

Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá

Adriana M. Díaz Espinosa, Julián E. Díaz Triana y Orlando Vargas Ríos
Editores



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
GRUPO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA - GREUNAL



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ
HUMANA

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá

Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
GRUPO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA - GREUNAL



BOGOTÁ
HUMANA

Diciembre de 2012

CATÁLOGO DE PLANTAS INVASORAS DE LOS HUMEDALES DE BOGOTÁ

© Alcaldía Mayor de Bogotá
Secretaría Distrital de Ambiente
© Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Grupo de Restauración Ecológica - GREUNAL

Convenio Especial de Cooperación en Ciencia y Tecnología
celebrado entre la Secretaría Distrital de Ambiente y la Universidad Nacional de Colombia No. 011 de 2010
Diciembre de 2012

Editores: Adriana M. Díaz Espinosa, Julián E. Díaz Triana y Orlando Vargas Ríos

ISBN 978-958-761-370-4

Diseño y diagramación: Estefany Fajardo

Fotografías: Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional

Gráficos: Adriana M. Díaz Espinosa y Orlando Vargas Ríos

Ilustraciones: Laura Giraldo (ljgiraldok@unal.edu.co, ljgiraldok@gmail.com)

Citación sugerida

Para la obra completa. Díaz-Espinosa A.M., Díaz-Triana J.E y O. Vargas. (eds). 2012. Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia. 248 p.

Para las fichas o capítulos. Pinzón Y., Díaz-Espinosa A.M. y J.E. Díaz-Triana. 2012. *Eucalyptus* spp. En: Díaz-Espinosa A.M., Díaz-Triana J.E y O. Vargas. (eds). 2012. Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia. 106-111 p.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales
Impreso y hecho en Bogotá, D. C., Colombia.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ

Gustavo Petro Urrego
Alcalde Mayor de Bogotá

Susana Muhamad González
Secretaria Distrital de Ambiente

Milton Rengifo Hernández
Subsecretario General y de Control Disciplinario

Sandra Yolima Sguerra
Directora de Gestión Ambiental

Byron Calvachi Zambrano
Subdirector de Ecosistemas y Ruralidad

Libia Mireya Hernández
Coordinadora Grupo Humedales

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Ignacio Mantilla Prada
Rector Universidad Nacional de Colombia

Jesús Sigifredo Valencia
Decano Facultad de Ciencias

Jaime Aguirre Ceballos
Vicedecano de Investigación y Extensión

Hernando Valencia Zapata
Director Departamento de Biología

Orlando Vargas Ríos
Director Grupo de Restauración Ecológica

AUTORES

Grupo de Restauración Ecológica
Departamento de Biología
Universidad Nacional de Colombia

Orlando Vargas Ríos

Biólogo M.Sc.
Profesor Asociado
jovargasr@unal.edu.co

Adriana M. Díaz Espinosa

Bióloga M.Sc
amdiaze@unal.edu.co

Julián E. Díaz Triana

Biólogo
jediazt@unal.edu.co

Yuli Pinzón Rico

Bióloga
yapinzonr@unal.edu.co

Lina Cameló Mendoza

Bióloga
lmcamelomp@unal.edu.co

Ana Lucía Caro

Lic. Biología
lalcarog@unal.edu.co

Perla Ramírez Narváez

Bióloga
pnramirezn@unal.edu.co

Presentación

El Catálogo de Plantas Invasoras de los Humedales de Bogotá es el producto de un esfuerzo colectivo realizado entre la Secretaría Distrital de Ambiente y el Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia, que incluye las especies de la flora más comunes en los humedales de la altiplanicie de la Sabana de Bogotá, consideradas como invasoras o potencialmente invasoras.

En Bogotá, esta vegetación es frecuente en los 14 humedales protegidos y definidos bajo la categoría de Parques Ecológicos Distritales, lo cual constituye un factor de riesgo, al ser una fuerte competencia para las especies nativas y para las dinámicas propias de estos ecosistemas, sus espejos de agua y sus zonas de ronda.

Esta publicación es un valioso aporte a la conservación de la biodiversidad local y nacional, porque constituye una herramienta preventiva en el manejo y la planeación ambiental, tanto del Distrito como de otras regiones del país donde también se distribuyen las especies presentes en esta guía. Hace parte de los resultados obtenidos dentro del proyecto de restauración ecológica y control a especies invasoras desarrollado en los humedales de Bogotá por la Secretaría Distrital de Ambiente, que pretende aportar elementos importantes a la restauración y conservación de este tipo de ecosistemas, fundamentales en la consolidación de la estructura ecológica principal del Distrito Capital.

Instrumentos técnicos como éste son claves para orientar y mejorar las acciones que se emprendan para la restauración de los humedales bogotanos. Igualmente para estimular la necesidad de realizar un trabajo mancomunado entre la institucionalidad y las comunidades organizadas, con el objetivo de efectuar gestiones para el control y la erradicación de las especies de vegetación invasora.

La Secretaría Distrital de Ambiente y el Grupo de Restauración de la Universidad Nacional de Colombia,

hacén entrega a la ciudadanía de esta importante guía especializada de plantas invasoras de los humedales. Realizando así un esfuerzo más en su permanente labor de restaurar los ecosistemas de humedales, aportando una herramienta fundamental en la preservación de la biodiversidad que cada especie representa para salvaguardar el patrimonio natural del Distrito Capital. De esta forma, la entidad contribuye a mejorar las condiciones de los espacios del agua e invita a la ciudadanía a conocer más acerca de la vegetación propia de los humedales y de las especies que no deben ser propagadas, haciendo su aporte como comunidad a la conservación de la biodiversidad del Distrito.



MARÍA SUSANA MUHAMAD GONZÁLEZ
Secretaria Distrital de Ambiente

Agradecimientos

El Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia (GREUNAL) agradece a la Secretaría Distrital de Ambiente por la colaboración en la ejecución de las actividades del convenio 011 de 2010, especialmente a Jormmy Machado y Libia Hernández del grupo de humedales de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad.

Al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y al Herbario Nacional Colombiano (COL), en cabeza del profesor Carlos Parra, por toda la colaboración en la determinación y manejo de ejemplares botánicos.

Al Departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia por facilitar los espacios y recursos físicos para el desarrollo de diferentes actividades de consulta e investigación involucradas en la producción de este catálogo.

A la Unidad Administrativa y la Vicedecanatura de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, por su apoyo en el desarrollo de esta investigación y orientar la ejecución del convenio.

Un agradecimiento especial a todos los actores sociales involucrados en la protección y cuidado de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal, y particularmente a aquellas personas que participaron en la fase de campo prestando su orientación y/o acompañamiento para la realización de los recorridos por éstas áreas protegidas. A continuación hacemos mención de ellos: Fundación Humedal Torca-Guaymaral y su presidente Raúl Moreno; Yudy Ávila y Olga Lucía Trespalacios, biólogas de las administraciones de los humedales Córdoba y Juan Amarillo respectivamente; Eliana Machado de la Fundación humedal la Conejera; Victor Vanegas, biólogo de la administración del humedal de Jaboque y Fundación ADESA; los señores Pedro Vargas y Jairo Osorio de la mesa ambiental de la localidad de Fontibón; Doña Dora Villalobos y Tina Fresneda de la administración de los humedales del sur; y la señora Luz Mery García de la Corporación Lagos de Castilla.

A las respectivas administraciones de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal de La Conejera,

Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica, y a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) por facilitar los recorridos y el acompañamiento de la vigilancia en todas las labores de campo.

A Catastro de Bogotá por facilitarnos el acceso a los ortofotomapas de Bogotá y los shapes sobre los límites de los humedales.

A la geógrafa Nancy Elena Burgos por su excelente trabajo para la digitalización de los mapas de coberturas de los humedales y especies invasoras.

Agradecimientos cordiales a la bióloga Sandra Reyes del Grupo de restauración ecológica, quien con su esfuerzo y dedicación contribuyó enormemente a las labores de edición del presente documento.

Finalmente, agradecemos a todos los investigadores, estudiantes o auxiliares de campo que participaron en este convenio, gracias a su esfuerzo y entusiasmo terminamos con éxito este catálogo.

Resumen

El presente documento se enmarca dentro del *Convenio Especial de Cooperación en Ciencia y Tecnología celebrado entre la Secretaría Distrital de Ambiente y la Universidad Nacional de Colombia No. 011 de 2010*, el cual tiene por objeto: “aunar recursos técnicos, administrativos y financieros para desarrollar la Fase I del proyecto piloto de control de especies invasoras para constituir estudios de validación técnico científica de restauración ecológica en Parques Ecológicos Distritales de Humedales (PEDH)”.

Este catálogo compila información de diferentes especies que invaden o que son potencialmente invasoras en los Parques Ecológicos Distritales de Humedal. Con él buscamos brindar herramientas para la divulgación de estas especies, su biología e impactos; así como mostrar en qué humedales están presentes y los parches que conforman.

El catálogo consta de dos partes. En la primera se hace una introducción a los humedales y a las especies invasoras, y en la segunda el catálogo como tal, con un total de 61 especies con su nombre científico y común, hábitat, distribución geográfica y reportes de invasión, impactos, estado de la invasión en los humedales de Bogotá y bibliografía.

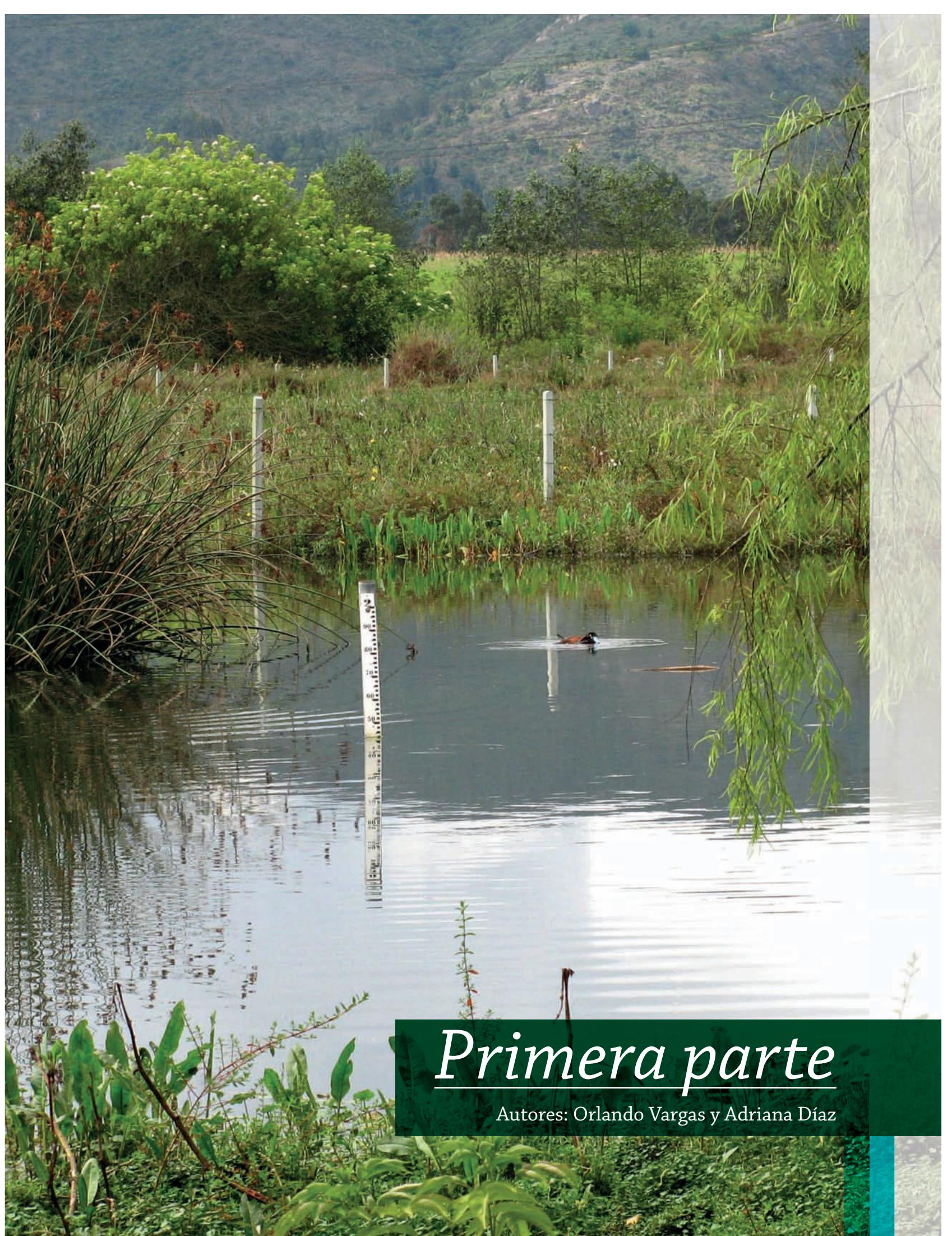
Esperamos que esta publicación sirva para generar conciencia sobre el problema de las especies invasoras y se fortalezcan las acciones de prevención y manejo a nivel Distrital, así como a nivel Regional y Nacional, ya que muchas de estas especies son un serio problema en otras partes del país. El catálogo también es un aporte al conocimiento de las especies invasoras en Colombia y a la forma como se pueden desarrollar catálogos locales y regionales para iniciar la gran tarea del catálogo nacional de especies invasoras.

Contenido

| | |
|--|----|
| Primera parte | 13 |
| Primera parte: introducción | 14 |
| Humedales | 14 |
| Los humedales de Bogotá | 15 |
| Especies invasoras | 20 |
| Las invasiones biológicas en los humedales de Bogotá: causas y consecuencias | 21 |
| Bibliografía | 23 |
| Segunda parte | 25 |
| Segunda parte: elaboración del catálogo | 26 |
| Introducción | 26 |
| Métodos | 26 |
| Catálogos del mundo y fuentes de información sobre especies invasoras | 27 |
| Categorías generales de especies | 35 |
| Bibliografía | 41 |
| Fichas de especies | 43 |
| Guía rápida de uso del catálogo | 44 |
| Colores | 44 |
| Iconos | 45 |
| Mapas | 47 |
| Contenido | 48 |
| Bibliografía | 48 |
| 1. Especies que son invasoras en los humedales de Bogotá | 49 |
| <i>Eichhornia crassipes</i> | 51 |
| <i>Azolla filiculoides</i> | 55 |
| <i>Cucurbita pepo</i> | 58 |
| <i>Limnobium laevigatum</i> | 62 |
| <i>Bidens laevis</i> | 65 |
| <i>Polygonum punctatum</i> | 69 |

| | |
|--|-----|
| <i>Schoenoplectus californicus</i> | 73 |
| <i>Typha</i> spp. | 77 |
| <i>Acacia decurrens</i> | 83 |
| <i>Pennisetum clandestinum</i> | 87 |
| <i>Ulex europaeus</i> | 92 |
| <i>Acacia melanoxylon</i> | 97 |
| <i>Albizia lophantha</i> | 102 |
| <i>Eucalyptus</i> spp. | 106 |
| <i>Kalanchoe</i> sp. | 112 |
| 2. Especies potencialmente invasoras en los humedales de Bogotá | 117 |
| <i>Arundo donax</i> | 118 |
| <i>Pittosporum undulatum</i> | 122 |
| <i>Ricinus communis</i> | 125 |
| <i>Rumex</i> spp. | 130 |
| <i>Holcus lanatus</i> | 136 |
| <i>Impatiens walleriana</i> | 139 |
| <i>Pinus patula</i> | 143 |
| <i>Pinus radiata</i> | 147 |
| <i>Thunbergia alata</i> | 151 |
| <i>Cotoneaster pannosus</i> | 155 |
| <i>Cyperus papyrus</i> | 159 |
| <i>Cupressus lusitanica</i> | 163 |
| <i>Genista monspessulana</i> | 167 |
| <i>Lemna</i> spp. | 171 |
| <i>Pteridium aquilinum</i> | 175 |
| <i>Pyracantha coccinea</i> | 179 |
| <i>Sambucus nigra</i> | 182 |
| <i>Solanum marginatum</i> | 186 |
| <i>Canna indica</i> | 190 |
| <i>Lantana camara</i> | 193 |
| <i>Solanum torvum</i> | 197 |
| <i>Brugmansia arborea</i> | 201 |
| <i>Cobaea scandens</i> | 205 |
| <i>Cyclanthera explodens</i> | 208 |
| <i>Passiflora tripartita</i> | 211 |
| <i>Rubus</i> spp. | 214 |

| | |
|--|------------|
| 3. Especies de precaución | 221 |
| <i>Hedera helix</i> | 223 |
| <i>Senecio mikanioides</i> | 224 |
| <i>Cirsium</i> spp. | 225 |
| <i>Conium maculatum</i> | 226 |
| <i>Crocosmia x crocosmiiflora</i> | 227 |
| <i>Polypogon monspeliensis</i> | 228 |
| <i>Senecio madagascariensis</i> | 229 |
| <i>Tetrapanax papyrifer</i> | 230 |
| <i>Verbena litoralis</i> | 231 |
| <i>Tradescantia</i> spp. | 232 |
| <i>Baccharidastrum argutum</i> | 233 |
| <i>Carex luridiformis</i> | 234 |
| Bibliografía | 235 |
| Anexos | 237 |
| Vegetación invasora y potencialmente invasora en los PEDH | 238 |
| Cobertura invasora y potencialmente invasora en los PEDH | 239 |
| Vegetación flotante (<i>Lemna</i> spp., <i>E. crassipes</i> , <i>A. filiculoides</i> , <i>L. laevigatum</i>) | 240 |
| Vegetación emergente (<i>B. laevis</i> y <i>P. punctatum</i>) | 241 |
| Tabla de siglas de países | 242 |



Primera parte

Autores: Orlando Vargas y Adriana Díaz

Primera parte: introducción

Humedales

La comprensión de los humedales como **ecosistemas** es un primer paso para su conservación y restauración ecológica.

Un ecosistema es un área de tamaño variable, con estrecha relación o asociación de sus componentes físicos (abióticos) y biológicos (bióticos), organizado de tal manera que al cambiar un componente, o subsistema, se comprometen los otros, y en consecuencia el funcionamiento de todo el ecosistema.

Los humedales son ecosistemas de interfase entre ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos, y en consecuencia sus procesos están relacionados con el régimen hidrológico. De hecho todas las definiciones de humedal se basan en las condiciones hidrológicas y el grado de humedad como variable principal (Zedler & Kercher 2005).

La convención **RAMSAR** define los humedales como cualquier extensión de marisma, pantano, turbera, o superficie cubierta de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no excede los seis metros. Esta definición establece un marco de cooperación nacional e internacional para la conservación de un amplio tipo de humedales y sus recursos.

Desde la perspectiva ecosistémica una de las definiciones más acertadas es la siguiente:

“Los humedales son áreas de transición entre sistemas terrestres y acuáticos, y en donde el nivel de agua está usualmente cerca o sobre la superficie del suelo, o la tierra está cubierta por aguas poco profundas”
(Cowardin et al. 1979).

Entonces, los humedales cuentan con tres tipos de subsistemas íntimamente relacionados: 1) el subsistema terrestre (hábitats terrestres), 2) el subsistema de borde (hábitats de interfase entre lo terrestre y acuático) y 3) el subsistema acuático (hábitats acuáticos). Cuando uno de estos subsistemas se altera tiene consecuencias sobre los otros dos subsistemas (Figura 1). Los principales hábitats de un humedal no alterado son: el área con agua permanente que forma el espejo de agua con vegetación flotante, el área de borde y el área de desborde.

Para propósitos de clasificación, los humedales deben tener al menos los siguientes tres atributos (Zedler & Kercher 2005): 1. El suelo debe tener plantas hidrófitas (al menos periódicamente). 2. El sustrato es predominantemente un suelo mal drenado (húmedo y periódicamente anaerobio). 3. El sustrato está saturado de agua o está cubierto por agua poco profunda en algún momento del año.

El régimen hidrológico es una de las características más importantes para entender la dinámica espacial y temporal de los humedales. La hidrología y su dinámica estacional determinan el movimiento de agua en los suelos y la conformación de comunidades de plantas adaptadas a suelos permanentemente húmedos o con un volumen de agua fluctuante. Debido a que las condiciones hidrológicas definen los humedales, cualquier alteración del volumen de agua (incremento o disminución), así como la calidad del agua amenazan la integridad del humedal, por ejemplo:

La colmatación y contaminación de los hábitats acuáticos producen un nuevo tipo de hábitat, muy susceptible a ser invadido por plantas de hábitats terrestres y de interfase o de borde: los hábitats colmatados (Figura 1).

