobre plantas medicinales del Estado de Querétaro, México». *Polibotanica* (12): 1-39 Consultado el 3 de julio de

2014. <http://campusvirtual.uaq.mx/OtomiOnline/file.php/1/secciones/salud/Ho2Notas.pdf>

Fernández de la Mora, M. D. C. 2004. «Macrófitas de interés en la fitodepuración». En *Manual de fitodepuración*, editado por J. Fernández González, E. de Miguel Bescochea, J. de Miguel Muñoz, M. D. Curt Fernández de la Mora. España: Programa Life por el Ayuntamiento de Lorca, Obra Social de Caja Madrid, ETSIA de la UPM y Fundación Global Nature. <http://www.fundacionglobalnature.org/macrophytes/Manual%20sobre%20fitodepuracion.htm>

McCusker, A., comp. 2007. *Flora of Australia Online Glossary*. Recurso web. Consultado el 14 de Mayo de 2015. <http://www.environment.gov.au/biodiversity/abrs/online-resources/glossaries/vascular/index.html>

Font Quer, P. 2001. *Diccionario de botánica Pío Font Quer*. 2.^a edición. Barcelona: Ediciones Península.

Gil, S. P., y M. Cerana. 2013. «Propagación de *Bidens laevis*, asterácea autóctona de ambientes húmedos apta para uso ornamental». *Agronomía y Ambiente* 33 (1-2):1-7. <http://ri.agro.uba.ar/files/download/revista/agronomiayambiente/2013gil.pdf>

Gonto, R. 2015. «*Carex luridiformis* Reznicek y S. González». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. Gradstein S.R. y M. Celis M. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>

González, J. 2008. *Plantas alóctonas invasoras en el Principado de Asturias*. España: Consejería de Medio, Ordenación del Territorio e Infraestructuras y Obra Social “La Caixa”, Oviedo. <http://www.asturias.es/medioambiente/publicaciones/ficheros/plantas-aloct-inv.pdf>

Guzmán Ruiz, A. 2012. *Plantas de los humedales de Bogotá y del Valle de Ubaté*. Bogotá: Fundación Humedales-Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-Fondo Hugo de Vries (Amsterdam).

Gradstein, S. R. 2015. *Begonia fischeri* Schrank. En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. Gradstein S.R. y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 4 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>

- Hanan, A. M., J. Mondragón y H. Vibrans. 2009. *Polygonum hydropiperoides*. Consultado el 01 de julio de 2014. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/polygonaceae/polygonum-punctatum/fichas/ficha.htm>
- Haynes, R., y L. Holm-Nielsen. 1982. «A New Species of *Potamogeton* (Potamogetonaceae) from the Northern Andes». *Systematic Botany* 7 (4): 498-500.
- Hoag, J., S. Wyman, G. Bentrup, L. Holzworth, D. Ogle, J. Carleton, F. Berg y B. Leinard. 2001. *Users guide to description, propagation and establishment of wetland plant species and grasses for riparian areas in the intermountain west*. Plant Materials Technical Note No. WY-5. EE. UU: -. <http://efotg.sc.egov.usda.gov/references/public/WY/pm5.pdf>
- ICN (Instituto de Ciencias Naturales). 2014. Colecciones en Línea. Recurso web de la Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 3 de julio de 2014. <http://www.biovirtual.unal.edu.co>
- Leal, Luciana, y Daniela Biondi. 2006. «Potencial ornamental de espécies nativas». *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, Garça 4 (8): 1-16.
- Linares, E. L., G. Galeano, N. García y Y. Figueroa. 2008. *Fibras vegetales empleadas en artesanías en Colombia*. Bogotá: Artesanías de Colombia S.A., Instituto de ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia.
- Martelo, J., y J. Borrero. 2012. «Macrófitas flotantes en el tratamiento de aguas residuales: una revisión del estado del arte». *Ingeniería y Ciencia* 8 (15): 221-243. Consultado el 3 de julio de 2014. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-91652012000100011yscript=sci_arttext
- Martínez, M., A. Díaz y O. Vargas. 2012. *Protocolo de propagación de plantas y manejo de viveros para la restauración ecológica de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia y Secretaria Distrital de Ambiente.
- Martínez, M., V. Evangelista, M. Mendoza, G. Morales, G. Toledo, G. y A. Wong. 2001. *Catálogo de plantas útiles de la sierra norte de Puebla, México*. 2ª edición. México D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México UNAM-Instituto de biología.
- Martínez, M. L. 2013. Documento con los diseños de rehabilitación de la vegetación de humedal a realizar en el Lago del JBB. Informe final, contrato JBB-315-2013, Programa 3-conservación de la flora asociada a la región capital: una aproxima-

ción ecosistémica, Línea colecciones vivas, Subdirección Científica, Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Bogotá, Colombia.