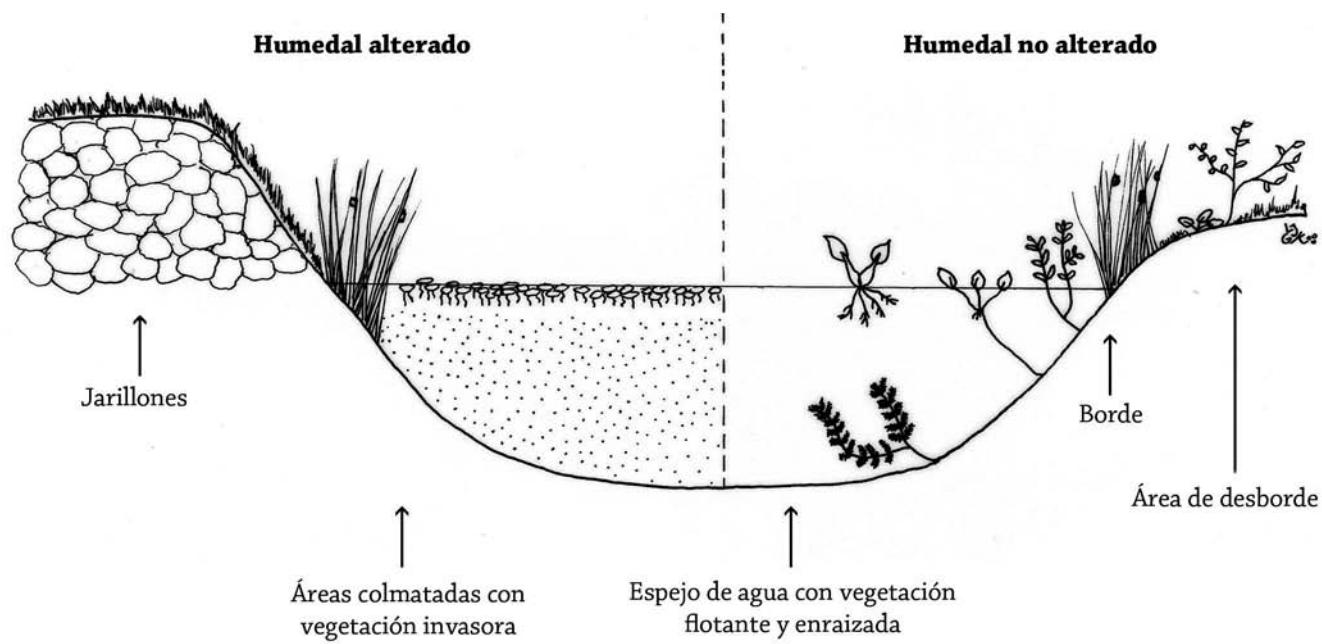
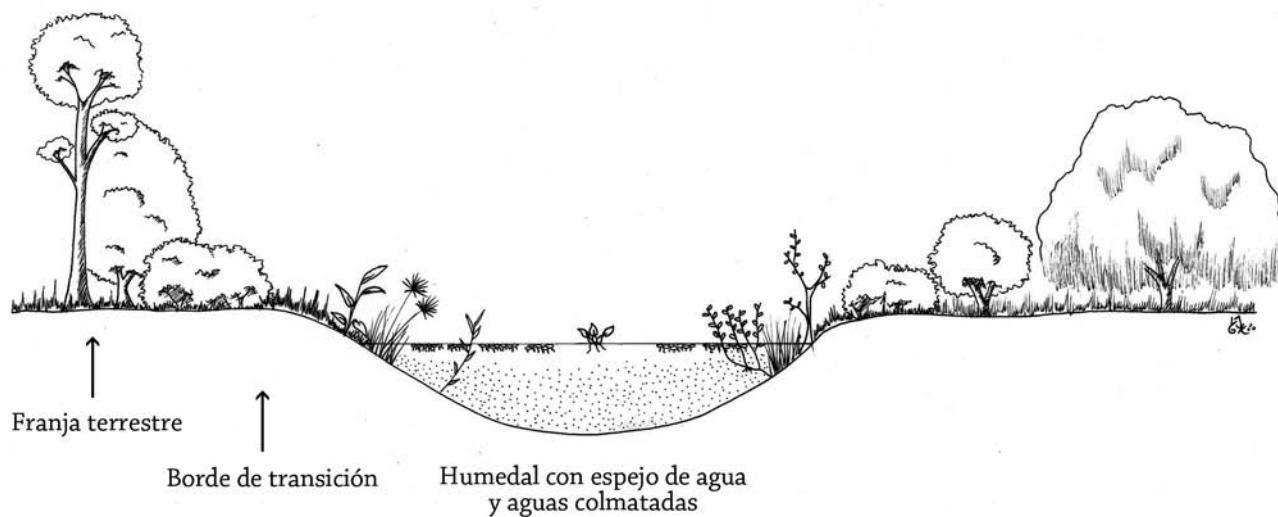


Figura 1. Los humedales son un ecosistema compuesto por hábitats terrestres, de interfase y acuáticos. Cuando uno de estos subsistemas se altera, se producen consecuencias sobre los otros dos subsistemas.

Los humedales de Bogotá

En los humedales de Bogotá, la composición, estructura y función están fuertemente alteradas por la modificación de su régimen hidrológico, y la sedimentación y contaminación de sus aguas. Algunos de estos atributos se han perdido como consecuencia del deterioro ambiental y por decisiones de manejo no favorables.

Por ejemplo, la construcción de jarillones afecta el régimen hidrológico y en consecuencia muchas de las especies típicas de humedal en suelos estacionalmente encharcados se pierden (Figura 2. Modificación del régimen hidrológico de los humedales por la construcción de jarillones. 2).



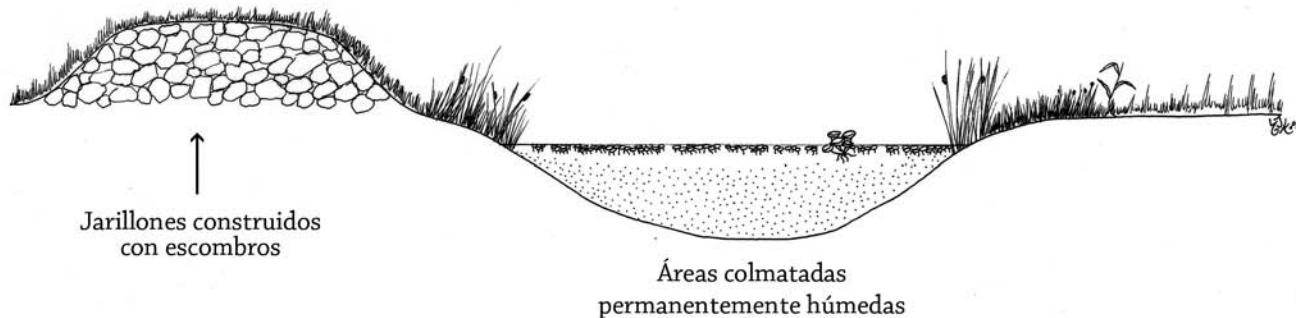


Figura 2. Modificación del régimen hidrológico de los humedales por la construcción de jarillones.

En Bogotá existen 13 humedales declarados como Parques Ecológicos Distritales de Humedal, los cuales tienen diferentes tamaños, pertenecen a distintas microcuencas y han tenido diferentes historias de manejo y transformación. En la Tabla 1. Información general de

los humedales de Bogotá, área y localización y en la Figura 3 se puede ver un mapa esquemático de todos los humedales.

Tabla 1. Información general de los humedales de Bogotá, área y localización

| Humedal | Área total (ha) | Ubicación |
|-----------------------------|-----------------|--|
| Torca-Guaymaral | 41 | Entre las localidades de Suba y Usaquén. |
| La Conejera | 59 | Limita al oriente con la vía Suba y por el occidente con el río Bogotá. |
| Juan Amarillo | 223 | Localizado al noroccidente de Bogotá entre las localidades de Suba y Engativá. |
| Córdoba | 41 | Localizado en la localidad de Suba. |
| Jaboque | 152 | Se localiza en la localidad de Engativá, entre el Aeropuerto Internacional El Dorado y la Autopista Medellín. |
| Santa María del Lago | 11 | Se localiza al noroccidente de la ciudad, en la localidad de Engativá. |
| Meandro del Say | 26 | Ubicado en un cauce abandonado producto de la rectificación del río Bogotá; se asienta en la Localidad de Fontibón y el sector occidental del municipio de Mosquera. |
| Capellanía | 27 | Ubicado en la localidad de Fontibón. Se encuentra fraccionado en dos sectores: uno al occidente de la Avenida Ciudad de Cali y otro al norte de la Avenida La Esperanza. |
| El Burro | 19 | Localizado en el sector suroccidental de Bogotá, en la localidad de Kennedy. |
| Techo | 12 | Ubicado en la localidad de Kennedy. |
| La Vaca | 6 | Localizado al sur-occidente de Bogotá, y pertenece a la localidad de Kennedy. Se ubica en el curso final del río Tunjuelo; existen dos fragmentos denominados sector Norte o Corabastos y Sur o Villa Nelly. |
| Córdoba | 41 | Localizado en la localidad de Suba. |
| Tibanicá | 29 | Ubicado entre el municipio de Soacha y la localidad de Bosa. |



Figura 3. Mapa esquemático de la localización de los humedales de Bogotá y su relación con los cerros orientales (al costado derecho del mapa).

Con la transformación de los humedales de Bogotá se perdieron algunos hábitats y se redujeron otros. La mayor pérdida de hábitats tiene que ver con las áreas inundables o áreas de desborde en donde se depositaban las aguas en época de crecientes de los ríos. Estas áreas eran muy extensas y fueron las primeras áreas desecadas para labores agrícolas y ganaderas; posteriormente se llenarían para construir urbanizaciones.

Los humedales actuales están conformados por dos grandes franjas, producto de su historia de transformación: la franja acuática y la franja terrestre.

La franja acuática está muy reducida actualmente por fenómenos de colmatación, contaminación e invasión de especies de plantas. En los humedales que tienen todavía un espejo de agua, aún se pueden encontrar algunas de las especies flotantes típicas de humedal, pero como las aguas están contaminadas muchos espejos de agua están llenos de especies invasoras. Una vez se colmata el humedal la invasión por especies enraizadas se acelera.

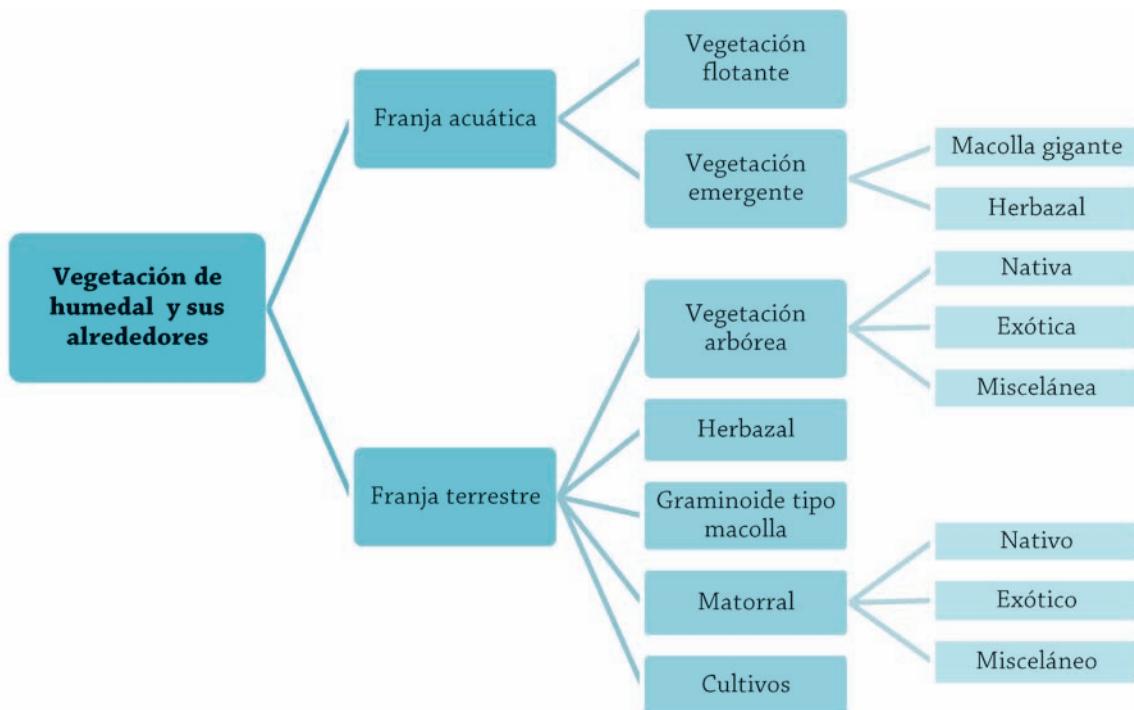


Figura 4. Vegetación que actualmente se puede encontrar en los humedales de Bogotá.

La franja terrestre en la mayoría de humedales es una franja artificial conformada por jarillones y un plano o depresión topográfica continua. Estas áreas están llenas de especies introducidas que han llegado espontáneamente y de especies sembradas por el hombre. La relación entre esta franja y la parte colmatada húmeda forma una transición o borde que es muy susceptible a ser invadida, y es donde se conforman los grandes parches de especies invasoras llegadas de la franja terrestre. En la Figura 4. Vegetación que actualmente se puede encontrar en los humedales de Bogotá. se presenta una clasificación de la vegetación actual de los humedales de Bogotá.

Con la alteración de los humedales el área ocupada por el espejo de agua se colmata y crecen abundantemente las especies invasoras acuáticas. Con el exceso de nutrientes por la contaminación del agua, los bordes del humedal se llenan de diferentes tipos de

plantas invasoras de la zona terrestre y de la zona de transición hacia la franja acuática.

Para el manejo adecuado de los humedales es muy importante comprender lo que pasa en sus alrededores. Es por esto que en el manejo integral de los humedales se debe tener en cuenta **cualquier acción en los alrededores que pueda tener consecuencias en los diferentes hábitats del humedal.**

La relación entre colmatación, contaminación del agua y especies invasoras hace que se pierda rápidamente el espejo de agua. La acumulación de sedimentos y de materia orgánica, por el excesivo crecimiento de las especies invasoras, es uno de los grandes problemas para el manejo adecuado de los humedales (Figura 5. La colmatación de los bordes y la contaminación de las aguas son dos de las principales causas de la invasión de especies en los humedales de Bogotá y 6).



Figura 5. La colmatación de los bordes y la contaminación de las aguas son dos de las principales causas de la invasión de especies en los humedales de Bogotá

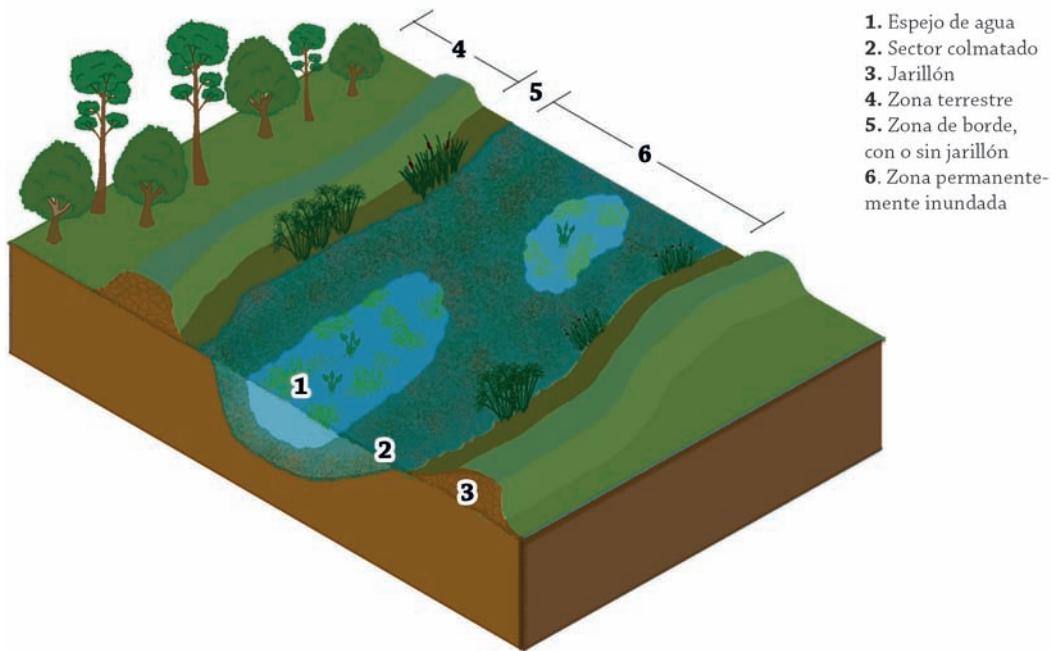


Figura 6. Esquema que muestra las áreas colmatadas en los humedales transformados.

Aunque los humedales de Bogotá están muy fragmentados, alterados y degradados, conservan aspectos de gran importancia para su recuperación que se deben tener en cuenta en los Planes de Manejo Ambiental. Por ejemplo, es muy importante estudiar en qué sectores de los humedales se pueden restaurar comunidades de plantas extintas localmente (restauración de

la biodiversidad) y cómo recuperando la estructura del ecosistema, se pueden rescatar algunas de sus funciones. Estos tres aspectos: composición de especies (biodiversidad), estructura y función, constituyen lo que se **conoce como integridad ecológica** y es uno de los objetivos de la restauración ecológica, para la recuperación de servicios ambientales (Figura 7).



Figura 7. La integridad ecológica de un ecosistema tiene en cuenta tres aspectos: composición de especies, estructura y función del ecosistema, atributos que deben hacer parte de los objetivos y metas de un proceso de restauración ecológica.

Especies invasoras

Las especies de una región se pueden dividir en dos grandes categorías: especies nativas y especies introducidas (Figura 8).

Las especies nativas son aquellas que ocupan su área de distribución original (Vilá *et al.* 2008). Pueden ser de rango amplio, restringido y endémicas.

Algunas especies nativas se pueden extinguir fácilmente al transformar su hábitat, y otras se adaptan y colonizan rápidamente el espacio, aumentando sus valores de abundancia; a estas especies se les llama colonizadoras agresivas, nativas oportunistas de disturbios o invasoras nativas.

Como los humedales son ecosistemas de transición entre lo terrestre y lo acuático, son muy susceptibles a ser invadidos, dada la oferta de espacios en zonas de borde y franja terrestre, con disponibilidad de exceso

de nutrientes (producto de la contaminación) y humedad durante todo el año.

Por su parte, **las especies introducidas** son especies que se encuentran fuera de su área de distribución natural, también llamadas exóticas, y han sido transportadas e introducidas por el hombre de una forma voluntaria o accidental. De las especies introducidas algunas denominadas con el término **naturalizadas**, se adaptan, se reproducen y mantienen poblaciones. Entre las especies naturalizadas sobresalen las que tienen una gran capacidad de reproducción, dispersión, establecimiento, persistencia y forman grandes poblaciones causando daño a las especies nativas y transformando los ecosistemas naturales y seminaturales, estas especies son las llamadas **especies invasoras** y cuando causan gran impacto son llamadas transformadoras, pestes o plagas (Vilá *et al.* 2008).

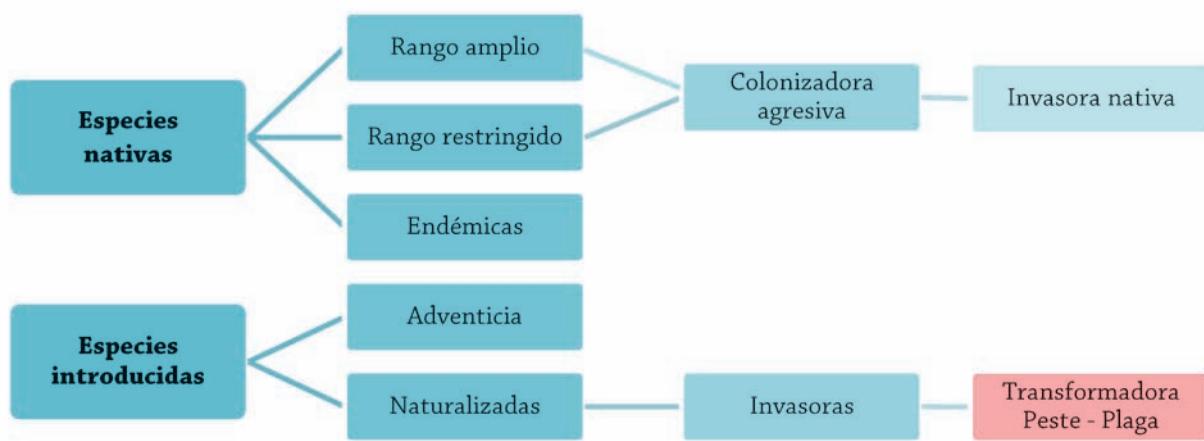


Figura 8. Categorías de especies nativas e introducidas que se presentan actualmente en los humedales de Bogotá.

En la Tabla 2. Tomado de Vilá *et al.* 2008 se presenta la terminología utilizada para referirse a especies nativas e introducidas.

Tabla 2. Tomado de Vilá *et al.* 2008

| | |
|---|--|
| 1. Especies que ocupan su área de distribución original | Nativa, autóctona, indígena |
| 2. Especies que se encuentran fuera de su área de distribución natural | Introducida, exótica, foránea, alóctona, no nativa, importada. |
| 3. Especies introducidas que se extienden de forma autónoma, pero dependientes de sistemas humanizados, o sin capacidad para perdurar en los territorios ocupados | Adventicia, subespontánea, casual |

| | |
|---|--|
| 4. Especies introducidas que se extienden a ecosistemas naturales, donde tienen capacidad de mantener poblaciones de forma autónoma | Naturalizada, establecida |
| 5. Especies naturalizadas con gran capacidad de propagación, en número de individuos y en distancia | Invasora |
| 6. Especies naturalizadas con gran capacidad de propagación, capaces de alterar sustancialmente los ecosistemas nativos y/o ocasionar impactos económicos | “Invasora”, transformadora, peste, plaga |

Las pestes o plagas son aquellas especies que ocasionan un impacto ambiental y económico importante, como por ejemplo el desplazamiento de especies nativas, cambios en los ciclos de nutrientes, transmisión de

enfermedades, daños en infraestructuras, entre otros; por tanto interfieren de forma directa o indirecta en el estado de bienestar del ser humano (Vilá *et al.* 2008).

Las invasiones biológicas en los humedales de Bogotá: causas y consecuencias

Las invasiones son un fenómeno histórico y tienen múltiples causas. En la FFigura 9. Modelo general que explica las causas de la invasión en los humedales de Bogotá y su relación con las diferentes categorías de especies. se presenta un modelo de causas de invasiones para los humedales de Bogotá (Díaz *et al.* 2012). Las principales causas de invasión son los diferentes disturbios causados por el hombre:

1. Agricultura (introducción de plantas invasoras y malezas de sistemas agrícolas).
2. Ganadería (introducción de pastos invasores).
3. Forestación (introducción de árboles exóticos invasores).
4. Construcción de caminos y carreteras (invasión de plantas ruderales).
5. Urbanizaciones (introducción, siembra e invasión de todo tipo de especies, principalmente plantas de jardín).
6. Colmatación (invasión de especies acuáticas enraizadas de borde).
7. Contaminación e invasión de especies acuáticas flotantes.

Susceptibilidad de los humedales a la invasión

Como se ha mencionado anteriormente, los humedales en general son ecosistemas muy susceptibles a ser invadidos (Zedler & Kercher 2005). Uno de los graves problemas es la formación de monótipos (extensos parches de una sola especie) por parte de las plantas invasoras, lo cual altera la estructura de la vegetación

y causa extinción de muchas especies nativas. Los parches de una sola especie cambian totalmente la dinámica del humedal en relación a los nutrientes, productividad y reducción de hábitats para la fauna nativa.

Los humedales son reservorios o sumideros de sedimentos y nutrientes. Al ser alterados por cambios en el régimen hidrológico, exceso de sedimentos y contaminación, se facilita la expansión de especies oportunistas que se vuelven invasoras, y a la vez con su biomasa de raíces contribuyen a incrementar la sedimentación y los problemas de salud por aumento de criaderos para mosquitos.

Según Zedler & Kercher (2005), los humedales son vulnerables a las invasiones, principalmente porque son paisajes de sumidero que acumulan materiales producto de disturbios en los ecosistemas terrestres y acuáticos que los rodean, como por ejemplo exceso de agua, nutrientes, sedimentos, metales pesados, sales, escombros, entre otros.

En los grandes humedales de Bogotá, como Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque y La Conejera, la sedimentación y contaminación es el principal factor de invasión con la conformación de hábitats colmatados y ricos en nutrientes, que permiten la invasión de especies que forman monótipos de *Typha latifolia*, *Schoenoplectus californicus*, *Bidens laevis*, *Rumex conglomeratus*, entre otras. Esta situación puede explicarse únicamente con todo el proceso de transformación de las cuencas y el avance de la urbanización del occidente de Bogotá.

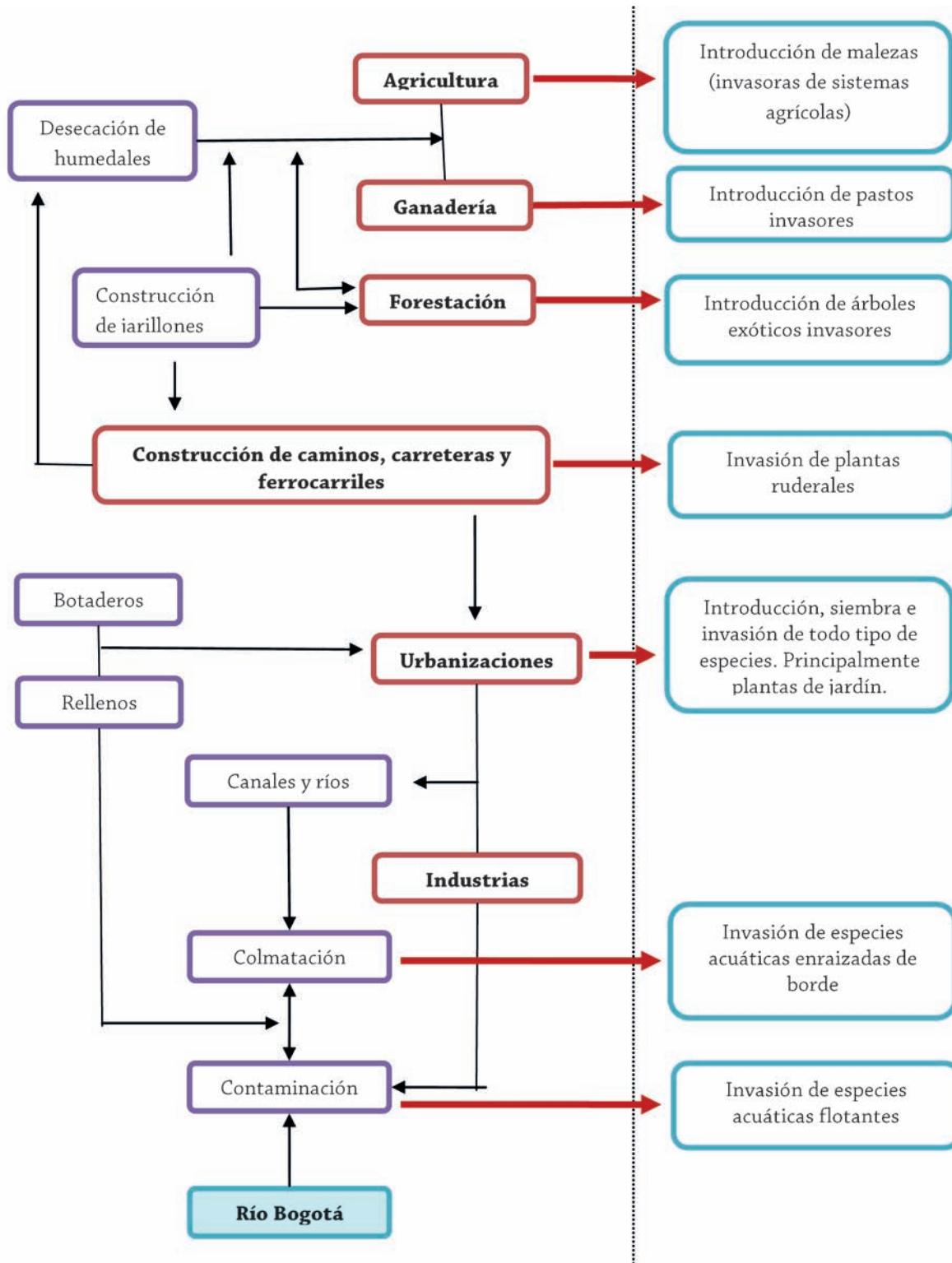


Figura 9. Modelo general que explica las causas de la invasión en los humedales de Bogotá y su relación con las diferentes categorías de especies.

Es muy difícil saber cuántas especies nativas se han extinguido por la alteración de los humedales y su posterior invasión de especies oportunistas de disturbios. Aunque los humedales ya están muy alterados y fragmentados, aún conservan especies nativas de plantas y animales.

Importancia de la evaluación del estado de las invasiones

Los planes de manejo en los humedales deben tener programas de prevención, contención, erradicación, control y monitoreo de las especies invasoras y potencialmente invasoras, para lo cual es muy importante conocer dichas especies. En este sentido se resalta la

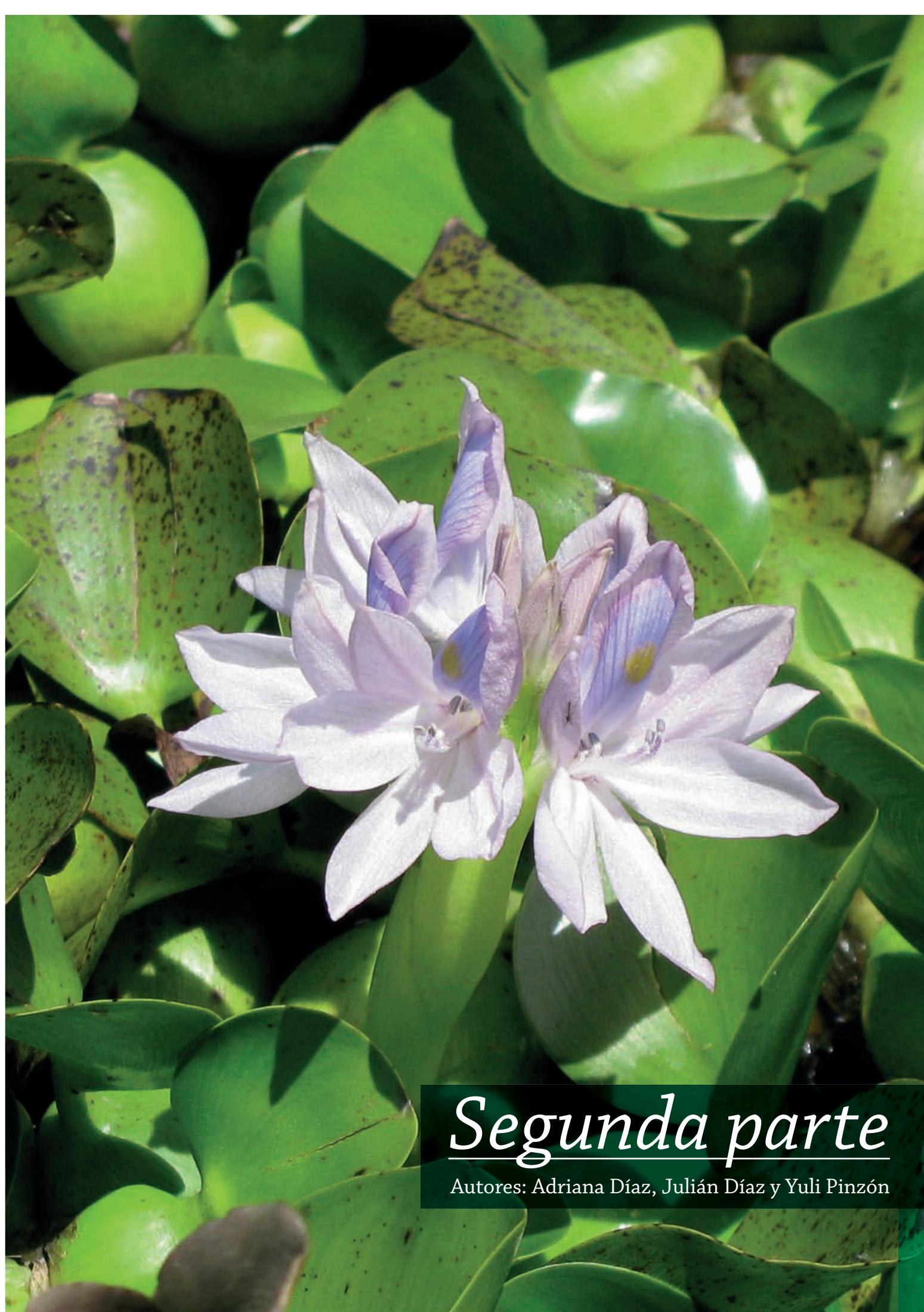
contribución de este catálogo para los planes de manejo de los humedales y su utilidad para la educación ambiental.

Los principales aspectos de la evaluación del estado de las invasiones corresponden a:

- 1.** Conocimiento de las especies invasoras.
- 2.** Conocimiento de las especies nativas que con las condiciones de degradación de los humedales tienen comportamiento de especies invasoras y por consiguiente, requieren control de su abundancia.
- 3.** Conocimiento de los hábitats invadidos.
- 4.** Métodos para el control y erradicación de especies invasoras (Gestión de Invasiones).

Bibliografía

- Cowardin, L. M., Carter, V., Golet, F. C. & La Roe, E. T. 1979. Classification of wetlands and deepwater habitats in the United States. U.S. Dept. Interior, Fish&WildlifeService, FWS/OBS-79/31.
- Díaz E., Díaz-Espinosa A. y Vargas O. (Eds.). 2012. Plantas Invasoras de los humedales de Bogotá: diagnóstico, perspectivas de manejo y experiencias piloto de rehabilitación ecológica. Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología - Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá.
- Vilá, M, F. Valladares, A. Traveset, L. Santamaría y P. Castro (Coordinadores). 2008. Invasiones Biológicas. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. España. 215 p.
- Zedler, J. B. & Kercher, S. 2005. Wetland resources: status, ecosystem services, degradation, and res torability. Annual Review of Environment and Resources 30 (1):39-74.



Segunda parte

Autores: Adriana Díaz, Julián Díaz y Yuli Pinzón

Segunda parte: elaboración del catálogo

Introducción

Realizar catálogos sobre la flora y vegetación de un sitio, constituye una fuente muy valiosa de información para la comunidad local, científica y para los entes ambientales. Los catálogos son por sí mismos herramientas para los procesos de educación ambiental, conforman antecedentes importantes para la investigación científica y pueden ser un referente para la toma de decisiones de manejo, la conservación de especies o para el control de especies invasoras. Es así que en el mundo existe una amplia gama de catálogos de flora y vegetación, y cada uno cumple con un objetivo en particular.

Es importante reconocer que la vegetación presente en un sitio depende a su vez de varios factores como son: tipo de ecosistema, su grado de integridad ecológica, régimen de disturbios e historia de uso. Los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH), en su conjunto, corresponden a ecosistemas de humedal. Allí se encuentran especies con hábitos acuáticos (flotantes, sumergidas y enraizadas) y terrestres (hierbas, arbustos o árboles); sin embargo, la transformación y

uso de estos ecosistemas, desde la época de la conquista, produjo como resultado su bajo grado de integridad ecológica. Los PEDH ahora son ecosistemas muy fragmentados, inmersos en una matriz urbana y con muchos problemas de contaminación, factores que en conjunto los hacen más susceptibles a las invasiones biológicas.

Al elaborar un catálogo de flora invasora de los PEDH, buscamos sensibilizar a la comunidad local sobre uno de los procesos que más impacta la biodiversidad del mundo, como es la invasión por especies; además de divulgar el conocimiento científico adquirido en la evaluación del estado de la invasión de estos humedales y ser una herramienta importante para la toma de decisiones de manejo. Con esta información se busca evitar la introducción de especies que potencialmente pueden convertirse en invasoras dentro de estos humedales, y generar las alertas para empezar a manejarlas, a fin de evitar el avance del problema de la invasión en estos ecosistemas.

Métodos

La elaboración de este catálogo implicó tres fases: 1) fase de campo, 2) fase de laboratorio, y 3) fase de revisión de información y análisis (Figura 1):

1. Durante la **fase de campo** se realizaron salidas con el fin de hacer el reconocimiento inicial de la flora presente en los 13 PEDH (26 salidas). Se realizaron salidas de reconocimiento y verificación de las coberturas vegetales en los humedales (véase mapas de coberturas en los anexos) y simultáneamente se hizo la evaluación del estado de invasión de las especies más dominantes, por medio de la georreferenciación de sus parches o individuos (Díaz-Triana *et al.* 2012).
2. La **fase de laboratorio** incluyó la determinación de especies en el Herbario Nacional Colombiano. En

total se colectaron 481 ejemplares, de los cuales 63 (13%) fueron determinados hasta familia, 66 (14%) hasta género, 306 (64%) hasta especie y el 9% del material vegetal no fue posible determinar hasta especie. Estas determinaciones se hicieron con base en literatura especializada y por comparación con ejemplares del Herbario Nacional Colombiano.

3. La **fase de análisis** se hizo en dos partes: en la primera, una vez terminada la recolección y determinación de las especies, se procedió a buscar información sobre su origen y distribución geográfica, la amplitud ecológica y los reportes de invasión en las bases de datos. Esta información, junto con los datos de campo, permitió hacer una primera clasificación de las especies con un comportamiento

invasor en los humedales de Bogotá, a partir de la cual se seleccionaron 61 especies, que por sus rasgos agresivos como invasoras, ameritan un manejo prioritario. Una vez seleccionadas se hizo una búsqueda profunda de información de estas especies a nivel mundial y regional, así como un análisis del estado de invasión en los 13 PEDH (Díaz-Triana *et al.* 2012). Esta información permitió categorizar a estas

invasoras en diferentes grupos, de acuerdo a los reportes de invasión en el mundo y a su presencia y abundancia en los PEDH. Finalmente, para cada una de las especies, se desarrolló una ficha que presenta información biológica y ecológica relevante y su grado de invasión en los humedales de Bogotá, así como las áreas infestadas.

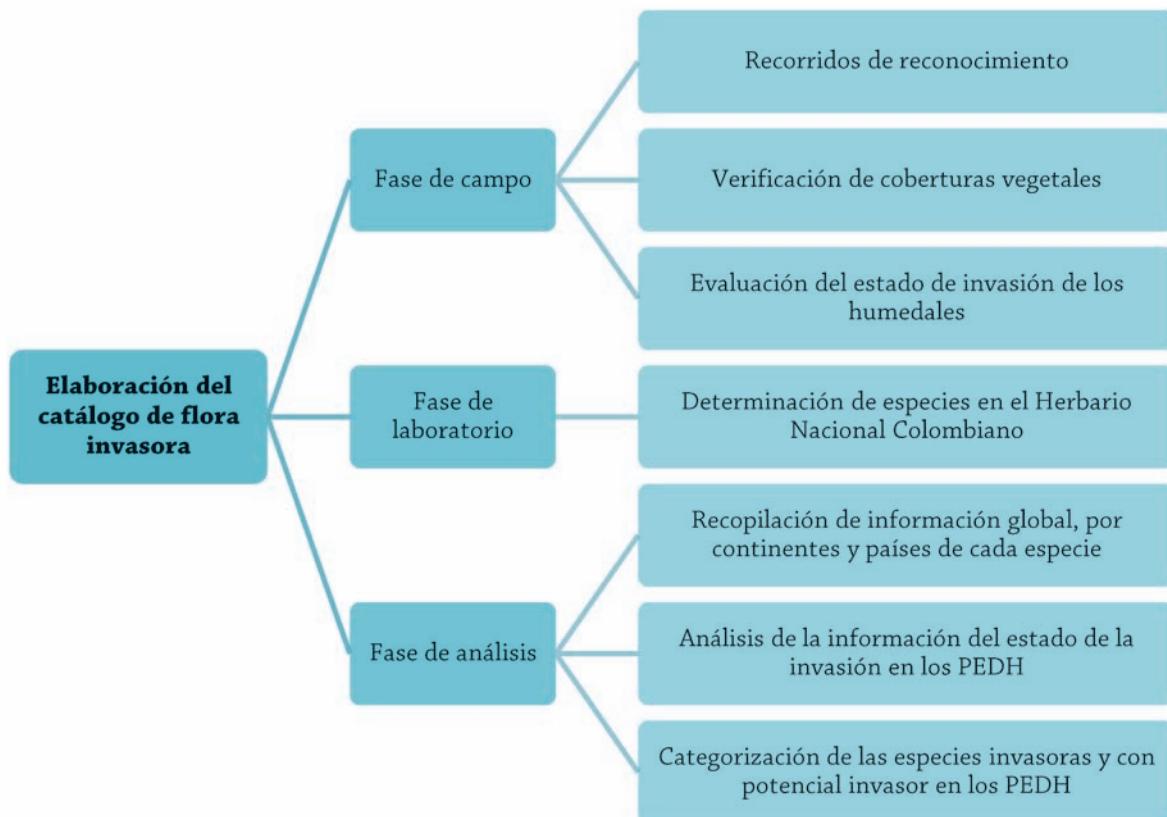


Figura 1. Metodología para la elaboración del catálogo.

Catálogos del mundo y fuentes de información sobre especies invasoras

Actualmente existen bases de datos a nivel global, por continentes y países, en las cuales se puede buscar información sobre especies invasoras. Su consulta fue muy importante para establecer la categorización de las especies que se presentan en este catálogo.

Bases de datos globales

A nivel mundial existen dos bases de datos disponibles por internet. Una de las más importantes y consultadas es **Global Invasive Species Database (GISD)**, del grupo de especialistas de especies invasoras. Esta

red está compuesta por investigadores y autoridades ambientales expertos en especies invasoras y está organizada bajo el auspicio de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). La red se estableció en 1994, tiene 196 miembros de 40 países y alrededor de 2.000 colaboradores en todo el mundo. Su enfoque es sobre las especies invasoras que amenazan la biodiversidad nativa, presenta información de todos los grupos taxonómicos desde microorganismos, animales y plantas, y en todos los ecosistemas.

Otra base de datos es **Invasive species compendium**, que presenta información científica relacionada con especies invasoras. Se conformó en 2001 al reconocer cómo las especies invasoras afectan la economía global y el ambiente. La información científica presentada allí comprende fichas detalladas por especie, las cuales son escritas por expertos y actualizadas constantemente. Está financiada por departamentos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y compañías privadas. Actualmente tiene 1.500 fichas que incluyen plantas (acuáticas y terrestres), patógenos, animales acuáticos y vertebrados terrestres.

Bases de datos regionales

También existen bases de datos regionales, por continentes o países. Para Europa por ejemplo, está el Inventario de Especies Invasoras Exóticas (**DAISIE**) financiada por la Comisión Europea y en donde se presenta información detallada de al menos 100 de

las especies más invasoras de este continente. Igualmente, se encuentra para el norte y centro de Europa información en la Red Europea sobre Especies Exóticas Invasoras (**NOBANIS**).

En América se encuentra información de especies invasoras en la Red Interamericana de biodiversidad (**IABIN**), a través de la red temática sobre especies invasoras exóticas, **I3N**, en la cual cada país es un nodo. La información de I3N-Colombia está liderada por el Instituto Alexander von Humboldt (<http://ef.humboldt.org.co/>). La metodología usada para la evaluación del potencial de riesgo de invasión está publicada en la página de **I3N**.