Martínez, M. L. 2014. Informes técnicos, descriptivos, analíticos, de toda la información del componente de investigación en propagación de plantas acuáticas y sus anexos, con la base de datos de los resultados encontrados. Informe final, contrato 819-2013, Programa 3-conservación de la flora asociada a la región capital: una aproximación ecosistémica, Línea colecciones vivas, Subdirección Científica, Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Bogotá, Colombia.

Martínez, M. L. 2015. Informe técnico, descriptivo y analítico de la investigación en propagación de *Marsilea aencylopoda*. Informe final, Contrato JBB 396-2014, Programa 3-conservación de la flora asociada a la región capital: una aproximación ecosistémica, Línea colecciones vivas, Subdirección Científica, Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Bogotá, Colombia.

Morales- Rozo, A., y S. de La Zerda. 2004. «Caracterización y uso de Hábitat del Cucarachero de Pantano *Cistothorus apolinari* (Troglodytidae) en humedales de la cordillera Oriental de Colombia». Ornitología Colombiana (24): 4-18.

Murillo-P., M.T., J. Murillo-A. y A. León-P. 2015a. «*Equisetum bogotense* Kunth». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. Gradstein S.R. y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>

Murillo-P., M.T., J. Murillo-A. y A. León-P. 2015b. «*Marsilea aencylopoda* A. Braun». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. Gradstein S.R. y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 4 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>

Osbahr, K., y N. C. Gómez. 2011. «Abundancia, uso de hábitat y comportamiento de la tingua moteada (*Gallinula melanops bogotensis* Chapman 1914) en el humedal Guaymaral, Bogotá-Colombia». *Rev. U.D.C.A Act. y Div. Cient.* 14(1): 81-91. Consultado 10 de Julio de 2013. <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v14n1/v14n1a11.pdf>

Pedraza-Peñalosa, P., J. Betancur y P. Franco-Rosselli, P. 2005. *Chisacá, un recorrido por los páramos andinos*. 2.a edición. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

- Pennell, F. 1920. «Scrophulariaceae of Colombia: I». *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 72 (2): 136- 188.
- Peréz, L. V. 2013. Ecofisiología de la germinación y el seguimiento de tratamientos pregerminativos para las especies priorizadas, con miras al fortalecimiento del banco de semillas de la subdirección científica. Informe final, contrato 842-2013, Programa 3-conservación de la flora asociada a la región capital: una aproximación ecosistémica, Científica Subdirección Científica, Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Bogotá, Colombia.
- Pérez, B. A. 2014. Estudios preliminares de la germinación por métodos *in vitro* y tradicionales de *Ludwigia peruviana* (L.) H. Hara y *Begonia fischeri* Schrank, como apoyo a los procesos de investigación y enriquecimiento de la colección de humedales de Jardín Botánico de Bogotá. Informe final, contrato 600-2013, Programa 2-Manejo de especies vegetales de la región capital, Subdirección Científica, Jardín Botánico José Celestino Mutis, Bogotá, Colombia.
- Q-bank. 2013. *Hydrocotyle ranunculoides*. Recurso web. Consultado el 14 de mayo de 2015. <http://www.q-bank.eu/Plants/BioloMICS.aspx?Table=Plants%20-%20Species&Rec=33&Fields=All>
- Rivera-Díaz, O., y M. Celis, M. 2015. «*Hydrocotyle ranunculoides* L.f.». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Rivera-Díaz, O., y M. Celis. 2015. «*Hydrocotyle umbellata* L.». En *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*, recurso web editado por R. Bernal, S. Gradstein y M. Celis. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 11 de mayo de 2015. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/catalogo/>
- Reznicek, A. A., y M. S. González-Elizondo. 1995. «The *Carex lurida* group (Cyperaceae) in the Neotropics». *Contr. Univ. Michigan Herb.* 20: 217-230. <https://archive.org/details/mobot31753003559082>
- Robinson, Nick. 2004. *Planting Design Handbook*. Abingdon, Oxon, GBR: Ashgate Publishing Group. <http://site.ebrary.com/lib/unalbogenglishsp/docDetail.action?docID=10211280>.