Además, se encuentran listados de especies invasoras o información relacionada en diferentes páginas web o artículos científicos. Toda la información o bases consultadas para la construcción del catálogo se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Bases de datos en línea, páginas web y artículos en donde se encuentra información de especies invasoras a nivel global, regional y local

| Tipo | Nombre | | Link | Descripción |
|---------------|---------------|---|--|---|
| GLOBAL | Mundial | 1 | Global Invasive Species Database | http://www.issg.org/database/welcome/ |
| | | 2 | Invasive Species Compendium | http://www.cabi.org/ISC/Default.aspx?site=144&page=4066 |
| | | 3 | Global Compendium of Weeds | http://www.hear.org/gcw/ |
| | | 4 | Global Biodiversity Information Facility | http://data.gbif.org/welcome.htm |
| | | 5 | The Global Invasive Species Team | http://www.invasive.org/gist/global/australia/san.html |

| Tipo | | Nombre | | Link | Descripción |
|---------|--|-----------|--|---|--|
| AMÉRICA | Sur América | 6 | Global Invasive Species Programme GISP Sur América | http://www.gisp.org/publications/reports/gispSAmericasp.pdf | El Programa Mundial sobre Especies invasoras (GISP) es una organización independiente, sin fines de lucro, cuya misión es conservar la biodiversidad y sustentar la vida humana, mediante la reducción al mínimo de la propagación y el impacto de especies exóticas invasoras. Este programa tiene una publicación a nivel de Sur América, en donde puede encontrar el estado de invasión de algunas especies en la región. |
| | Chile | 7 | Libro | Quiroz, C., A. Pauchard, A. Marticorena & L. Cavieres. 2010. Manual de Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile. Laboratorio de invasiones Biológicas. CONICYT. 45 pp. | Esta es una iniciativa del Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB) del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) y la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción. Recopila información de 30 especies. |
| | Argentina | 8 | Listado de las 100 especies invasoras en Argentina | http://aplicaciones.medioambiente.gov.ar/archivos/web/Pflora/File/100_plantas_invasoras_delucchi.pdf | Listado de las 100 especies más invasoras en Argentina, publicado por el Licenciado Gustavo Delucchi, como parte del Programa Nacional de Gestión de la Flora, de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. |
| | I3N: red temática de especies exóticas invasoras | Argentina | 9 | InBiAr. Base de datos sobre invasiones biológicas en Argentina | http://www.uns.edu.ar/inbiar/busca_especies.asp |
| | | Brasil | 10 | I3N Brasil | http://i3n.institutohorus.org.br/www/ |
| | | Uruguay | 11 | InBUy | http://inbuy.fcien.edu.uy/ |
| | Colombia | 12 | I3N Colombia | http://ef.humboldt.org.co/index.asp | Esta base de datos hace parte de la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad. Allí se puede encontrar información taxonómica, de origen, rango nativo, ecología e impacto de las especies invasoras en cada uno de los países. |
| | | 13 | Libro | Baptiste M. P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C. A. (Eds.). 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p. | El libro está disponible en la red y puede descargarse del siguiente link http://www.humboldt.org.co/publicaciones/uploads/231_Analisis_riesgo_Invasoras-2010.pdf . |

| Tipo | | Nombre | | Link | Descripción |
|---------|----------------|--------|---|--|---|
| AMÉRICA | Estados Unidos | 14 | USDA: Invasive and Noxious Weeds | http://plants.usda.gov/java/noxiousDriver | El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), como parte del servicio de conservación de recursos naturales, ofrece una lista de especies invasoras o introducidas, listadas como nocivas en algunos estados, presenta información taxonómica, fotografías y diversos links con información. |
| | | 15 | Center for Aquatic and Invasive plants. University of Florida | http://plants.ifas.ufl.edu/node/460 | El Centro de UF / IFAS de Plantas Acuáticas e Invasoras es una unidad multidisciplinaria de investigación, docencia y extensión dirigida a desarrollar técnicas ambientales para el manejo de malezas acuáticas y de zonas naturales, para coordinar las actividades de investigación de plantas acuáticas en el estado de Florida. La misión de la Oficina de Información CAIP es informar y educar a todas las partes interesadas en los impactos y el manejo de plantas invasoras. |
| | | 16 | Invasive Plant Atlas of the United States | http://www.invasiveplantatlas.org/distribution.html | El Atlas de Plantas Invasoras de los Estados Unidos es un proyecto de colaboración entre el Servicio de Parques Nacionales, el Centro de Especies invasoras y de Salud del Ecosistema de la Universidad de Georgia, el Atlas de Plantas Invasoras de Nueva Inglaterra y el Centro Lady Bird Johnson Wildflower. El objetivo del Atlas es ayudar a los usuarios con la identificación, la detección temprana, prevención y manejo de plantas invasoras. La atención se centra en las especies no nativas de plantas invasoras que afectan las áreas naturales. Presenta entre otros, imágenes de las especies, mapas de distribución y los procedimientos de reportes de detección temprana. |
| | | 17 | Libro | Holloran, P., Mackenzie, A., Farrell, S. & Johnson, D. 2004. The Weed Workers' Handbook, A Guide to Techniques for Removing Bay Area Invasive Plants. Watershed Project and the California Invasive Plant Council. | Este manual reúne el conocimiento de individuos y organizaciones que han estado involucrados en el control de malezas y la restauración ecológica en la bahía de San Francisco. Proporciona información básica sobre la planificación estratégica para el manejo de malezas y ofrece información detallada sobre las técnicas y herramientas específicas más adecuadas para manejarlas. Puede descargarse en el siguiente link: http://www.cal-ipc.org/ip/management/wwh/pdf/18601.pdf |
| | | 18 | Libro | Cal-IPC. 2006. California Invasive Plant Inventory. Cal-IPC Publication 2006-02. California Invasive Plant Council: Berkeley, CA. Available: www.cal-ipc.org . | En este libro se presenta una categorización de las especies invasoras no nativas que afectan la vida silvestre en California. La clasificación está basada en el impacto ecológico de cada planta. Puede descargarse en el siguiente link: http://www.cal-ipc.org/ip/inventory/pdf/Inventory2006.pdf |

| Tipo | | Nombre | | Link | Descripción |
|-------------|--------------------------|--------|--|---|--|
| R. PACÍFICA | Pacífico | 19 | PIER Institute of Pacific Islands Forestry Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER). Plant threats to Pacific ecosystems | http://www.hear.org/pier/ | En esta base de datos se puede encontrar información de especies invasoras que afectan los ecosistemas de las islas del Pacífico. |
| EUROPA | Europa | 20 | DAISIE | http://www.europe-aliens.org/speciesTheWorst.do | DAISIE es financiada por la Comisión Europea y presenta información detallada de al menos 100 de las especies más invasoras de este continente. |
| | Norte y centro de Europa | 21 | The European Network on Invasive Alien Species (NOBANIS) | http://www.nobanis.org/Factsheets.asp | NOBANIS es una base de datos que presenta información de especies exóticas e invasoras en el norte y centro de Europa, de ambientes marinos, de agua fresca y terrestre. |
| | Centro de Europa | 22 | Artículo de revista | Weber, Ewald & Daniel Gut., 2004. Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe. <i>Journal for Nature Conservation</i> 12 (2004) 171–179 | Este artículo presenta una nueva metodología para la evaluación del riesgo y el potencial de invasión de nuevas malezas ambientales en el centro de Europa. Puede consultarse en: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138104000445 |
| | Irlanda | 23 | A catalogue of alien plants in Ireland | http://www.botanicgardens.ie/glasra/aliens.htm | Este catálogo constituye la primera lista de 920 especies exóticas registradas en Irlanda. Incluye comentarios de la frecuencia de las plantas, hábitats y su posible mecanismo de introducción al país. |
| | España | 24 | Libro | Sanz Elorza M., Dana Sánchez E.D. & Sobrino Vesperinas E. (Eds.). 2004. <i>Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España</i> . Dirección General para la Biodiversidad. Madrid, 384 p. http://waste.ideal.es/invasoraslistaplantas.htm | Este libro muestra las fichas de las 122 especies catalogadas como invasoras en ese país. El atlas completo puede descargarse de la siguiente página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España: http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/index2010-10-28_21.00.46.0492.aspx |
| | Portugal | 25 | Invasive Plant Species in Portugal | http://www1.ci.uc.pt/invasoras/index.php?menu=135&tabela=geral&language=eng (Lista) http://www1.ci.uc.pt/invasoras/index.php?menu=114&language=pt&tabela=especies (Fichas) | En el marco del Proyecto INVADER del Centro de Ecología Funcional. Departamento de Botánica. Universidad de Coimbra y el IMAR-CIC, Instituto del Mar, Centro Interdisciplinar de Coimbra, en esta página web se presentan fichas de las 30 especies vegetales consideradas invasoras en Portugal. |
| | Grecia | 26 | Artículo de revista | Arianoutsou, M., Bazos, I., Delipetrou, P. & Kokkoris, Y. 2010. The alien flora of Greece: taxonomy, life traits and habitat preferences. <i>Biological Invasions</i> volume 12, number 10 3525-3549. | Este artículo presenta el estado del arte de la flora exótica en Grecia. Muestra una base de 343 taxas, y se analizan 294 taxas con su estado de naturalización, rasgos de historia de vida y hábitat. El resumen del artículo está disponible en: http://www.springerlink.com/content/64p8761783323136/ |

| Tipo | | Nombre | | Link | Descripción |
|---------|----------------|--------|--|--|--|
| EUROPA | Islas Canarias | 27 | Artículo de Revista | Sanz-Elorza, M., Dana, E. & Sobrino, E. 2005. Aproximación al listado de plantas vasculares alóctonas invasoras reales y potenciales en las Islas Canarias. Lazaroa 26: 55-66. | En este artículo se presenta la lista preliminar de especies vegetales exóticas invasoras en las islas Canarias, incluyendo los taxones con comportamiento invasor (47 especies), comportamiento invasor incipiente (68 especies) y taxones invasores en otras regiones insulares con condiciones ambientales parecidas, algunos presentes ya en Canarias y que podrían resultar potencialmente peligrosos (37 especies). |
| ASIA | China | 28 | Artículo de revista | Wu, S., Sun, H., Teng, Y., Rejmánek, M., Chaw, S., Aleck Yang, T. Y. & Hsieh, C. F. 2010. Patterns of plant invasions in China: taxonomic, biogeographic, climatic approaches and anthropogenic effects. Biol Invasions 12: 2179–2206. | Presenta un listado de 47 especies naturalizadas y distribuidas en todo el país. Analiza los diferentes factores biológicos, climáticos y antropogénicos que inciden en el proceso de invasión vegetal en China. El artículo está disponible en: http://download.springer.com/static/pdf/682/art%253A10.1007%252Fs10530-009-9620-3.pdf?auth66=1351116035_f02efd3b622ba48f53615874904da284&ext=.pdf |
| | | 29 | | Ding, J., Mack, R. N., Lu, P., Ren, M. & Huang, H. 2008. China's booming economy is sparking and accelerating biological invasions. Bioscience 58: 317–324. | Muestra una lista de 17 especies invasoras en este país y analiza cómo los cambios económicos de los últimos 25 años han aumentado el riesgo de invasión allí, uno de los países hotspot de la biodiversidad mundial. El artículo está disponible en: http://www.aibs.org/bioscience-press-releases/resources/April%202008.pdf |
| | Japón | 30 | Invasive Plants in Japan | http://invasive.m-fuukei.jp/jlist.php | Muestra una lista de especies reportadas como invasoras en Japón, basada en el artículo: Yoshioka, T. 2005. Preliminary Weed Risk Assessment of Landscaping Plants, Landscape Research Japan 68 (4): 296-300. |
| OCEANÍA | Nueva Zelanda | 31 | Ecological weeds on conservation land in New Zealand | http://www.hear.org/weedlists/other_areas/nz/nzecoweeds.htm | Presenta una lista de especies reportadas como malezas en tierras de conservación ecológica en Nueva Zelanda. Está basada en el libro Owen, S. J. 1996. Ecological weeds on conservation land in New Zealand: a database. Department of Conservation, Wellington. 118 p. |

| Tipo | | Nombre | | Link | Descripción |
|-----------|--|--------|--|--|--|
| Australia | Australia | 32 | Weed's in Australia | http://www.weeds.gov.au/cgi-bin/weedspeciesindex.pl?id=701 | Es una web del gobierno australiano que muestra información sobre las principales malezas ambientales y agrícolas del país. Para cada una de las especies muestra información detallada: biológica, ecológica, impacto y manejo. |
| | | 33 | New South Wales Flora on line | http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/ | Es un sitio que muestra la flora de esta región australiana. Permite hacer búsquedas por especie y presenta una breve descripción de cada especie con un mapa de distribución. También informa si la especie ha sido declarada como nociva en la región. |
| | | 34 | Anspa. Australian native plant society. | http://anpsa.org.au/weeds3.html | Presenta una lista compilada de especies australianas que son invasoras en algunos países, incluido Australia. |
| | | 35 | Noxious weed declaration | http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/pests-weeds/weeds/noxweed | En esta web se puede encontrar información de especies declaradas como nocivas en la región australiana de Nueva Gales del Sur (New South Wales). |
| | | 36 | Weed Risk Assessment Scoresheets and Reports | http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/WebPages/SWEN-7S74GE?open | Esta página es publicada por el Departamento de Industria Primaria, Parques, Agua y Ambiente de Australia. Muestra la evaluación de riesgo para varias especies; pueden descargarse los archivos de Excel. |
| | | 37 | Victoria Resource on line | http://vro.dpi.vic.gov.au/dpi/vro/vrosite.nsf/pages/invasive_plants_common_a | Es una página web del Departamento de Industria Primaria de Victoria (Australia). Ofrece una lista completa (en orden alfabético) de las malezas reportadas en esta región. Proporciona información para la mayoría de las especies nocivas y presenta mapas de distribución potencial y actual. |
| ÁFRICA | Global Invasive Species Programme (GISP). Africa del Sur | 38 | Libro | Macdonald, I. A. W., Reaser, J. K., Bright, C., Neville, L. E., Howard, G. W., Murphy, S. J. & Preston, G. (Eds.). 2003. Invasive alien species in southern Africa: national reports & directory of resources. Global Invasive Species Programme, Cape Town, South Africa. | Presenta el estado actual de conocimiento sobre las especies invasoras de los países de la región sur de África. Para algunos países la información es incipiente. Está disponible en: http://www.gisp.org/publications/reports/SOUTHERN.PDF |

| Tipo | | Nombre | | Link | Descripción |
|--------|-------------------|--------|---|---|--|
| ÁFRICA | Sudáfrica | 39 | Artículo de revista | <p>Nel, J. L., Richardson, D. M., Rouget, M., Mgidi, T., Mdzeke, N., Le Maitre, D. C., van Wilgen, B. W., Schonegevel, L., Henderson, L. & Neser, S. 2004. A proposed classification of invasive plant species in South Africa: towards prioritizing species and areas for management action. <i>South African Journal of Science</i> 100: 53-64.</p> | <p>El artículo presenta un protocolo de priorización de manejo de las especies invasoras (más invasoras y las emergentes), tomando la información cuantitativa disponible y el conocimiento de expertos sobre los patrones de abundancia, distribución de las especies y rasgos de historia de vida. Está disponible en: http://www.dwaf.gov.za/wfw/Docs/Papers/SAJSFeb2004nel.pdf</p> |
| | | 40 | Agricultural Georeferenced-Information System. (AGIS) | <p>http://www.agis.agric.za/agisweb/agis.html</p> | <p>Es una base de datos del gobierno Sur Africano que muestra información georeferenciada de diferentes temas, incluidas malezas y especies invasoras. Entre la información que actualmente presenta esta página se encuentran mapas de distribución, descripciones de las especies y fotos. Además existe la opción de ver la distribución de especies con relación al clima, tipos de suelo, vegetación, uso del suelo y otras variables.</p> |
| | | 41 | Invasive species in South Africa | <p>http://invasives.org.za/</p> | <p>Este sitio web tiene como objetivo educar e informar al público sobre todos los aspectos de las especies invasoras, así como las leyes y políticas relacionadas con éstas.</p> |
| | Suazilandia | 42 | Swaziland's Alien Plants Database | <p>http://www.sntc.org.sz/alienplants/</p> | <p>Es una base de datos que compila información de la flora exótica o invasora de Suazilandia (África). Se puede encontrar información de origen de la especie, una descripción general y los registros que hay para ese país.</p> |
| | Oriente de África | 43 | BioNET-EAFRINET | <p>http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/weeds/key/weeds/Media/Html/index.htm</p> | <p>Esta base de datos presenta claves taxonómicas y fichas para las especies invasoras más problemáticas en Kenia, Tanzania y Uganda.</p> |

Categorías generales de especies

Criterios para la clasificación del estado de la invasión de las especies en los PEDH

Como resultado de la pre-evaluación se escogieron 60 especies que presentan antecedentes de invasión en el

mundo o que son muy abundantes en los humedales. Estas especies fueron revisadas en todas las bases de datos presentadas en la Tabla 1 y con la información obtenida se obtuvo la Tabla 2.

Tabla 2. Revisión de los antecedentes de invasión a nivel mundial de las especies presentes en los humedales de Bogotá.

| Especie | Bases de datos | | | | Origen | | | Estado de invasión en el mundo | | | | |
|-----------------------------------|----------------|------|---------|-----|--------|---|-----|--------------------------------|--------|------------|-----------|------------|
| | GISD | CABI | GIPS SA | COL | SA | A | COS | No. Con | No. Pa | No. Pa Con | No. Pa SA | No. Pa Tro |
| <i>Acacia decurrens</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 25 | 15 | 3 | 9 |
| <i>Acacia melanoxylon</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 15 | 11 | 3 | 7 |
| <i>Albizia lophantha</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 10 | 5 | 0 | 2 |
| <i>Arundo donax</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 44 | 18 | 4 | 23 |
| <i>Azolla filiculoides</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 5 | 21 | 17 | 1 | 9 |
| <i>Baccharidastrum argutum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bidens laevis</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Brugmansia arborea</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 7 | 3 | 1 | 4 |
| <i>Canna indica</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 26 | 6 | 1 | 18 |
| <i>Cirsium echinatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cirsium vulgare</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 15 | 11 | 3 | 4 |
| <i>Cobaea scandens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| <i>Conium maculatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 3 | 1 | 1 |
| <i>Cotoneaster pannosus</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 8 | 7 | 1 | 3 |
| <i>Crocosmia x crocosmiiflora</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 9 | 5 | 1 | 4 |
| <i>Cucurbita pepo</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| <i>Cupressus lusitanica</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 7 | 7 | 1 | 4 |
| <i>Cyclanthera explodens</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cyperus papyrus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Eichornia crassipes</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 5 | 84 | 46 | 1 | 61 |
| <i>Eucalyptus globulus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 12 | 9 | 2 | 4 |
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 14 | 12 | 2 | 5 |
| <i>Genista monspessulana</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 8 | 7 | 4 | 3 |
| <i>Hedera helix</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 13 | 10 | 5 | 4 |
| <i>Holcus lanatus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 9 | 6 | 4 | 4 |
| <i>Impatiens walleriana</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 13 | 5 | 3 | 9 |
| <i>Kalanchoe</i> sp. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6 | 3 | 3 | 3 |
| <i>Lantana camara</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 90 | 42 | 3 | 71 |
| <i>Lemna gibba</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

| Especie | Bases de datos | | | | Origen | | | Estado de invasión en el mundo | | | | |
|------------------------------------|----------------|------|---------|-----|--------|---|-----|--------------------------------|--------|------------|-----------|------------|
| | GISD | CABI | GIPS SA | COL | SA | A | COS | No. Con | No. Pa | No. Pa Con | No. Pa SA | No. Pa Tro |
| <i>Lemna minor</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Lemna minuta</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Limnobium laevigatum</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Passiflora tripartita</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 6 | 3 | 0 | 2 |
| <i>Pennisetum clandestinum</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 20 | 12 | 3 | 10 |
| <i>Pinus patula</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 15 | 11 | 2 | 7 |
| <i>Pinus radiata</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | 17 | 13 | 6 | 7 |
| <i>Pittosporum undulatum</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 20 | 10 | 2 | 7 |
| <i>Polygonum punctatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Polypogon monspeliensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 8 | 3 | 1 | 5 |
| <i>Pteridium aquilinum</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 8 | 4 | 2 | 5 |
| <i>Pyracantha coccinea</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6 | 5 | 2 | 0 |
| <i>Ricinus communis</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 82 | 39 | 9 | 54 |
| <i>Rubus bogotensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Rubus glaucus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Rumex conglomeratus</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 3 | 0 | 3 |
| <i>Rumex crispus</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 20 | 9 | 5 | 14 |
| <i>Sambucus nigra</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 9 | 8 | 1 | 2 |
| <i>Schoenoplectus californicus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Senecio madagascariensis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| <i>Senecio mikanioides</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 11 | 5 | 0 | 3 |
| <i>Solanum marginatum</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 3 | 0 | 1 |
| <i>Solanum torvum</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 16 | 1 | 0 | 15 |
| <i>Tetrapanax papyrifer</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Thunbergia alata</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 17 | 4 | 2 | 14 |
| <i>Tradescantia fluminensis</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 13 | 7 | 2 | 4 |
| <i>Tropaeolum majus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 8 | 3 | 1 | 2 |
| <i>Typha angustifolia</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 8 | 7 | 1 | 7 |
| <i>Typha latifolia</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5 | 3 | 0 | 3 |
| <i>Ulex europaeus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 25 | 16 | 7 | 11 |
| <i>Verbena litoralis</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 33 | 14 | 1 | 17 |
| <i>Zantedeschia aethiopica</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 13 | 6 | 1 | 6 |

***GISD**: Global Invasive Species Database, **CABI**: Invasive Species Compendium, **GIPS SA**: Global Invasive Species Programme Sur América, **COL**: Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt e I3N Colombia, **SA**: Nativa de Sur América, **A**: Nativa de América, **COS**: de distribución cosmopolita, **No. Con**: número de continentes en donde se ha reportado como invasora, **No. Pa**: número de países (incluye países continentales, países insulares, islas y territorios sin estatus de país (p. e. Palestina) en dónde se ha reportado como invasora, **No. Pa Con**: número de países continentales en dónde está reportada como invasora, **No. Pa SA**: número de países de Sur América en dónde está reportada como invasoras, **No. Pa Tro**: número de países tropicales en donde se reporta como invasora.

Por otro lado, en la Tabla 3 se muestra un resumen del estado de invasión de estas especies en los humedales

de Bogotá (Díaz-Triana *et al.* 2012) y también se resalta el humedal con mayor abundancia de cada especie.

Tabla 3. Evaluación del estado de invasión biológica de las especies presentes en los humedales de Bogotá.

| Familia | Especie | No de humedales, donde se encuentra | Área total 13 PEDH (m ²) | Grado de invasión 13 PEDH | Humedal con mayor abundancia | Área |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------|
| Fabaceae | <i>Acacia decurrens</i> | 11 | 91.540 | Muy alto | Juan Amarillo | 3,67 ha. |
| | <i>Acacia melanoxylon</i> | 12 | 31.850 | Alto | Guaymaral | 0,7 ha. |
| | <i>Albizia lophantha</i> | 11 | 32.430 | Alto | Guaymaral | 2,35 ha. |
| Poaceae | <i>Arundo donax</i> | 1 | sd | Muy bajo | La Conejera | Obs. |
| Salviniaceae | <i>Azolla filiculoides</i> | 7 | sd | Alto | Tibánica | Obs. |
| Asteraceae | <i>Baccharidastrum argutum</i> | 2 | sd | Muy bajo | Juan Amarillo | Obs. |
| | <i>Bidens laevis</i> | 13 | sd | Muy alto | Juan Amarillo | Obs. |
| Solanaceae | <i>Brugmansia arborea</i> | 1 | 276 | Muy bajo | Córdoba | >276 m ² |
| Cannaceae | <i>Canna indica</i> | 3 | sd | Muy bajo | Córdoba | Obs. |
| Asteraceae | <i>Cirsium echinatum</i> | 8 | 530 | Bajo | Guaymaral | 468 m ² |
| | <i>Cirsium vulgare</i> | 1 | 20 | Muy bajo | Juan Amarillo | 1 m ² |
| Polemoniaceae | <i>Cobaea scandens</i> | 3 | sd | Muy bajo | La Conejera | Obs. |
| Apiaceae | <i>Conium maculatum</i> | 5 | sd | Muy bajo | Guaymaral | Obs. |
| Rosaceae | <i>Cotoneaster pannosus</i> | 5 | 844 | Bajo | Techo | 0,036 ha. |
| Iridaceae | <i>Crocosmia × crocosmiiflora</i> | 2 | sd | Muy bajo | Córdoba | Obs. |
| Cucurbitaceae | <i>Cucurbita pepo</i> | 5 | 20.390 | Alto | Juan Amarillo | 1,16 ha. |
| | <i>Cyclanthera explodens</i> | 4 | sd | Muy bajo | | Obs. |
| Cupressaceae | <i>Cupressus lusitanica</i> | 9 | 2.890 | Moderado | La Conejera | 0,109 ha. |
| Cyperaceae | <i>Cyperus papyrus</i> | 5 | sd | Bajo | Córdoba | Obs. |
| Pontederiaceae | <i>Eichhornia crassipes</i> | 10 | sd | Muy alto | Juan Amarillo | Obs. |
| Myrtaceae | <i>Eucalyptus globulus</i> | 9 | 26.551 | Alto | Guaymaral | 0,9 ha. |
| | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 1 | 20 | Muy bajo | Córdoba | 20 m ² |
| Fabaceae | <i>Genista monspessulana</i> | 9 | 4.630 | Moderado | Guaymaral | 0,28 ha. |
| Araliaceae | <i>Hedera helix</i> | 1 | 10 | Muy bajo | Córdoba | > 10 m ² |
| Poaceae | <i>Holcus lanatus</i> | 9 | sd | Bajo | Capellanía | Obs. |
| Balsaminaceae | <i>Impatiens walleriana</i> | 2 | sd | Muy bajo | La Conejera | Obs. |
| Crassulaceae | <i>Kalanchoe</i> sp. | 5 | sd | Alto | Juan Amarillo | Obs. |
| Verbenaceae | <i>Lantana camara</i> | 1 | sd | Muy bajo | Juan Amarillo | Obs. |
| Araceae | <i>Lemna gibba</i> | 13 | sd | Moderado | Variable | Obs. |
| | <i>Lemna minor</i> | 13 | sd | Moderado | Variable | Obs. |
| | <i>Lemna minuta</i> | 13 | sd | Moderado | Variable | Obs. |
| Hydrocharitaceae | <i>Limnobium laevigatum</i> | 7 | sd | Alto | Jaboque | Obs. |
| Passifloraceae | <i>Passiflora tripartita</i> | 4 | 141.88 | Bajo | Córdoba | 71,88 m ² |
| Poaceae | <i>Pennisetum clandestinum</i> | 13 | 1.752.100 | Muy alto | Juan Amarillo | 63,01 ha. |
| Pinaceae | <i>Pinus patula</i> | 5 | 1.386 | Bajo | Guaymaral | 503,3 m ² |
| | <i>Pinus radiata</i> | 2 | 50.3 | Muy bajo | Juan Amarillo | 25,8 m ² |
| Pittosporaceae | <i>Pittosporum undulatum</i> | 2 | 4.160 | Bajo | La Conejera | 0,41 ha. |
| Polygonaceae | <i>Polygonum punctatum</i> | 13 | sd | Muy alto | Juan Amarillo | Obs. |

| Familia | Especie | No de humedales, donde se encuentra | Área total 13 PEDH (m ²) | Grado de invasión 13 PEDH | Humedal con mayor abundancia | Área |
|------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------|
| Poaceae | <i>Polypogon monspeliensis</i> | 1 | sd | Muy bajo | Tibanica | Obs. |
| Dennstaedtiaceae | <i>Pteridium aquilinum</i> | 5 | sd | Bajo | Juan Amarillo | Obs. |
| Rosaceae | <i>Pyracantha coccinea</i> | 2 | 30 | Muy bajo | El Burro | > 30 m ² |
| Euphorbiaceae | <i>Ricinus communis</i> | 9 | 2.887 | Moderado | Juan Amarillo | 0,121 ha. |
| Rosaceae | <i>Rubus bogotensis</i> | 3 | 11.673 | Moderado | Juan Amarillo | 0,6934 ha. |
| | <i>Rubus glaucus</i> | 9 | | Bajo | Guaymaral | |
| Polygonaceae | <i>Rumex conglomeratus</i> | 7 | sd | Moderado | El Burro | Obs. |
| | <i>Rumex crispus</i> | 8 | sd | Bajo | La Vaca | Obs. |
| Adoxaceae | <i>Sambucus nigra</i> | 12 | 23.540 | Moderado | La Conejera | 1,2 ha. |
| Cyperaceae | <i>Schoenoplectus californicus</i> | 11 | 970.400 | Muy alto | Juan Amarillo | 20,17 ha. |
| Asteraceae | <i>Senecio madagascariensis</i> | 10 | sd | Bajo | Jaboque | Obs. |
| | <i>Senecio mikanioides</i> | 1 | sd | Muy bajo | Córdoba | Obs. |
| Solanaceae | <i>Solanum marginatum</i> | 8 | 235 | Bajo | Jaboque | 0,006 ha. |
| | <i>Solanum torvum</i> | 2 | sd | Muy bajo | La Conejera | Obs. |
| Araliaceae | <i>Tetrapanax papyrifer</i> | 1 | sd | Muy bajo | Córdoba | Obs. |
| Acanthaceae | <i>Thunbergia alata</i> | 8 | 999 | Bajo | La Conejera | 532,5 m ² |
| Commelinaceae | <i>Tradescantia fluminensis</i> | 3 | sd | Bajo | Santa María del Lago | Obs. |
| Tropaeolaceae | <i>Tropaeolum majus</i> | 7 | 881,4 | Bajo | Córdoba | 469,7 m ² |
| Typhaceae | <i>Typha angustifolia</i> | 13 | 582.900 | Muy alto | Juan Amarillo | 5,98 ha. |
| | <i>Typha latifolia</i> | | | Muy alto | | |
| Fabaceae | <i>Ulex europeus</i> | 9 | 20.582 | Alto | Capellanía | 1,04 ha. |
| Verbenaceae | <i>Verbena litoralis</i> | 2 | sd | Muy bajo | Córdoba | Obs. |
| Araceae | <i>Zantedeschia aethiopica</i> | 3 | 47 | Muy bajo | La Conejera | 46,57 m ² |

Obs: observación, **Ha:** hectáreas

Lantana camara es la especie con el mayor número de reportes de invasión a nivel mundial (90 países), seguido por *Eichhornia crassipes* (84 países), *Ricinus communis* (82 países) y *Arundo donax* (39 países). Por su parte *Acacia decurrens*, *Pennisetum clandestinum* y *Schoenoplectus californicus* al igual que *E. crassipes* son las especies más frecuentes y abundantes en los humedales de Bogotá. No obstante, es conveniente integrar los dos criterios: antecedentes de invasión a nivel mundial y estado de invasión en los humedales, con el fin de tener un conocimiento más amplio de cada especie y encontrar patrones que ayuden a sugerir especies prioritarias de manejo.

De acuerdo con la literatura los antecedentes de invasión en otras partes del mundo reflejan de alguna manera el poder invasivo de la especie. Este conocimiento, sumado al de los lugares que ha invadido, permite obtener una idea de los tipos de ambientes o condiciones climáticas que la especie es capaz de colonizar.

Para determinar los niveles de invasión de cada especie en el mundo, se tomó el valor máximo (90 países), de *Lantana camara*, como el 100% y con base en este se calculó por especie el porcentaje de países con reportes de invasión.

Se consideró como estado alto de invasión los reportes de las especies entre el 20 y 100%, es decir, con más de 19 reportes de países invadidos en el mundo. El estado de invasión moderado entre 11% y 20% (con 10 a 17 países) y bajo entre 0 y 10% (de 0 a 9 países con reportes). Para determinar cualitativamente el grado de invasión de los humedales se tuvo en cuenta el número de humedales en los cuales se encontró a la especie y su abundancia (Díaz-Triana *et al.* 2012).

Con esta información se hizo una agrupación de las especies (Figura 2), teniendo como grandes grupos a las plantas nativas de Sur América, y a las plantas no nativas de este subcontinente. En total se conformaron 11 grupos de especies, con las diferentes combinaciones.

Esta categorización, es la base para posteriores priorizaciones de manejo.

De esta categorización se puede encontrar los siguientes patrones resaltados en la tabla 4:

Tabla 4. Especies invasoras y potencialmente invasoras en los humedales de Bogotá.

| Mundo Humedales | Alto | | Moderado | Bajo | |
|---|---|---|---|--|---|
| | Acuáticas | Terrestres | Terrestres | Acuáticas | Terrestres |
| Invasora en los humedales | - <i>Azolla filiculoides</i> - <i>Eichhornia crassipes</i> | -Acacia <i>decurrens</i> -Pennisetum <i>clandestinum</i> -Ulex <i>europaeus</i> | -Acacia <i>melanoxyロン</i> -Albizia <i>lophantha</i> -Eucalyptus <i>globulus</i> | -Bidens <i>laevis</i> -Limnobium <i>laevigatum</i> -Polygonum <i>punctatum</i> -Schoenoplectus <i>californicus</i> -Typha <i>angustifolia</i> -Typha <i>latifolia</i> | -Cucurbita <i>pepo</i> -Kalanchoe <i>sp.</i> |
| Potencialmente invasora en los humedales | -Arundo <i>donax</i> | -Canna <i>indica</i> -Lantana <i>camara</i> -Pittosporum <i>undulatum</i> -Ricinus <i>communis</i> -Rumex <i>crispus</i> -Verbena <i>litoralis</i> | -Cirsium <i>vulgare</i> -Eucalyptus <i>camaldulensis</i> -Hedera <i>helix</i> -Holcus <i>lanatus</i> -Impatiens <i>walleriana</i> -Pinus <i>patula</i> -Pinus <i>radiata</i> -Senecio <i>mikanoides</i> -Solanum <i>torvum</i> -Thunbergia <i>alata</i> -Tradescantia <i>fluminensis</i> -Zantedeschia <i>aethiopica</i> | -Lemna spp. | -Baccharidastrum <i>argutum</i> -Brugmansia <i>arborea</i> -Carex <i>luridiformis</i> -Cirsium <i>echinatum</i> -Cobaea <i>scandens</i> -Conium <i>maculatum</i> -Cotoneaster <i>pannosus</i> -Crocosmia <i>×</i> <i>crocosmiiflora</i> -Cupressus <i>lusitanica</i> -Cyclanthera <i>explodens</i> -Cyperus <i>papyrus</i> -Genista <i>monspessulana</i> -Passiflora <i>tripartita</i> -Polypogon <i>monspeliensis</i> -Pteridium <i>aquininum</i> -Pyracantha <i>coccinea</i> -Rubus <i>bogotensis</i> -Rubus <i>glaucus</i> -Rumex <i>conglomeratus</i> -Sambucus <i>nigra</i> -Senecio <i>madagascariensis</i> -Solanum <i>marginatum</i> -Tetrapanax <i>papyrifer</i> -Tropaeolum <i>majus</i> |

A. Especies reportadas como invasoras a nivel mundial y que son invasoras en los humedales de Bogotá

Existen cinco especies con alto grado de invasión a nivel mundial y que claramente son invasoras en los PEDH. Estas son: *Eichhornia crassipes*, *Azolla filiculoides*, *Acacia decurrens*, *Pennisetum clandestinum* y *Ulex europaeus*. Las dos primeras son especies flotantes que se ven favorecidas por la eutrofización de los cuerpos de agua, mientras que las otras especies son terrestres y fueron introducidas a Bogotá con diferentes propósitos. Actualmente forman grandes parches y son capaces de extenderse incluso a los hábitats de borde y la franja acuática. Adicionalmente, *Acacia melanoxyロン*,

Eucalyptus globulus y *Albizia lophantha* son especies arbóreas que a nivel mundial tienen un grado de invasión moderado, pero que son muy abundantes en los humedales y también logran colonizar zonas de borde. Todas estas son de origen australiano y son especies que tienen alto consumo de agua, produciendo como efecto la desecación de estos ecosistemas. Además conforman bancos de semillas o se reproducen vegetativamente.

B. Especies no reportadas como invasoras a nivel mundial pero invasoras en los humedales de Bogotá

Existen especies que localmente tienen un comportamiento invasor, pero que a nivel mundial no tienen mayores antecedentes de invasión como *Limnobium laevigatum*, *Schoenoplectus californicus*, *Polygonum punctatum*, *Cucurbita pepo*, *Typha angustifolia*, *Bidens laevis*, *Typha latifolia* y *Kalanchoe* sp. Todo este grupo

de especies, excepto *C. pepo* son típicas de ambientes acuáticos, formadoras de parches y el aumento de sus poblaciones es favorecido por la eutrofización de las aguas o por la sedimentación de los bordes y aguas someras, aunque *Kalanchoe* sp. no es una hierba de hábito terrestre también alcanza a invadir zonas colmatadas.

C. Especies reportadas como invasoras moderadas a nivel mundial y potencialmente invasoras en los humedales de Bogotá

Las especies con moderado estado de invasión a nivel mundial y con moderada a baja abundancia en los humedales son 12: *Tradescantia fluminensis*, *Holcus lanatus*, *Thunbergia alata*, *Pinus patula*, *Hedera helix*, *Pinus radiata*, *Impatiens walleriana*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Zantedeschia aethiopica*, *Cirsium vulgare*, *Solanum torvum* y *Senecio mikanioides*. Todas ellas son plantas

terrestres de diferentes hábitos: herbáceas, enredaderas, arbustos y árboles. Por su abundancia sobresalen *Thunbergia alata* y *Pinus patula*, la primera es una planta enredadera con alto poder invasivo y que con el tiempo puede convertirse en un serio problema en los humedales, y la segunda contribuye a la desecación de los mismos.

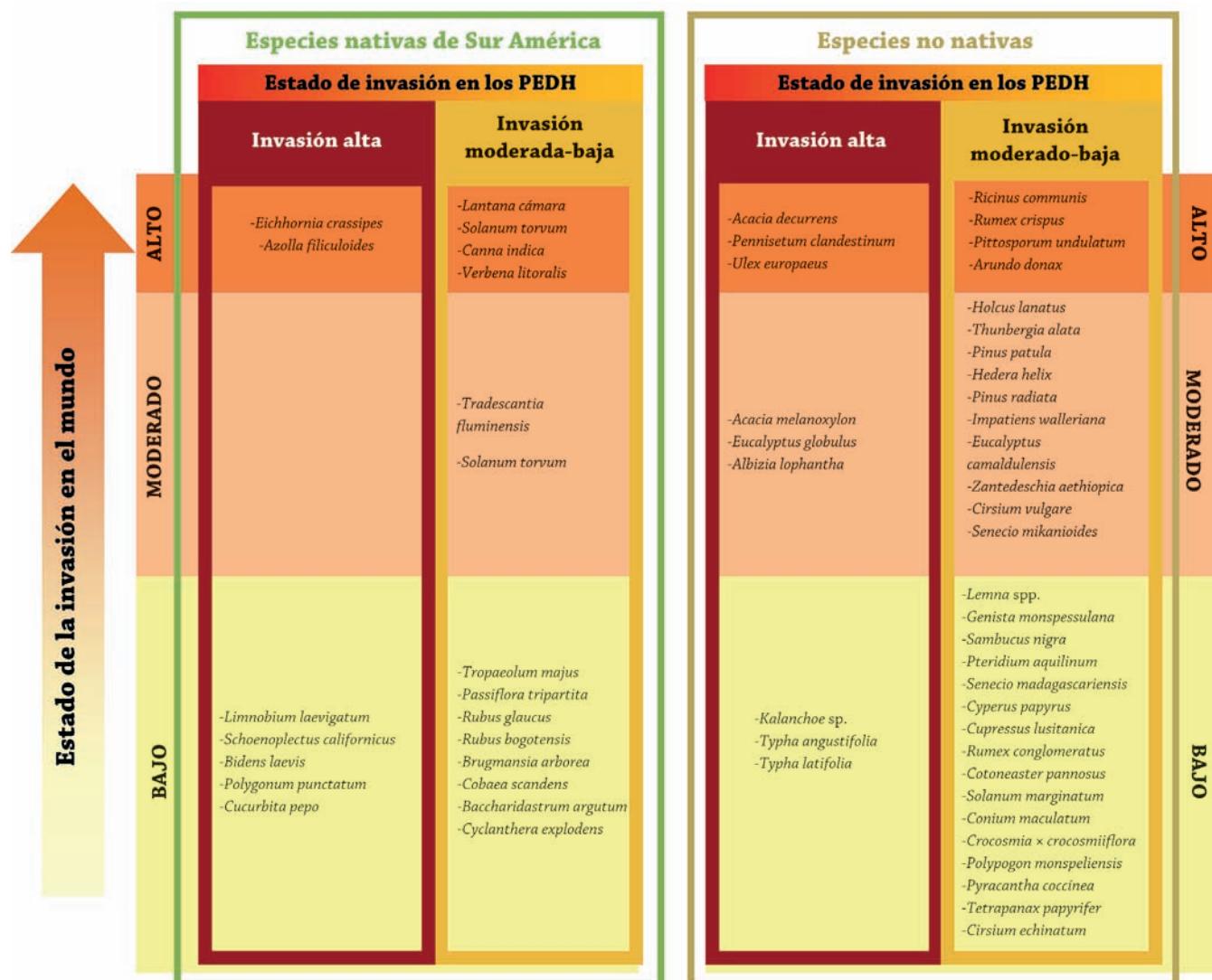


Figura 2. Categorías de las especies con alto y moderado grado de invasión en los humedales de Bogotá y sus antecedentes de invasión en el mundo.

D. Especies reportadas como invasoras a nivel mundial y potencialmente invasoras en los humedales de Bogotá

En este grupo se encuentran especies altamente invasoras en el mundo, pero su presencia en los humedales es incipiente. Estas especies son *Lantana camara*, *Canna indica*, *Verbena litoralis*, *Ricinus communis*, *Rumex crispus*, *Pittosporum undulatum* y *Arundo donax*. En esta

categoría sobresale *Ricinus communis* por ser la especie que presenta mayor abundancia en los humedales y encontrarse distribuida en los bordes riparios, además puede convertirse en un mayor problema con el paso del tiempo.

E. Especies con bajos antecedentes de invasión a nivel mundial y con baja abundancia en los humedales de Bogotá

Las especies con pocos reportes de invasión a nivel mundial y abundancia moderada a baja en los humedales son 24. No por ello, son menos importantes. Algunas plantas de este grupo, pueden estar comenzando un proceso de invasión y su no erradicación puede representar un problema en el futuro. De este grupo sobresalen *Rubus* spp., *Genista monspessulana*, *Sambucus nigra* y *Cyperus papirus*, porque son especies con alta capacidad invasiva, debido a su potencial de crecimiento o porque transforman los hábitats de los humedales.

Por ejemplo, el *S. nigra* transforma completamente el borde ya que disminuye la entrada de luz y acumula hojarasca y materia orgánica que se incorpora al humedal, contribuyendo a la sedimentación y eutrofificación del mismo (caso del humedal la Conejera).

En la Figura 2 se muestran las categorías en las que se agruparon las plantas invasoras y potencialmente invasoras haciendo la distinción entre las especies que son nativas de Sur América de las que no lo son.

Bibliografía

Díaz-Triana, E., Díaz-Espinosa, A. y Vargas, O. (Eds.). 2012.

Plantas Invasoras de los humedales de Bogotá: diagnóstico, perspectivas de manejo y experiencias piloto de rehabilitación ecológica. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología - Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá.



Fichas de especies

Guía rápida de uso del catálogo

Como se ha mencionado en los anteriores capítulos las especies exóticas y nativas que impactan o pueden llegar a impactar negativamente los humedales de Bogotá, están relacionadas con procesos de contaminación, colmatación, fragmentación y pérdida de las características hidrológicas propias de estos.

No todas las especies son iguales, varían por familias taxonómicas, hábito de la planta, hábitat que ocupa, grado de invasión en los humedales y antecedentes

de invasión a nivel mundial. Sin embargo, dada la temática de este catálogo las especies se han organizado en fichas de acuerdo a su grado de invasión en los humedales de Bogotá (invasoras y potencialmente invasoras), su área de distribución nativa y en cada ficha se suministra información sobre otras características mencionadas, mediante diferentes íconos y colores.

Las fichas por especie están organizadas en los siguientes grupos:

1. *Especies que son invasoras en los humedales de Bogotá*

a. Nativas de Sur América

- con alto grado de invasión en el mundo
- con bajo grado de invasión en el mundo

b. Nativas de América y región holártica

- con bajo grado de invasión en el mundo

c. Exóticas

- con alto grado de invasión en el mundo
- con moderado grado de invasión en el mundo
- con bajo grado de invasión en el mundo

2. *Especies potencialmente invasoras en los humedales de Bogotá*

a. Exóticas

- con alto grado de invasión en el mundo
- con moderado grado de invasión en el mundo
- con bajo grado de invasión en el mundo

b. Nativas de Sur América

- con alto grado de invasión en el mundo
- con bajo grado de invasión en el mundo

3. *Especies de precaución*

a. Exóticas

- con moderado grado de invasión en el mundo
- con bajo grado de invasión en el mundo

b. Nativas de Sur América

- con alto grado de invasión en el mundo
- con moderado grado de invasión en el mundo
- con bajo grado de invasión en el mundo

Colores

Cada ficha tiene una serie de colores de acuerdo a la situación particular de cada especie, con respecto al grado de invasión en los humedales de Bogotá y su región de origen de la siguiente manera:

| Categoría | Grado de invasión en los humedales de Bogotá | | Región de origen | | |
|-----------|--|-------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------|
| | Invasora | Potencialmente invasora | Nativas de Suramérica | Nativas de América y región holártica | Exóticas |
| Color | Red | Yellow | Green | Dark Green | Gold |

Estos colores se encuentran en el encabezado de cada una de las fichas como muestra la siguiente figura.



Iconos

Por su parte los iconos resumen la siguiente información:

Grado de invasión a nivel mundial

| Categoría | Alto (≥ 19 países) y listada dentro de las 100 especies más invasoras del mundo | Alto (≥ 19 países) | Moderado (entre 10 - 17 países) | Bajo (0- 9 países) |
|-----------|---|--------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Icono | | | | |

Categorizada de alto riesgo de invasión



El Icono de Riesgo Alto va en todas las especies que a nivel nacional fueron reportadas como de alto riesgo de invasión (metodología I₃N), de acuerdo a la publicación realizada por los diferentes institutos de investigación del país como el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) e Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andréis (Ivemar). Esta publicación está disponible en la página web del IAvH como:

Baptiste M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. (Eds.). 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p.

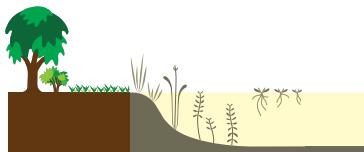
Hábitat invadido

Se diseñó un perfil de lo que sería un humedal natural y se muestra allí (sección a color) el tipo de hábitat que está afectando la especie.

| Hábitat colonizado | Icono |
|---------------------------------|-------|
| Franja terrestre | |
| Franja de transición o desborde | |
| Franja de borde | |
| Cuerpo de agua | |

Hay especies que siendo de hábito terrestre alcanzan a colonizar la zona de transición y borde como la calabaza (*Cucurbita pepo*) y el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Por ejemplo, *Cucurbita pepo* es una herbácea terrestre que alcanza a colonizar la franja terrestre, la zona de transición y el borde.