- Sáenz-Suancha, C. 2012. Etnobotánica de especies utilizadas en la elaboración de Cestería en la vereda Santa Ana (Duitama, Boyacá, Colombia). Tesis de pregrado, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá Colombia.
- Schmidt-Mumm, U. 1998. Vegetación acuática y palustre de la sabana de Bogotá y plano del río de Ubaté: Ecología y Taxonomía de la flora acuática y semiacuática. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Smaoui, A., J. Jouini, M. Rabhi, G. Bouzaïen, A. Albouchi y C. Abdelly. 2011. «Physiological and anatomical adaptations induced by flooding in *Cotula coronopifolia*». *Acta Biologica Hungarica* 62(2):182–193.
- Sousa, S., R. Riba, F. Chiang, B. Pérez-García, S. Zárate y L. Pacheco, L. 1990. Glosario para flora mesoamericana. Recurso Web. Consultado el 14 de mayo de 2015. <http://www.mobot.org/mobot/tropicos/meso/Glossary/glossfr.html>
- Stevens, P. 2015. Angiosperm Phylogeny Website Glossary. Recurso web. Consultado el 14 de mayo de 2015. http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/top/glossarya_h.html#CThe Plant List. Version 1.1. Recurso web. <http://www.theplantlist.org/>
- Torres, V., J. Vandenberghe y H. Hooghiemstra. (2005). «An environmental reconstruction of the sediment infill of the Bogotá basin (Colombia) during the last 3 million years from abiotic and biotic proxies». *Palaeogeography, palaeoclimatology, Palaeoecology* 226: 127-148.
- Tropicos.org. Recurso web. Missouri Botanical Garden. Consultado 2015. <http://www.tropicos.org>
- USDA (United States Department of Agriculture), ARS (Agricultural Research Service) y NGRP (National Genetic Resources Program). 2014. *Germplasm Resources Information Network- (GRIN)*. Base de datos en línea. Beltsville, Maryland: National Germplasm Resources Laboratory. Consultado el 28 de mayo de 2014. <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?316639>
- van der Hammen, T., G. Stiles, L. Rosselli, M. Chisacá, G. Ponce de León, G. Guillot, Y. Useche y D. Rivera D. 2008. *Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos*. Bogotá, D.C.: Secretaría Distrital de Ambiente.

- Velásquez, J. 1994. *Plantas acuáticas vasculares de Venezuela*. Caracas: Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico.
- Vymazal, J. 2013. «Emergent plants used in free water surface constructed wetlands: A review». *Ecological Engineering* 61 (part b-diciembre):582-592.
- Wiersema, J., y B. León. 2013. *World Economic Plants: A Standard Reference*. 2a Edition. Boca Raton, FL: CRC Press.

ESPECÍMENES DEPOSITADOS EN EL HERBARIO JBB

Familia	Especie	Nº de colecta
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	MLMP 222
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	MLMP 253
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	MLMP 257
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	MLMP 156
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	MLMP 246
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	MLMP 250
Asteraceae	<i>Cotula coronopifolia</i>	MLMP 165
Begoniaceae	<i>Begonia fischeri</i>	MLMP 198
Cyperaceae	<i>Carex luridiformis</i>	MLMP 180
Cyperaceae	<i>Carex luridiformis</i>	MLMP 303
Cyperaceae	<i>Cyperus rufus</i>	MLMP 153
Cyperaceae	<i>Cyperus rufus</i>	MLMP 191
Cyperaceae	<i>Cyperus rufus</i>	MLMP 200
Cyperaceae	<i>Cyperus rufus</i>	MLMP 219
Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i>	MLMP 151
Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i>	MLMP 155
Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i>	MLMP 304
Cyperaceae	<i>Eleocharis palustris</i>	MLMP 207
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i>	MLMP 215
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i>	MLMP 255
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i>	MLMP 251
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>	MLMP 306
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>	MLMP 307