Por su parte hay especies como *Kalanchoe* sp. y *Pteridium aquilinum* que siendo terrestres crecen sobre los tapetes de buchón que se extienden desmesuradamente gracias a la eutrofización de los humedales o sucolmatación. En estos casos en el perfil aparecen colonizando lo que correspondería a cuerpo de agua.



Mapas

Todas las fichas de las especies tienen tres tipos de mapas.

Mapa de localización de los humedales:

Da información de presencia/ausencia de la especie en cada uno de los humedales de Bogotá (ver Díaz-Triana et al. 2012).



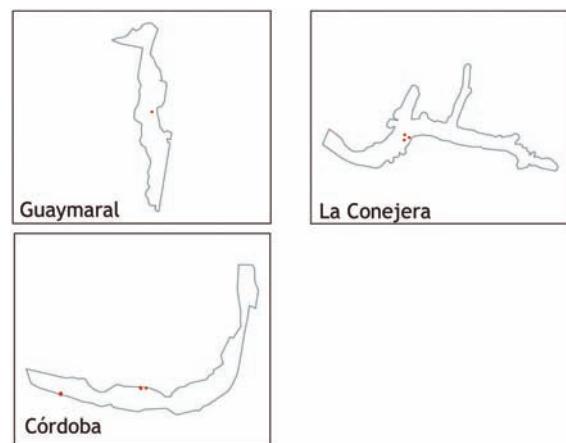
Mapa del mundo:

Señala los países en los cuales la especie está reportada como invasora o potencialmente invasora, a la vez que muestra su área de distribución nativa. La información para hacer el mapa se obtuvo buscando en las bases de datos listadas en la Tabla 2 de la Parte 2. También se obtuvo la capa de registros de la especie usando la base de datos Global Biodiversity Information Facility, disponible en la Web. Las abreviaturas de los nombres de países se encuentran en una tabla en los anexos de este libro.



Mapa de parches:

Muestra la distribución de individuos y parches de la especie en cada humedal. Esta información fue debidamente georreferenciada en campo (Díaz-Triana et al. 2012) y posteriormente digitalizada como shapes de puntos y polígonos.



Nota: Para las especies que son acuáticas flotantes y algunas enraizadas, no se muestran mapas de parches, debido a su dificultad de georreferenciación directa en campo; no obstante su cobertura fue digitalizada, tomando como base un ortofotomap de Bogotá (2010) y varias salidas de verificación en campo (Díaz-Triana et al. 2012). Se presenta una síntesis de las coberturas de estos grupos de especies flotantes y enraizadas en los anexos del catálogo.

Contenido

Las fichas de especies invasoras y potencialmente invasoras presentan la siguiente información:

- **Taxón/Sinónimos**
- **FAMILIA/Orden/Phylum**
- **Hábitat:** da información del hábitat que ocupa en su lugar de origen, así como el hábitat que ocupa en los sitios que invade.
- **Distribución geográfica**

Área de distribución nativa: como su nombre lo indica muestra toda la información de distribución nativa de la especie.

Reportes de Invasión: resume toda la información encontrada en las bases de datos sobre especies invasoras a nivel global, regional, local. Tiene una citación numérica de acuerdo a la Tabla 2 de la segunda parte de este libro.

• **Rasgos de historia de vida:** contiene información sobre el ciclo de vida de la especie, estrategias

reproductivas y todas aquellas características encontradas y que tienen relación con su capacidad de invasión.

• **Impacto general:** hace una revisión de los impactos ecológicos y sociales que se han reportado para cada una de las especies.

• **Estado de invasión en los humedales de Bogotá:** describe el estado actual de invasión en los humedales más afectados y brinda información sobre cómo llegó la especie a estos ecosistemas.

• Bibliografía

Todas las fichas están acompañadas de diferentes fotos de las flores, individuos e invasión de cada especie.

Por último existe un grupo de **especies de precaución** que describe de manera general sus rasgos botánicos y muestra información relevante sobre su origen, reportes de invasión y presencia en los humedales de Bogotá.

Bibliografía

Díaz-Triana, E., Díaz-Espinosa, A. y Vargas, O. (Eds.). 2012. Plantas Invasoras de los humedales de Bogotá: Diagnóstico, perspectivas de manejo y experiencias piloto de rehabilitación ecológica. Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología - Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá.



**1. Especies que son invasoras
en los humedales de Bogotá**

Taxón/Sinónimos

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms / *Eichhornia cordifolia* Gand., *Eichhornia crassicaulis* Schltr., *Eichhornia speciosa* Kunth, *Heteranthera formosa* Miq., *Piaropus crassipes* (Mart.) Raf., *Piaropus mesomelas* Raf., *Piaropus tricolor* Raf., *Pontederia azurea* Sw., *Pontederia crassicaulis* Schltr., *Pontederia crassipes* Mart., *Pontederia crassipes* Roem. & Schult., *Pontederia elongata* Balf.

Familia/Orden/Phylum

PONTEDERIACEAE/Commelinaceae/Plantae

Eichhornia crassipes

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Hábitat

Esta especie coloniza cuerpos de agua estáticos o en movimiento, formando extensas capas sobre la superficie. Se encuentra en estuarios, lagos, cursos de agua y humedales. Puede tolerar fluctuaciones extremas del nivel de agua, variaciones estacionales en la velocidad de flujo y extremos de disponibilidad de nutrientes, pH, temperatura y substancias tóxicas (Gopal 1987), pero no tolera aguas salobres (Muramoto *et al.* 1991).



Detalle de hojas/Foto: Orlando Vargas



Detalle de flor/Foto: Orlando Vargas



Flor - Hábito/ Foto: Adriana Díaz



Invasión de *E. crassipes* en el humedal de Guaymaral/Foto: Julián E. Díaz

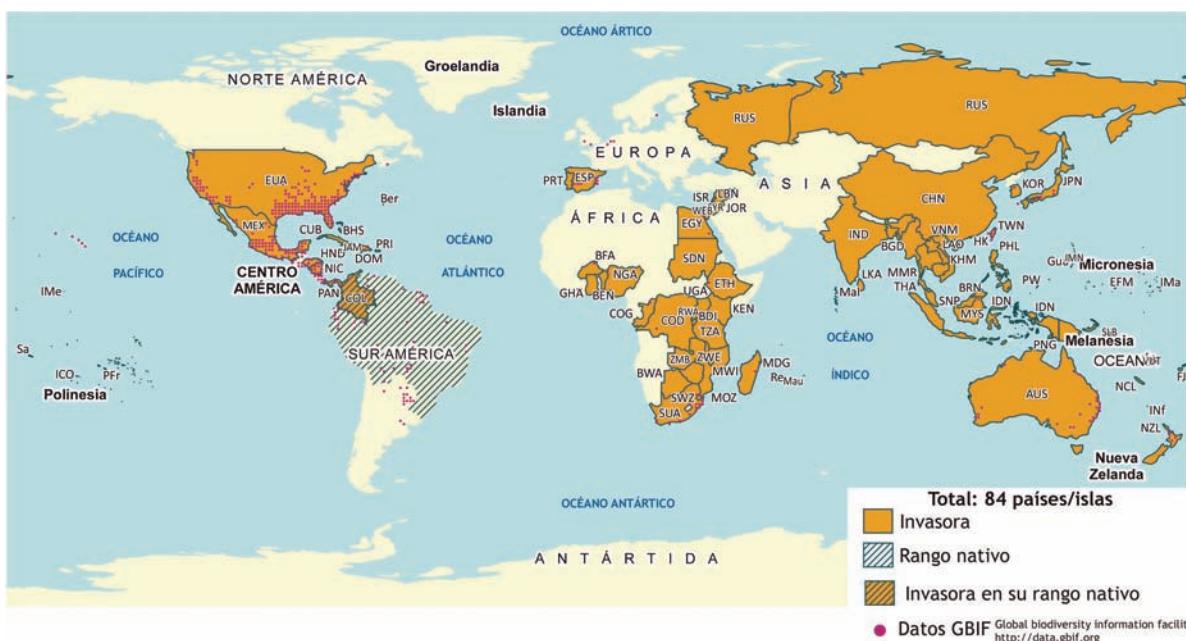
Las condiciones ideales para la proliferación de *E. crassipes* incluyen pH neutros (aunque puede tolerar valores de éste entre 4 y 10), altas intensidades de luz, cierta composición espectral (Methy *et al.* 1990), así como la concentración de nutrientes (Gopal 1987) como N y P, la cual también da lugar a la acumulación de biomasa (Gossett & Norris 1971, Reddy *et al.* 1989).

El óptimo crecimiento de la especie ocurre a temperaturas de 28 a 30 °C, mientras el crecimiento cesa cuando las temperaturas caen por debajo de los 10 °C y es retardado por encima de los 34 °C (Gopal 1987). Durante los momentos de estrés, los carbohidratos almacenados del tallo son usados como reservas de energía (Owens & Madsen 1995).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa: *E. crassipes* es originaria de la cuenca Amazónica, con una expresión natural en otras áreas de América del Sur. La belleza de su flor, produjo su introducción en otros países tropicales como planta decorativa y finalmente se convirtió en hierba silvestre en respuesta a los altos niveles de nutrientes de las aguas residuales del paisaje urbano, industrial y municipal (Barrett & Forno 1982).

Reportes de invasión: está considerada dentro de las 100 especies más invasoras del mundo (Lowe *et al.* 2000), llegando a colonizar los cinco continentes y numerosas islas tanto en regiones tropicales como subtropicales (OEPP/EPPO 2009). Su invasión está reportada para 113 países y territorios alrededor del mundo



como son Angola, Argentina, Australia, Bahamas, Bangladesh, Benín, Bermudas, Botsuana, Brunéi, Burkina Faso, Bolivia, Brasil, Burundi, Camboya, Camerún, Chile, China, Cisjordania, Colombia, Congo, Corea del Sur, Costa de Marfil, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Egipto, España, Estados Unidos, Etiopía, Filipinas, Fiyi, Gaza, Ghana, Guam, Guatemala, Guyana, Guayana Francesa, Guinea Bissau, Guinea Ecuatorial, Haití, Honduras, Hong Kong, India, Indonesia, Isla de la Reunión, Isla Norfolk, Islas Cook, Islas Marianas del Norte, Islas Marshall, Islas menores alejadas de Estados Unidos, Islas Salomón, Israel, Italia, Jamaica, Japón, Jordania, Kenia, Laos, Líbano, Liberia, Madagascar, Malasia, Malauí, Maldivas, Malí, Mauricio, Mauritania, México, Micronesia, Mozambique, Myanmar, Nauru, Nicaragua, Nigeria, Níger, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Palaos, Panamá, Papúa Nueva Guinea, Paraguay, Perú, Polinesia Francesa, Portugal, Puerto Rico, República Centroafricana, República Democrática del Congo, República Dominicana, Ruanda, Rusia, Samoa, Samoa Americana, Senegal, Sierra Leona, Singapur, Siria, Sri Lanka, Suazilandia Sudáfrica, Sudán, Surinam, Tailandia, Taiwán, Tanzania, Uganda, Uruguay, Vanuatu, Venezuela, Vietnam, Zambia y Zimbabue (1, 2, 3, 4, 6, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 27, 28, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 42). En Colombia está declarada como especie invasora por el Ministerio de Ambiente y categorizada como especie de alto riesgo (13).

Rasgos de historia de vida

Tiene reproducción sexual y asexual, siendo la propagación vegetativa mucho más importante en la colonización, aunque la reproducción sexual también es potencial en muchas regiones del mundo. Los factores ambientales pueden jugar un rol limitante en la reproducción sexual, lo cual es compensado con la alta tasa de reproducción vegetativa (Barrett 1980). Un tapete flotante de esta especie puede migrar a una tasa de 61,08 cm por mes y las plantas se duplican cada 2 semanas por retoños. El incremento de las poblaciones de *E. crassipes* se da rápidamente por la separación de fragmentos ("hijos"), siendo capaces de doblar su número manteniendo condiciones adecuadas en 1 a 3 semanas (Edwards & Musil 1975, Gopal 1987).

La propagación vegetativa se da vía ramets (clones) formados de retoños axilares o estolones producidos a través de elongación por los internodos (Center & Spenser 1981). Una vez los nodos han desarrollado



Invasión de *Eichhornia crassipes* en el humedal de Juan Amarillo/
Foto: Orlando Vargas

raíces, los estolones decaen o se parten, separándose así de la planta madre (OEPP/EPPO 2009). Las tasas de crecimiento se incrementan en aguas enriquecidas con nutrientes y pueden bajar en aguas prístinas con flujo o no.

En cuanto a la reproducción sexual, en general las primeras plántulas pueden verse 3 días después de la preparación del lote de semillas. La primera estructura en emerger es el cotiledón, seguido por unas raíces muy cortas y hojas, en dos días las plántulas habrán producido 2 ó 3 hojas liguladas las cuales son muy visibles. En 20 días el cotiledón habrá desaparecido y la plántula producida de 4 a 8 hojas liguladas de cerca de 15 mm. A los 30 días las hojas habrán producido 7 u 8 hojas liguladas y de 1 a 3 hojas con un engrosamiento flotante. A los 40 días de la germinación, los pecíolos flotantes se habrán formado y las plántulas se pueden diferenciar fácilmente como *E. crassipes*. A los 60 días la mayoría de las hojas será de tipo flotante y empezarán a producirse pequeños retoños. Desde este momento la plántula será capaz de producir estolones, rizomas y hojas (Penfound & Earle 1948).

Las semillas tienen resistencia anatómica en la testa, germinan en materia orgánica en descomposición o en lodo superficial. Las semillas son el recurso de nuevas invasiones o re-invasiones, así como lo son los propágulos vegetativos (OEPP/EPPO 2009).

Una vez introducida en ecosistemas de agua dulce, puede crecer y ser accidentalmente dispersado por actividades humanas: durante el mantenimiento de cuerpos de agua, o unida a los elementos de pesca, líneas de anclaje, motores y otras partes de barcos. Por otra parte, el mantenimiento de vías navegables tiende a

cortar las plantas y con ello se esparcen fragmentos que tienen alta tasa de reproducción vegetativa. Así mismo puede ser transportada como planta ornamental (Penfound & Earle 1948, Barrett 1980, OEPP/EPPO 2009).

Impacto general

Es una especie de alto impacto por los daños que causa en todos los cuerpos de agua del trópico y subtrópico principalmente. Puede cubrir rápidamente el espejo de agua de lagos y lagunas, causando grandes daños a la navegación, extinción de especies acuáticas y criadero de zancudos.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta invasora acuática se desarrolla muy bien en los humedales de Bogotá, dada la alta contaminación de las aguas y forma extensos tapetes flotantes que limitan el movimiento del agua. Se ha observado a la especie en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Cóbano, Jaboque, Capellánía, Meandro del Say, El Burro y Tibanica. *E. crassipes* es una especie dominante en los hábitats acuáticos de especies flotantes, sin embargo puede asociarse con otras especies como *Azolla filiculoides*, *Lemna gibba* y *Limnobium laevigatum*, especialmente cuando el tamaño de sus hojas es pequeño. Cuando *E. crassipes* crece excesivamente es capaz de desplazar al resto de las especies invasoras flotantes.

Es probable que los tapetes más extensos se encuentren en el humedal Juan Amarillo, puesto que es el humedal de mayor tamaño. Sin embargo, también se observan tapetes de gran extensión en los humedales de Jaboque, Guaymaral y La Conejera.

E. crassipes también contribuye a la colmatación y sedimentación de los humedales. Esto se aprecia cuando hay períodos de lluvia intensos que aumentan considerablemente el nivel de las aguas. Cuando el nivel baja, la especie muere y sus restos se acumulan favoreciendo procesos de sedimentación.

Bibliografía

- Barrett, S. C. H. 1980. Sexual reproduction in *E. crassipes* (Water Hyacinth). I. Fertility of Clones from Diverse Regions. *Journal of Applied Ecology* Vol. 17 (1): 101-112.
- Barrett, S. C. H. & Forno, I. W. 1982. Style morph distribution in new world populations of *E. crassipes* (Mart.) Solms-Laubach (water hyacinth). *Aquatic Botany* 13: 299-306.

Center, T. D. & Spencer N. R. 1981. The phenology and growth of water hyacinth (*E. crassipes* (Mart.) Solms) in a eutrophic Northcentral Florida lake. *Aquatic Botany* 10: 1-32.

Edwards, D. & Musil, C. J. 1975. *E. crassipes* in South Africa-a general review. *Journal of the Limnological Society of Southern Africa* 1(1): 23-27.

Gopal, B. 1987. *Water Hyacinth*. Elsevier, Amsterdam. 471 p.

Gossett, D. R. & Norris, W. E. Jr. 1971. Relationship between nutrient availability and content of nitrogen and phosphorous in tissues of the aquatic macrophyte, *E. crassipes* (Mart.) Solms. *Hydrobiologia* 38 (1): 15-28.

Lowe S., Browne, M., Boudjelas, S. & De Poorter, M.. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species a selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN). Auckland, New Zealand, 12 pp.

Methy, M., Alpert, P. & Roy, J. 1990. Effects of light quality and quantity on growth of the clonal plant *E. crassipes*. *Oecologia* 84 (2): 265-271.

Muramoto, S., Aoyama, I. & Oki, Y. 1991. Effect of salinity on the concentration of some elements in water hyacinth (*E. crassipes*) at critical levels. *Journal of Environmental Sciences and Health. Part A*, 26(2): 205-215.

OEPP/EPPO-European and Mediterranean plant protection organization. 2009. PM 9/8 (1) Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes National regulatory control systems Systèmes de lutte nationaux réglementaires 2009. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 39: 460-464

Owens, C. S. & Madsen, J. D. 1995. Low temperature limits of waterhyacinth. *Journal of Aquatic Plant Management* 33: 63-68.

Penfound, T. & Earle, T. T. 1948. The Biology of the Water Hyacinth. *Ecological Monographs* Vol. 18 (4): 447-472.

Reddy, K. R., Agami, M. & Tucker, J. C. 1989. Influence of nitrogen supply rates on growth and nutrient storage by water hyacinth (*E. crassipes*) plants. *Aquatic Botany* 36(1): 33-43.

Taxón/Sinónimos

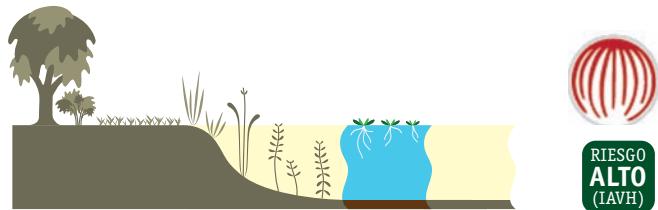
Azolla filiculoides Lam. /*Azolla arbuscula* Desv., *Azolla caroliniana* Willd., *Azolla magellanica* Willd., *Azolla microphylla* Kaulf., *Azolla squamosa* Molina

Familia/Orden/Phylum

SALVINIACEAE/Salviniales/Pteridophyta

Azolla filiculoides

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Hábitat

Se encuentra en lagos, estanques, charcas, zanjas y humedales de zonas templadas y regiones tropicales de todo el mundo. Crece en el agua o en suelos muy húmedos. Puede sobrevivir en aguas con un pH de 3,5 a 10, pero su crecimiento óptimo se da a pH entre 4,5 y 7. La temperatura óptima es de 18-28 °C. Su tasa de crecimiento



Hábito/Foto: Orlando Vargas



A. filiculoides asociada a *L. laevigatum* y *H. ranunculoides* en el humedal de Tibanica/Foto: Orlando Vargas

disminuye gradualmente a medida que aumenta la salinidad. Crece con sombra parcial, pero su crecimiento disminuye bajo sombra densa (Ferentinos *et al.* 2002).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Suramérica (West 1953, The Natural History Museum 2012).

Reportes de invasión. Distribuida en los cinco continentes, en regiones tropicales y subtropicales. Está reportada como invasora en bases mundiales (2) y en 27 países y territorios alrededor del mundo como son Alemania, Botsuana, China, Colombia, España, Estados Unidos, Grecia, Hawái, Holanda, Irán, Irlanda, Islas Cook, Kenia, Malauí, Mozambique, Nueva Zelanda, Portugal, Reino Unido, Suazilandia, Sudáfrica, Tanzania, Uganda, Zambia y Zimbabue (2, 3, 4, 12, 13, 19, 21, 25, 26, 28, 38, 39, 40, 42). En Colombia se encuentra en los departamentos de Boyacá, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Meta, Risaralda y Vaupés (4) y está reportada como especie de alto riesgo de invasión (13).

Rasgos de historia de vida

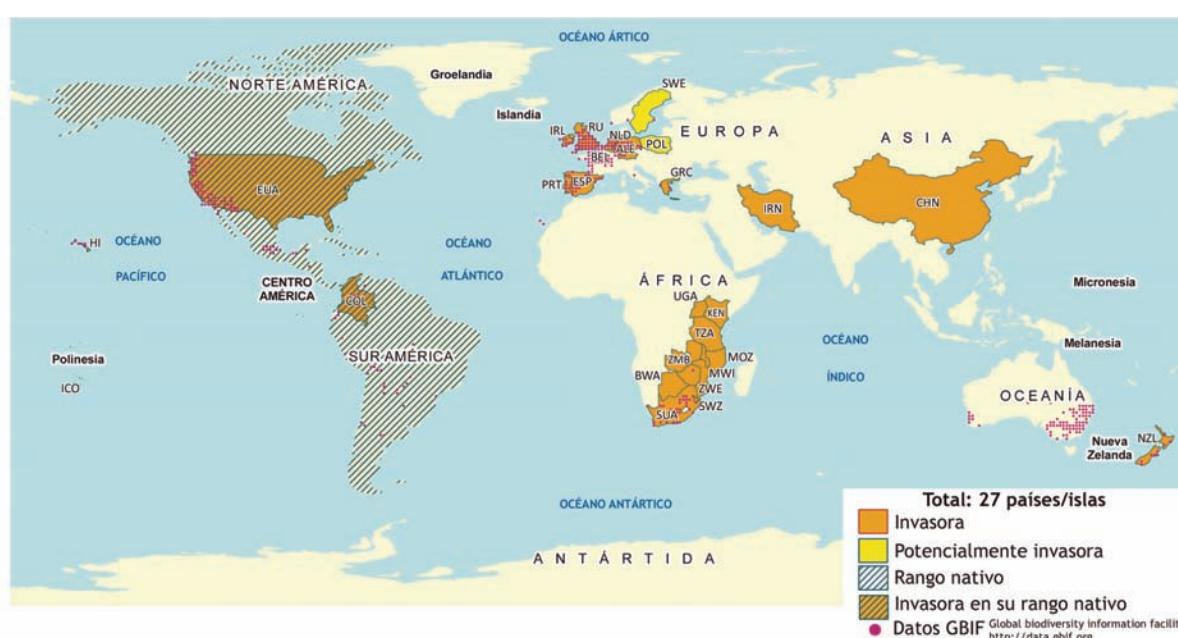
La característica más notable de *A. filiculoides* es la relación simbiótica que establece con la cianobacteria *Anabaena azollae*. *Azolla* proporciona nutrientes y una cavidad de protección en cada hoja para que las colonias de *Anabaena* puedan fijar nitrógeno atmosférico, promueven su crecimiento y posiblemente la creación de otras sustancias (Serag *et al.* 2000). Son



Invasión de *Azolla filiculoides* en el humedal Meandro del Say
/Foto: Orlando Vargas

consideradas especies pioneras en áreas perturbadas por su rápido crecimiento y capacidad de fijar nitrógeno que les permiten tener mayor competitividad (Serag *et al.* 2000 y The Natural History Museum 2012).

Esta especie llama la atención porque cuando se expone a sol intenso obtiene una coloración roja; bajo la sombra siempre permanece verde (Hussner 2010). El helecho de agua se propaga vegetativamente mediante rizomas, ramificándose rápidamente para dar origen a nuevos individuos. Bajo condiciones favorables esta especie se puede reproducir sexualmente, mediante un par de esporocarpos, uno masculino y otro femenino (Ashton 1982, Wagner 1997). Puede llegar a duplicar su cobertura en tan sólo 5 a 10 días.





Invasión de *Azolla filiculoides* en el humedal de Tibanica
/Foto: Adriana Díaz

Impacto general

Azolla filiculoides forma grandes extensiones flotantes en humedales, lagos y lagunas que afectan el plancton y plantas sumergidas, evitando la fotosíntesis y bloqueando la difusión de oxígeno. También reduce las poblaciones de animales que se encuentran bajo esta especie (Gratwicke & Marshall 2001). Estacionalmente aporta materia orgánica que contribuye a la colmatación de los cuerpos de agua.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta invasora acuática se desarrolla muy bien en sitios eutroficados, en donde acelera su reproducción, formando densos tapetes flotantes en lugares donde el agua posee poco movimiento. Tal es la situación en humedales como Tibanica, donde se asocia a especies como *Lemna gibba*, *Limnobium laevigatum*, *Hydrocotyle ranunculoides* y *Eichhornia crassipes*. La especie es especialmente abundante y frecuente en los humedales Tibanica y Meandro del Say; sin embargo, también está presente en los humedales de Techo, Juan Amarillo, La Conejera, Capellanía y Santa María del Lago. La expansión de esta especie es altamente perjudicial en los humedales de Bogotá.

Bibliografía

- Ashton, P. J. 1982. The autecology of *Azolla filiculoides* Lamark with special reference to its occurrence in the Hendrik Verwoerd Dam catchment area. PhD thesis, Rhodes University, South Africa. 688 p.
- Bernal, R., Galeano, G., Rodríguez, A., Sarmiento, H. y M. Gutiérrez. 2011. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. Acceso: Enero 2012. http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/busador/bnc_plants/results/t:cientifico/q:Azolla%20filiculoides
- Ferentinos, L., Smith, J., & Valenzuela. H. 2002. Azolla. Departments of Natural Resources and Environmental Management and Tropical Plant and Soil Sciences. University of Hawaii at Manoa.
- Gratwicke, B. & Marshall, B. E. 2001. The impact of *Azolla filiculoides* Lam. on animal biodiversity in streams in Zimbabwe. African Journal of Ecology Vol. 39 (2): 216-218.
- Hussner, A. 2010. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Azolla filiculoides*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org, Acceso: Enero 2012.
- Murillo, P. 1983. Usos de los helechos en Suramérica con especial referencia a Colombia. Bogotá, Colombia. 156 p.
- Serag, M., El-Hakeem, A., Badway, M. & Mousa. M. 2000. On the Ecology of *Azolla filiculoides* Lam. in Damietta District, Egypt. Journal of Stored Products Research Vol. 30 (1): 73-81
- The Natural History Museum. United Kingdom. Acceso: Enero 2012. <http://www.nhm.ac.uk/nature-online/species-of-the-day/biodiversity/economic-impact/azolla-filiculoides/distribution-ecology/index.html>
- Wagner, G. M. 1997. Azolla: A review of its biology and utilization. The Botanical Review 63 (1):1-26.
- West, R. G. 1953. The occurrence of Azolla in British interglacial deposits. New Phytologist Vol. 52 (3): 267-272

Taxón/Sinónimos

Cucurbita pepo L. / *Cucurbita aurantia* Willd., *Cucurbita courgero* Ser., *Cucurbita elongata* Bean ex Schrad., *Cucurbita esculenta* Gray, *Cucurbita melopepo* L., *Cucurbita ovifera* L., *Cucurbita pepo* subsp. *ovifera* (L.) D.S. Decker, *Cucurbita pepo* var. *condensa* L. H. Bailey, *Cucurbita pepo* var. *melopepo* (L.) Alef., *Cucurbita pepo* var. *ovifera* (L.) Alef., *Cucurbita pepo* var. *torticollis* Alef., *Cucurbita subverrucosa* Willd., *Cucurbita verrucosa* L.

FAMILIA/Orden/Phylum

CUCURBITACEAE/Fabales/Magnoliophyta



Hábitat

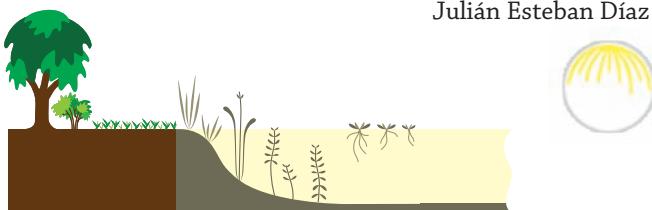
Fue una especie domesticada desde tiempos indígenas y se desconoce su hábitat original.



Flor/Foto: Adriana Díaz

Cucurbita pepo

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa,
Julián Esteban Díaz

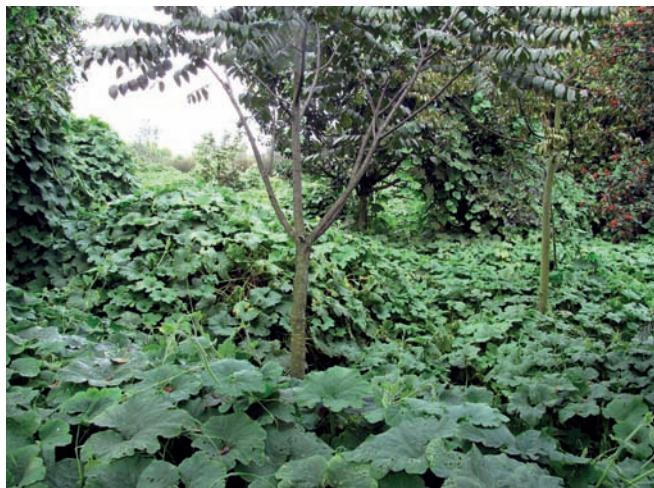


Nombres comunes en Colombia

Calabaza, calabaza biche, calabaza bonetera, calabaza chura, calabaza, churita, calabaza dulce, bichuela, guagua, calabacita, bolito, bolo, mejicano victoria, vitorietá y zapallito.

Descripción botánica

Sistema radicular amplio, sistemas radicales fibrosos. Puede alcanzar de 1,5 a 2 metros de profundidad. Mesófita. Hojas grandes palmeadas; en la axila de las hojas puede formar raíces, que amplían la capacidad de absorción y a la vez permiten un mayor anclaje al terreno (Zaccari 2008). Monoica. Flores amarillo-anaranjadas, productoras de néctar y polinizadas por abejas. Frutos grandes, esféricos e indehiscentes. Presenta polimorfismo que se expresa en sus frutos (tamaño, forma, color, patrón de coloración) (Rosales 2007).



Invasión de *C. pepo* en el humedal Juan Amarillo
/Foto: Adriana Díaz



Invasión de *Cucurbita pepo* en Santa María del Lago
/Foto: Orlando Vargas



Invasión de *C. pepo* en el humedal Juan Amarillo
/Foto: Adriana Díaz

Distribución geográfica

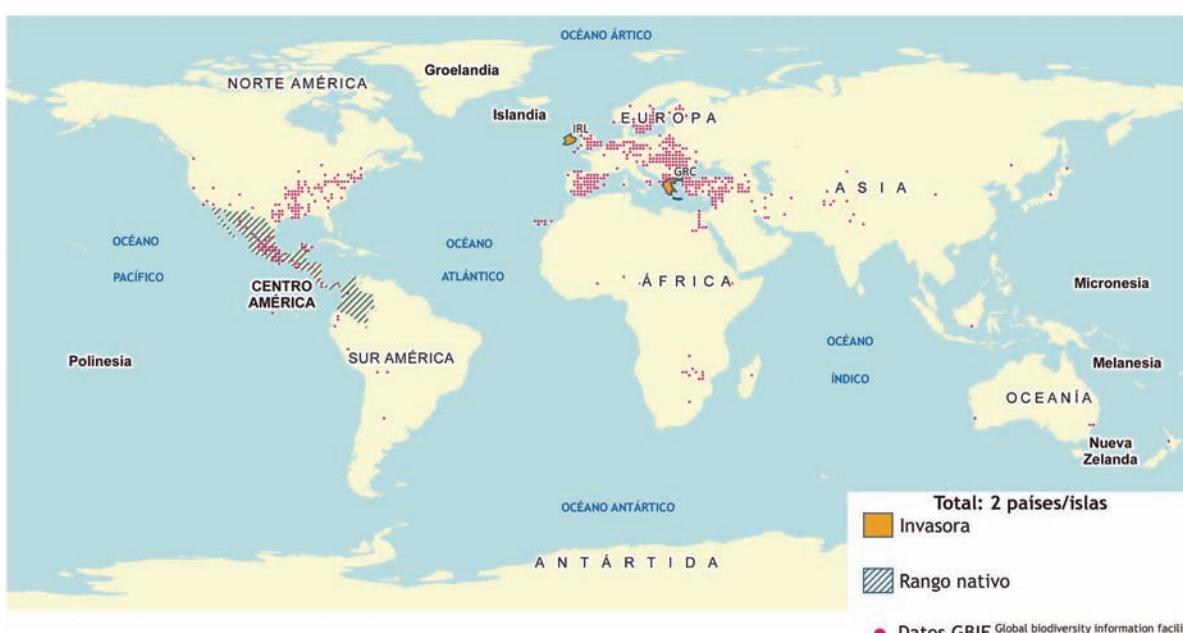
Área de distribución nativa: esta planta fue de las primeras especies en domesticarse en Mesoamérica y existe información arqueológica de México (Smith1997). Actualmente se cree que existieron al menos dos domesticaciones independientes, una en México y otra en el este de Estados Unidos (Smith 1997). Por otro lado van der Hammen (2003), reporta polen de esta especie en los humedales de la Sabana de Bogotá.

Reportes de invasión: esta especie no ha sido reportada como invasora en otras partes del mundo, pero si está listada en el compendio mundial de malezas (3). En países de Europa como Grecia e Irlanda la han reportado como exótica casual, seguramente

luego de haberse escapado de los cultivos (23 y 26). Por su parte, esta especie tiene comportamiento colonizador agresivo en los humedales de Bogotá. En Colombia, también se encuentra en el departamento de Antioquia (4).

Rasgos de historia de vida

La calabaza es una planta heliófila, altamente competitiva, tanto por el tamaño de sus hojas, como por su capacidad trepadora, puede cubrir grandes extensiones de terreno en poco tiempo. La temperatura óptima de crecimiento vegetativo, según varios autores, está entre los 20-25 °C, es sensible a las heladas, siendo el mínimo biológico de 8 a 10 °C.



En su mayoría son plantas monoicas y las flores masculinas generalmente aparecen antes que las femeninas. Las flores masculinas aparecen generalmente en una proporción mayor a las femeninas (14 a 24 masculinas por 1 femenina); por otra parte, de las flores femeninas que abren, sólo llegan a ser cosechadas como frutos 20 a 50% (Zaccari 2008).

La germinación y emergencia de las semillas es aproximadamente de una semana, cuando las temperaturas medias de suelo están entre 20-22 °C. En *C. pepo* (tipo zucchini) se observa germinación a temperaturas muy bajas (5 a 10 °C), con un óptimo de germinación a 30-35 °C.

Impacto general

Es una especie que logra crecer a nivel del suelo o trepar, por lo que es altamente competitiva por espacio, luz y nutrientes. Si no se controla puede ahogar a las plantas que están debajo, impidiéndoles la entrada de luz y agua. Debido a su capacidad para adaptarse a ambientes abiertos, esta planta aprovecha sus características morfológicas y fisiológicas para convertirse en elemento dominante dentro de un ecosistema.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Aunque no es una especie exótica, *C. pepo* es una de las invasiones problema en los humedales. Puede crecer en áreas terrestres y de borde, formando grandes parches. La especie se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Santa María del Lago y Capellanía. El humedal con mayor área de cobertura de la especie es Juan Amarillo,

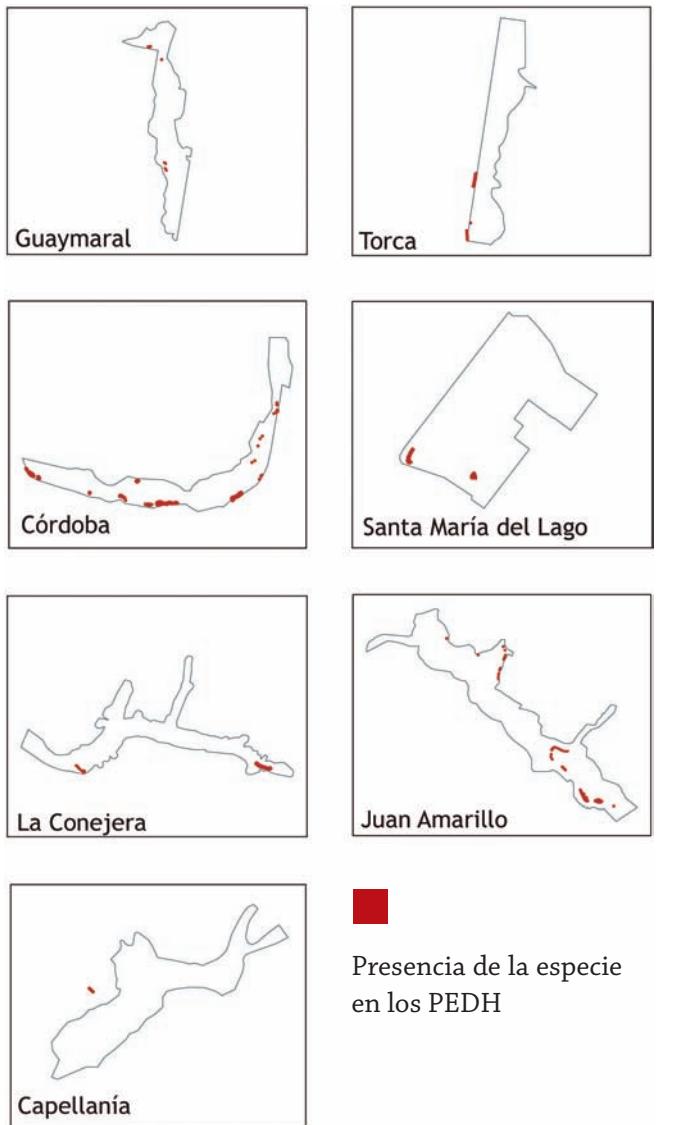


Invasión de *C. pepo* en el humedal la Conejera
/Foto: Orlando Vargas

sin embargo el parche de mayor tamaño se encuentra en el humedal de La Conejera. Por otro lado, en los humedales de Juan Amarillo y Córdoba se registra el mayor número de parches, y el mayor número de focos de invasión que pueden dar origen a nuevos parches e invasiones en sectores diferentes.

El origen de *C. pepo* en los humedales se debe a su siembra. La calabaza es una especie de sistemas agrícolas e interés económico, que probablemente se mantuvo a través del tiempo por las comunidades vecinas. No obstante, sin ningún tipo de manejo la especie ha invadido diferentes hábitats, adaptándose a las condiciones de estos. En algunos casos la especie puede cubrir árboles enteros de otras especies invasoras o potencialmente invasoras (*Ricinus communis*), o invadir zonas de borde y colmatadas trepando sobre especies acuáticas emergentes.

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | No. de focos de invasión | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|----------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|--|
| Juan Amarillo | 1,16 | 17 | 5 | 2.569,4 |
| Córdoba | 0,414 | 17 | 5 | 1.573 |
| La Conejera | 0,33 | 3 | 3 | 2.840 |
| Torca | 0,137 | 2 | 1 | 950 |
| Santa María del Lago | 0,029 | 2 | - | 185 |
| Guaymaral | 0,027 | 3 | 1 | 140 |
| Capellanía | 0,02 | 1 | | 198 |



Bibliografía

Rosales-Lopez, R. 2007. Caracterización del proceso de abs-
cisión floral en *Cucurbita pepo*. Inducción por etileno.
Memoria presentada para optar al grado I de doctorado
en biología. Universidad de Granada.

Smith Bruce, D. 1997. The initial domestication of *Cucurbita
pepo* in the Americas 1000 years ago. Science Vol. 276
(5314): 932-934.

Van der Hammen, T. 2003. Los humedales de La Sabana, ori-
gen, evolución, degradación y restauración. En: Guarni-
zo, A. y Calvachi, B. (Eds.). Los humedales de Bogotá y
la Sabana. Acueducto de Bogotá y Conservación Interna-
cional Colombia.

Zaccari, F. 2008. Una breve revisión de la morfología y fi-
siología de las plantas de zapallos (*Cucurbita*, sp). Área
Disciplinaria Poscosecha. Departamento de Producción
Vegetal. Centro Regional Sur. Facultad de Agronomía.
Disponible en: <http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/CURSO%20HORTICULTURA/CUCURBITACEAS/Fisiologia.pdf>.

Presencia de la especie
en los PEDH

Taxón/Sinónimos

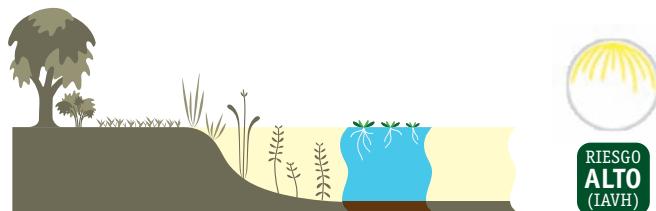
Limnobium laevigatum Humb. & Bonpl. ex Willd. Hein/
Salvinia laevigata Humb. & Bonpl. ex Willd.
Hydromystria stolonifera, *Hydromystria laevigata*.

FAMILIA/Orden/Phylum

HYDROCHARITACEAE/Hydrocharitales
/Magnoliophyta

Limnobium laevigatum

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



pálido, que van abriendo de una en una. Las flores masculinas y femeninas no se dan en la misma planta (Ancibor 1979, Cook & Urmi-König 1983).

Hábitat

Planta propia de aguas dulces, tranquilas, someras o profundas de canales, zanjas, manantiales, pantanos, presas y lagos. Se presenta desde el centro de México y de las Antillas, hasta Argentina y Chile (Bonilla-Barbosa & Santamaría 2010).



Hábito/Foto: Orlando Vargas



Flor/Foto: Adriana Díaz



Invasión de *Limnobium laevigatum* en el humedal de La Vaca
/Foto: Adriana Díaz



Invasión de *Limnobium laevigatum* en el humedal de La Vaca
/Foto: Orlando Vargas

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. México, América Tropical y cuenca del Amazonas.

Reportes de invasión. Esta especie ha sido reportada como invasora en otras partes del mundo (2), y está listada en el compendio mundial de malezas (3). En Colombia es considerada de alto riesgo de invasión (13), al igual que en California-Estados Unidos (18) y Reino Unido (2). En el país se encuentra en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (4).

Rasgos de historia de vida

Presenta un sistema de ramificación, en el cual las hojas se organizan en espiral. Una fila tiene hojas estériles, la otra fila desarrolla rebrotos en sus hojas axilares, entonces

cada segunda hoja sobre el tallo es estéril. Desarrolla hojas con peciolos cortos y láminas horizontales.

Las flores masculinas emergen usualmente en la noche. Las femeninas son comunes y se desarrollan sobre los internodos de las rosetas, ambos tipos de flores carecen de néctar, por lo que su polinización es a través del viento. La transferencia de polen tiene lugar en la superficie del agua Kaul (1970). Las flores femeninas tienen pedúnculos cortos y estigmas anchos, justo encima del agua. Los estigmas permanecen abultados por un día, en clima cálido, o dos a tres días en condiciones frías. Las flores masculinas son menos comunes; ellas usualmente se desarrollan en un internodo por encima del femenino o a veces reemplazan la inflorescencia femenina. No se



Total: 2 países/islas
■ Invasora
■ Rango nativo
■ Invasora en su rango nativo
● Datos GBIF Global biodiversity information facility
http://data.gbif.org



Invasión de *Limnobium laevigatum* en el humedal de Tibanica
/Foto: Orlando Vargas

han visto inflorescencias con ambas flores, masculinas y femeninas (Ancibor 1979). La multiplicación de esta planta se efectúa por generación de estolones que se separan de la “planta madre” en pocos días. También se reproduce por semillas.

Impacto general

Una vez introducido en los ecosistemas de agua dulce, *L. laevigatum* puede crecer y ser accidentalmente dispersado por actividades humanas: durante el mantenimiento de estos cuerpos de agua, o unido a elementos de pesca, líneas de anclaje, motores y otras partes de barcos.

Esta especie tiene un efecto similar a *Eichhornia crassipes*, pues cubre la superficie de los cuerpos de aguas lentas y fácilmente se convierte en una maleza acuática. Comienza a desarrollarse en los márgenes de los humedales, pero de acuerdo con el estado de eutrofificación puede invadir rápidamente zonas abiertas, formando parches densos que permiten el enraizamiento de otras especies y obstaculizan la entrada de luz (Chaparro-Rico 2003). Al reducir la cantidad de luz que alcanzan las plantas sumergidas, se disminuye la cantidad de oxígeno en comunidades acuáticas. La resultante pérdida de fitoplancton altera la composición de las comunidades de invertebrados (O’Hara 1967, Hansen *et al.* 1971), afectando en últimas a la comunidad de peces. También puede competir de manera importante con las plantas nativas de la región, desplazando fauna y hábitats.