Familia	Especie	Nº de colecta
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>	MLMP 247
Juncaceae	<i>Juncus densiflorus</i>	MLMP 160
Juncaceae	<i>Juncus densiflorus</i>	MLMP 213
Juncaceae	<i>Juncus densiflorus</i>	MLMP 217
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>	MLMP 161
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>	MLMP 218
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>	MLMP 254
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i>	MLMP 158
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i>	MLMP 249
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i>	MLMP 316
Juncaceae	<i>Juncus ramboi</i>	MLMP 154
Juncaceae	<i>Juncus ramboi</i>	MLMP 259
Juncaceae	<i>Juncus ramboi</i>	MLMP 300
Juncaceae	<i>Juncus ramboi</i>	MLMP 301
Juncaceae	<i>Juncus ramboi</i>	MLMP 302
Juncaceae	<i>Juncus ramboi</i>	MLMP 308
Marsileaceae	<i>Marsilea sp.</i>	MLMP 182
Marsileaceae	<i>Marsilea sp.</i>	MLMP 182
Marsileaceae	<i>Marsilea ancylopoda</i>	MLMP 242
Onagraceae	<i>Ludwigia hexapetala</i>	MLMP 233
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>	MLMP 256
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>	MLMP 214
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>	MLMP 226
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i>	MLMP 181
Plantaginaceae	<i>Gratiola bogotensis</i>	MLMP 187
Plantaginaceae	<i>Gratiola bogotensis</i>	MLMP 206
Plantaginaceae	<i>Gratiola bogotensis</i>	MLMP 243
Plantaginaceae	<i>Gratiola bogotensis</i>	MLMP 315
Polygonaceae	<i>Persicaria acuminata</i>	MLMP 199
Polygonaceae	<i>Persicaria punctata</i>	MLMP 157
Polygonaceae	<i>Persicaria punctata</i>	MLMP 225

Familia	Especie	Nº de colecta
Polygonaceae	<i>Persicaria punctata</i>	MLMP 252
Polygonaceae	<i>Persicaria punctata</i>	MLMP 258
Ranunculaceae	<i>Ranunculus flagelliformis</i>	MLMP 205
Ranunculaceae	<i>Ranunculus flagelliformis</i>	MLMP 312
Ranunculaceae	<i>Ranunculus flagelliformis</i>	MLMP 321
Ranunculaceae	<i>Ranunculus limoselloides</i>	MLMP 310

ÍNDICE NOMBRES CIENTÍFICOS

- Angiospermae*: 13
Araliaceae: 109
Aristolochiaceae: 12
Asteraceae: 15, 37, 40, 42, 109
Begoniaceae: 44, 109
Begonia: 37, 44, 109
Begonia fischeri: 37, 44, 109
Bulbostylis leucostachya: 17
Carex: 12, 37, 84, 109
Carex luridiformis: 37, 84
Cotula: 37, 42, 109
Cotula coronopifolia: 42, 109
Ciperácea: 12
Ciperáceas: 12
Cyperaceen: 11
Cyperaceae: 12, 37, 66, 68, 70, 84, 87, 109
Cyperus: 37, 87, 109
Cyperus rufus: 87, 37
Elaeagia: 12
Eleocharis: 12, 37, 66, 68, 109
Eleocharis montana: 37, 66, 109
Eleocharis palustris: 37, 68, 109
Equisetaceae : 37, 72, 109
Equisetum: 37, 72, 109
Equisetum bogotense: 37, 72, 109
Eupatorieae: 15
Gallinula melanops bogotensis: 36
Gratiola: 37, 38, 56, 110
Gratiola bogotensis: 37, 38, 56, 110
Gunneraceae: 12, 13
Gunneráceas: 12
Gunnera: 12, 15
Haloragaceae:
Hydrocotyle: 12
Hydrocotyle ranunculoides: 46
Hipericáceas: 12
Hypericaceae: 12
Hypericum: 18
Isoetácea: 12, 16
Isoetaceae: 12
Isoetes: 12
Juncaceae: 16, 37, 84, 86, 88, 91
Juncagináceas: 12
Juncus: 37
Juncus densiflorus: 37, 84
Juncus effusus: 37, 86
Juncus microcephalus: 37, 88
Juncus ramboi: 37, 91
Laurembergia tetrandra: 17
Lilaea: 12
Marsileaceae: 40
Marsilea: 7, 37, 40
Marsilea ancylopoda: 37, 40
Melastomatáceas: 12

Melastomataceae: 16

Onagraceae: 37, 60, 62, 64

Oreobolus: 12

***Ludwigia*:** 37, 60, 62, 64, 82

***Ludwigia hexapetala*:** 37, 60

Nostocaceae: 15

Nostoc: 12

Plantaginaceae: 37, 66

Polygonaceae: 37, 69, 71

***Persicaria*:** 37, 69, 71

***Persicaria acuminata*:** 37, 69

Ranunculaceae: 37, 43

***Ranunculus*:** 37, 43

***Ranunculus flagelliformis*:** 37, 43

***Ranunculus limoselloides*:** 121

Rapateáceas: 12, 16

Rhynchospora: 12

***Schoenoplectus*:** 37, 80

***Schoenoplectus californicus*:** 37, 80

Typhaceae: 37, 99

***Typha*:** 37, 54, 99

***Typha latifolia*:** 37, 99

Uncinia: 16

Vesicarex: 37

CRÉDITOS FOTOGRAFÍAS

Especie	Páginas	Fotografías
<i>Marsilea ancylopoda</i>	31, 32	Liliana Martínez , Jhon Bernal
<i>Ranunculus flagelliformis</i>	34	Liliana Martínez , Jhon Bernal
<i>Begonia fischeri</i>	45, 46	Lina Camelo, Liliana Martínez, Jhon Bernal
<i>Bidens laevis</i>	41	Liliana Martínez , Jhon Bernal
<i>Calceolaria mexicana</i>	48, 49	Liliana Martínez , Jhon Bernal
<i>Cotula coronopifolia</i>	43	Jhon Bernal, Liliana Martínez
<i>Gratiola bogotensis</i>	57, 58	Lina Camelo, Liliana Martínez
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	37	Liliana Martínez
<i>Hydrocotyle umbellata</i>	39	Jhon Bernal, Liliana Martínez
<i>Ludwigia hexapetala</i>	51	Jhon Bernal, Lina Camelo
<i>Ludwigia peploides</i>	53	Liliana Martínez , Jhon Bernal
<i>Ludwigia peruviana</i>	55	Lina Camelo, Liliana Martínez
<i>Persicaria acuminata</i>	60	Lina Camelo, Liliana Martínez
<i>Persicaria punctata</i>	62, 63	Liliana Martínez, Lina Camelo
<i>Eleocharis montana</i>	67	Jhon Bernal, Liliana Martínez
<i>Eleocharis palustris</i>	69	Liliana Martínez
<i>Equisetum bogotense</i>	73	Lina Camelo, Jhon Bernal
<i>Juncus densiflorus</i>	75	Jhon Bernal, Liliana Martínez
<i>Juncus effusus</i>	77	Liliana Martínez
<i>Juncus microcephalus</i>	79, 80	Jhon Bernal, Liliana Martínez, Lina Camelo.
<i>Juncus ramboi colombianus</i>	83	Liliana Martínez , Jhon Bernal
<i>Schoenoplectus californicus</i>	71	Liliana Martínez
<i>Carex luridifloris</i>	85, 86	Lina Camelo, Liliana Martínez
<i>Cyperus rufus</i>	88	Liliana Martínez
<i>Typha latifolia</i>	90, 91	Liliana Martínez

AUTORAS

Liliana Martínez

Bióloga de la Universidad Nacional de Colombia, ha participado en proyectos de restauración ecológica del bosque altoandino, de humedales y selva húmeda tropical en donde ha investigado la propagación de plantas nativas de estos ecosistemas. Actualmente hace parte de la línea acuática de colecciones vivas del Jardín Botánico José Celestino Mutis en donde participo en la creación de la colección viva Jardín de Humedales.

Vilma Jaimes

Bióloga de la Universidad Nacional de Colombia y magister en Ecología tropical, con trayectoria en la formulación e implementación de proyectos de ecología, restauración y análisis espaciales. Ha trabajado en temas de biología de la conservación desde los años 90 en el Jardín Botánico de Bogotá y actualmente lidera la línea de Colecciones Vivas en la Subdirección Científica de esta institución.

Guía de plantas acuáticas del Jardín de humedales,

editado por la Oficina de Publicaciones del Jardín Botánico José Celestino Mutis,
forma parte de la Colección Mora Osejo, serie Colecciones vivas N° 1

El texto fue compuesto en caracteres californian y baskerville.

Se utilizó papel propalmate 115 g, carátula propalcote nacional 320 g c1s.

El libro se terminó de imprimir en Bogotá,

Editorial Kimpres S.A.S,

en el primer mes del año MMXVI.