La presencia de esta especie tiene un gran impacto en la salud, pues la invasión por *L. laevigatum*, al igual que por *E. crassipes* intensifica los problemas por mosquitos, al proveer un hábitat para vectores de enfermedades.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta invasora acuática se desarrolla muy bien en sitios eutroficados, formando densos tapetes flotantes en lugares donde el agua posee poco movimiento. Tal es la situación en humedales como Tibanica, donde se asocia a especies como *Azolla filiculoides*, *Lemna gibba*, *Hydrocotyle ranunculoides* y *Eichhornia crassipes*. También se encuentra en los humedales de La Conejera, Juan Amarillo, Jaboque, Capellanía, Techo y La Vaca. Es típico que la especie prolifere en canales como sucede en los humedales de Capellanía y Techo. La mayor cobertura de esta especie se registra en el humedal de Tibanica, sin embargo, esta especie crece abundantemente en el humedal de La Vaca, cerrando por completo el espejo de agua (ver foto).

Bibliografía

- Ancibor, E. 1979. Systematic anatomy of vegetative organs of the hydrocharitaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society* 78 (4): 237-266.
- Bernal, R., Galeano, G., Rodríguez, A., Sarmiento, H. y Gutiérrez, M. 2011. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. Acceso: Nov 2011 http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/buscador/bnc_plants/results/t:cientifico/q:Limnobium%20laevigatum
- Bonilla-Barbosa, J. & Santamaría, B. 2010. Hydrocharitaceae. En: Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski (Eds.). *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Instituto de Ecología A. C. Fascículo 168. 11p.
- Chaparro-Rico, B. 2003. Reseña de la vegetación en los humedales de la Sabana de Bogotá. Pp: 161–166. En: Guarinzo, A. y Calvachi, B. (Eds.). *Los humedales de Bogotá y la Sabana. Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional Colombia* Bogotá.
- Cook, C. & Urm-König, K. 1983. A revision of the genus *Limnobium* including *Hydromystria* (Hydrocharitaceae). *Aquatic Botany* 17 (1): 1-27.
- Hansen, K. L., Ruby, E. G. & Thompson, R. L. 1971. Trophic relationships in the water hyacinth community. *Quarterly Journal of the Florida Academy of Science* 34 (2): 107-113
- Kaul, R. B. 1970. Evolution and adaptation of inflorescences in the hydrocharitaceae. *American Journal of Botany* 57 (6): 708-715
- O’Hara, J. 1967. Invertebrates found in water hyacinth mats. *Quarterly Journal of the Florida Academy of Science* 30 (1): 73-80.

Taxón/Sinónimos

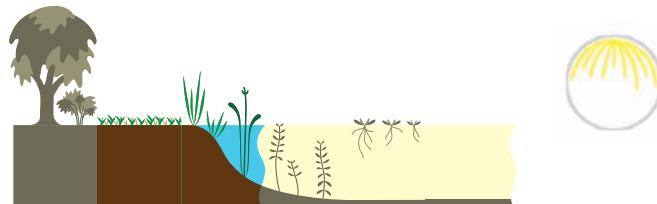
Bidens laevis (L.) Britton, Sterns & Poggenb./
B. chrysanthemoides Michx., *B. elegans* Greene, *B. expansa* Greene, *B. formosa* Greene, *B. helianthoides* Kunth, *B. lugens* Greene, *B. nashii* Small, *B. parryi* Greene, *B. persicifolia* Greene, *B. quadriaristata* DC., *B. speciosa* Parish, *Coreopsis radiate* Mill., *Helianthus laevis* L.

Familia/Orden/Phylum

ASTERACEAE/Asterales/Magnoliophyta

Bidens laevis

Yuli Pinzón, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Hábitat

Bidens laevis habita ecosistemas acuáticos continentales y está adaptada a todo tipo de texturas del suelo. Puede llegar a tolerar ambientes medianamente anaeróbicos y tiene una tolerancia mínima a ambientes salinos; soporta condiciones de pH entre 5,0 y 7,0, crece a la luz directa. Se encuentra entre los 0 a 2.800 m (Strother & Weedon 2006).

Sus adaptaciones le permiten habitar y dominar ecosistemas de humedal, pantanos dulces, charcas, quebradas, ciénagas y ríos (Cabrera *et al.* 2000). En los humedales de Bogotá, *Bidens laevis* se comporta como una especie invasora.



Hábito/Foto: Liliana Martínez



Flor/Foto: Orlando Vargas



Invasión de *Bidens laevis* en el humedal Santa María del Lago
/Foto: Julián E. Díaz



Invasión de *Bidens laevis* en el humedal de Córdoba
/Foto: Perla Ramírez

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. América tropical y subtropical (Rapoport *et al.* 2009). Desde Estados Unidos y México, pasando por Colombia, Bolivia, Brasil, Chile, Uruguay y Argentina (Pérez *et al.* 2008).

Reportes de invasión. A pesar de su amplia distribución, tiene pocos registros como invasora; sin embargo en Japón y Sudáfrica se le considera como maleza naturalizada (3, 39). También ha sido introducido a islas del pacífico como Hawái (Strother & Weedon 2006). En Colombia está reportada en la base I3N (12).

Rasgos de historia de vida

Presenta un ciclo de vida anual (Leck & Simpson 1994), aunque a veces son persistentes (Strother & Weedon

2006). Tiene tasas de crecimiento y una producción de biomasa alta (Montenegro *et al.* 2006). Forma parches monoespecíficos, debido a la liberación de sustancias alelopáticas que inhiben la germinación y crecimiento de otras especies (Bonasera *et al.* 1979). Tiene una compleja composición de flavonoides en las cabezas florales, desarrollada posiblemente contra la herbivoría (Ganders *et al.* 1990). La descomposición de su biomasa puede durar hasta 1 mes (Ganders *et al.* 1990).

Se reproduce vegetativamente por medio de rizomas y sexualmente por medio de semilla. En latitudes altas, esta especie florece a finales de otoño y principios de invierno (Strother & Weedon 2006). En Colombia, particularmente en los humedales de Bogotá, sus poblaciones florecen continuamente. En el humedal de





Invasión de *Bidens laevis* en el humedal de Jaboque
/Foto: Liliana Martínez

La Vaca se observó que luego de la floración de sus ramalets, estos mueren.

Esta especie tiene alta producción de semillas, las cuales son persistentes, muy vigorosas y con una tasa de mortalidad prácticamente nula (Leck *et al.* 1994, Leck & Simpson 1994). La dispersión de sus semillas es alta debido a los variados y eficientes mecanismos con los que cuenta como la anemocoria, hidrocoria y epizoocoria (Leck *et al.* 1994). Forma bancos de semillas persistentes, a profundidades de hasta 10 cm y soporta los cambios estacionales de las latitudes altas (Grime 1981, Leck *et al.* 1994). Para el humedal de Jaboque se registra un banco persistente de hasta 662 semillas/m², es capaz de tolerar disturbios y permanecer como un elemento dominante en la vegetación y el banco de semillas (Montenegro *et al.* 2006). Para romper la dormancia en sus semillas se requieren de ocho a más semanas de estratificación congelada (Leck 1996), por lo que su reproducción en los países tropicales está limitada a los mecanismos vegetativos.

Impacto general

Esta especie cuenta con un crecimiento rápido y con la capacidad de inhibir el crecimiento de otras especies, atributos que le permiten invadir comunidades nativas de plantas, desplazándolas para crecer en parches monótipos. De esta forma *B. laevis* es capaz de dominar el borde de los humedales, contribuyendo a lacolmatación de estos, al punto que congestiona y altera los cursos de agua. Asimismo ahoga la irrigación de canales y represas, con lo que incrementa el riesgo de inundaciones en áreas urbanas.



Invasión de *Bidens laevis* en el humedal de Juan Amarillo
/Foto: Liliana Martínez

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, Meandro del Say, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica. Dos factores hacen que esta especie se convierta en invasora: la colmatación y la contaminación de las aguas de los humedales. Allí forma grandes parches que pueden extenderse de borde a borde en los humedales de Juan Amarillo, Córdoba y Jaboque, está presente en la mayoría de humedales en áreas someras muy cerca del borde y en hábitats colmatados que no superan más allá de los 15 metros. En algunos sectores la especie se combina con *Polygonum punctatum* pero tiende a ser más dominante que ésta.

Bibliografía

- Bonasera, J., Lynch, J. & Leck, M. A. 1979. Comparison of the allelopathic potential of four marsh species. Bulletin of the Torrey Botanical Club 106 (3): 217-222.
- Cabrera, A. L., Crisci, J. V., Deluchi, G., Freire, S. E., Giuliano, D. A., Iharlegui, L., Katinas, L., Sáenz, A. A., Sancho, G. y Urtubey, E. 2000. Catálogo ilustrado de las compuestas (ASTERACEAE) de la provincia de Buenos Aires, Argentina: sistemática, ecología y usos. Zavarce, CA, Buenos Aires, 136 pp. En: Pérez, D. J., Lukaszewicz, G., Menone, M. L., Camadro, E. L. 2011. Sensitivity of *Bidens laevis* L. to mutagenic compounds. Use of chromosomal aberrations as biomarkers of genotoxicity. Environmental Pollution 159 (1): 281-286.
- Ganders, F. R., Bohm, B. A. & McCormick, S. P. 1990. Flavonoid variation in hawaiian *Bidens*. Systematic Botany 15 (2): 231-239.
- Grime, J. P. 1981. The role of seed dormancy in vegetation

- dynamics. Ann. Appl. Biol. 98 (3): 555- 558. En: Leck, M. A., Baskin, C. C. & Baskin, J. M. 1994. Germination ecology of *Bidens laevis* (ASTERACEAE) from a tidal freshwater wetland. Bulletin of the Torrey Botanical Club 121 (3): 230-239.
- Leck, M. A. 1996. Germination of macrophytes from a Delaware River tidal freshwater wetland. Bulletin of the Torrey Botanical Club 123 (1): 48-67.
- , Baskin, C. C. & Baskin, J. M. 1994. Germination ecology of *Bidens laevis* (ASTERACEAE) from a tidal freshwater Wetland. Bulletin of the Torrey Botanical Club 121 (3): 230-239.
- & Simpson, R. L. 1994. Tidal freshwater wetland zonation: seed and seedling dynamics. Aquatic Botany 47 (1): 61 - 75.
- Montenegro, A., Ávila Y., Mendiavelso-Ch., H. & Vargas, O. 2006. Potencial del banco de semillas en la regeneración de la vegetación del humedal Jaboque, Bogotá, Colombia. Caldasia 28 (2): 285 - 306.
- Pérez, D. J., Menone, M. L., Camadro, E. L. & Moreno, V. J. 2008. Genotoxicity evaluation of the insecticide endosulfan in the wetland macrophyte *Bidens laevis* L. Environmental Pollution 153 (3): 695-698.
- Rapoport, E. H., Marzocca, A. & Drausal, B. S. 2009. Malezas comestibles del Cono Sur y otras partes del planeta. Ediciones INTA 215 p.
- Strother, J. L. & Weedon, R. R. 2006. *Bidens*. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993. Flora of North America North of Mexico. 16 vols. New York and Oxford. Vol. 21, 215 p. Recuperado en Septiembre de 2011 de http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242416177

Taxón/Sinónimos

Polygonum punctatum Elliott/*P. acre* Lam., *P. epilobioides* Wedd., *P. hydropiperoides* Michx., *P. robustius* (Small) Fernald, *P. antihaemorrhoidale* fo. *riparium* Mart., *Persicaria punctata* (Elliott) Small, *P. robustior* (Small) E.P. Bicknell.

FAMILIA/Orden/Phylum

POLYGONACEAE/Caryophyllales/Magnoliophyta

Polygonum punctatum

Yuli Pinzón, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



pétalos, los cuales son blanco verdosos, rosado-verdosos o amarillo verdoso, es una nuez punteada con glándulas amarillo marrón oscuro o negro, con superficie brillante (Wagner *et al.* 1999).

Hábitat

Es una planta acuática, subacuática y de suelos húmedos (Rzedowski & Rzedowski 2001). Se encuentra a lo largo de arroyos, zonas húmedas y en aguas corrientes o estancadas (Wagner *et al.* 1999), a altitudes entre los 20 a 2850 m (Rzedowski & Rzedowski 2001, Stevens *et al.* 2001, Castillejos & Solano 2008). Se adapta bien en suelos con todo tipo de texturas, tiene una alta tolerancia a condiciones anaeróbicas y una baja tolerancia a la sequía, por lo que necesita suelos húmedos o inundables (Owen 1999, Hanan *et al.* 2009, USDA & NRCS 2010). Se desarrolla en pH de 6,0 a 8,7 y necesita condiciones de luz plena (USDA & NRCS 2010).

Es una maleza que invade comúnmente áreas muy húmedas (Stevens *et al.* 2001) y también tiene la capacidad de invadir bosques húmedos perturbados (Wagner *et al.* 1999).

Nombres comunes en Colombia

Barbasco, barbasquillo, catay, corazón herido, hierba de sapo, picantilla(o).

Descripción botánica

Esta hierba rizomatosa puede ser erecta o decumbente y llega a medir entre 30 y 100 cm de alto. Sus tallos son de color verde a rojizo y finamente estriados, con puntos glandulares y nudos ligeramente engrosados. Puede ser no ramificada o muy ramificada. Sus óreas son hialinas y rojizas. Las hojas son simples, alternas y pecioladas. La lámina es ampliamente lanceolada con márgenes ciliados, ápice truncado y eventualmente, con puntos glandulares inconspicuos. Sus inflorescencias son panículas erectas o arqueadas, con racimos claramente interrumpidos. Los pedúnculos florales tienen puntos glandulares conspicuos, al igual que sus

orígenes casi por completo. Su fruto trígono o lenticular, es una nuez punteada con glándulas amarillo marrón oscuro o negro, con superficie brillante (Wagner *et al.* 1999).



Hábito/Foto: Orlando Vargas



Hábito/Foto: Orlando Vargas



Polygonum punctatum en el humedal de Capellanía
/Foto: Julián E. Díaz

Distribución geográfica

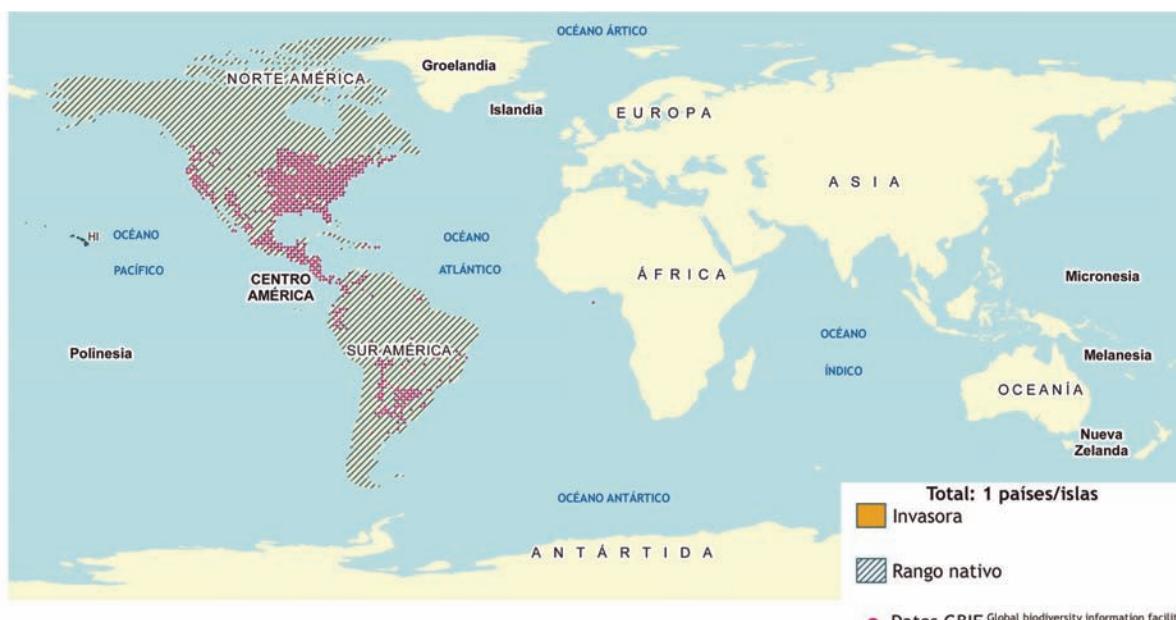
Área de distribución nativa. Wagner *et al.* (1999) reportan a *P. punctatum* como una especie de distribución nativa amplia, originaria de Norte y Suramérica y las islas del Caribe.

Reportes de invasión. A pesar de su amplia distribución, solo se ha reportado como invasora en Hawái (19, Wagner *et al.* 1999); sin embargo está listada en el compendio mundial de malezas (3). En Colombia se le encuentra en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Chocó, Magdalena, Norte de Santander, Santander, Tolima, Valle del Cauca, Casanare y Guainía (4).

Rasgos de historia de vida

Polygonum punctatum es una especie perenne o anual (Wagner *et al.* 1999, Rzedowski & Rzedowski 2001) que tiende a dominar en los ecosistemas de humedal de agua dulce (Perry & Atkinson 1997). Esta especie presenta un modelo simple que mezcla esfuerzos reproductivos vegetativos y sexuales, en respuesta a estaciones de crecimiento de longitud impredecible (Menges & Waller 1983). A pesar de su aparente sensibilidad a la anoxia es capaz de crecer en áreas inundadas permanentemente y completar, a lo largo de la estación de crecimiento, su ciclo de vida, gracias a floraciones pequeñas y continuas (Menges & Waller 1983).

Se ha reportado que esta hierba es polinizada por abejas, avispas y dípteros (Gumbert & Kunze 1999).



Respecto a su ciclo reproductivo, en Centroamérica se ha registrado fértil durante todo el año, al igual que en los humedales de Bogotá, mientras que en Norteamérica se ha reportado que la reproducción por semillas se da durante la estación más soleada (Stevens *et al.* 2001, Castillejos & Solano 2008, USDA & NRCS 2010). También se ha reportado que esta especie tiene una producción de semillas alta como parte de su estrategia de planta ruderal (Menges & Waller 1983). Se ha visto que las semillas de *P. punctatum* enterradas a 1 cm de profundidad germinan muy bien, mientras que la inundación del terreno con su subsecuente anoxia, afecta negativamente su germinación (Leck 1996), por lo que las plántulas son reclutadas en la línea de costa superior donde la profundidad de agua es mínima, a 5 cm de profundidad (Keddy & Ellis 1984).

A pesar de su susceptibilidad a la anoxia, *P. punctatum* forma bancos de semillas en suelos regularmente inundados por largos períodos de tiempo; de hecho se ha encontrado estrictamente restringida a las orillas de los arroyos (Parker & Leck 1985), pero sus semillas no se acumulan en los suelos saturados de los humedales ya que sufren muerte fisiológica (Leck 1996). Estos bancos de semillas son persistentes con una duración mayor a un año (Leck 1996), y se ha visto que sus semillas tienen una viabilidad del 100% (van der Valk & Rosburg 1997).

En resumen, aunque esta es una especie típica de los ecosistemas de humedal americanos, cuenta con ventajas adaptativas, tales como altas tasas reproductivas y la capacidad para colonizar ambientes inundables, que la perfilan como una especie potencialmente invasora de humedales disturbados, como los de Bogotá.

Impacto general

Polygonum punctatum es una especie que crece y domina en los bordes de los humedales de Bogotá, por eso contribuye a la colmatación de estos cuando se encuentran bajo un régimen de disturbios por contaminación. Además, se ha registrado como maleza que invade cultivos de caña, maíz y frutales (Villaseñor & Espinosa 1998). Por otro lado, se ha visto que esta hierba presenta exudados superficiales que tienen un efecto irritante en los humanos (Mitchell 1971).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Polygonum punctatum se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo,



Polygonum punctatum en el humedal de Córdoba

/Foto: Perla Ramírez

Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, Meandro del Say, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica. Esta especie se desarrolla muy bien en hábitats colmatados, pero también puede ocupar hábitats de borde y terrestres. La sedimentación y el exceso de nutrientes producido por la contaminación favorecen su proliferación. La especie es particularmente abundante en los humedales de Capellanía, Córdoba, Juan Amarillo y Jaboque, especialmente en algunos sectores donde no predomina *Bidens laevis*. Además, *P. punctatum* se mezcla con *Pennisetum clandestinum*, *Rumex conglomeratus* y *Bidens laevis*.

Bibliografía

- Castillejos, C. C. & Solano C., E. 2008. Polygonaceae. En: Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski (eds.). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 153. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Gumbert, A. & Kunze, J. 1999. Inflorescence height affects visitation behavior of bees - A case study of an aquatic plant community in Bolivia. Biotropica 31 (3): 466-477
- Hanan-A., A. M., Mondragón-P., J. & Vibrans, H. 2009. Malezas de México, Ficha – *Polygonum punctatum*. Recuperado en octubre del 2011 de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/polygonaceae/polygonum-punctatum/fichas/ficha.htm>
- Keddy, P. A. & Ellis, T. H. 1984. Seedling recruitment of 11 wetland plant species along water level gradient: shared or distinct responses?. Canadian Journal of Botany 63: 1876-1879

- Leck, M. A. 1996. Germination of macrophytes from a Delaware River tidal freshwater wetland. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 123 (1): 48-67
- Menges, E. S. & Waller, D. M. 1983. Plant Strategies in Relation to Elevation and Light in Floodplain Herbs. *The American Naturalist* 122 (4): 454-473
- Mitchell, R. S. 1971. Comparative leaf structure of aquatic Polygonum species. *American Journal of Botany* 58 (4): 342-360
- Owen, C. R. 1999. Hydrology and history: land use changes and ecological responses in an urban wetland. *Wetlands Ecology and Management* 6 (4): 209-219
- Parker, V. T. & Leck, M. A. 1985. Relationships of seed banks to plant distribution patterns in a Freshwater Tidal Wetland. *American Journal of Botany* 72 (2): 161-174
- Perry, J. E. & Atkinson, R. B. 1997. Plant diversity along a salinity gradient of four marshes on the York and Pamunkey rivers in Virginia. *Castanea* 62 (2): 112-118
- Rzedowski, G. C. de & Rzedowski, J. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Stevens, W. D., Ulloa U., C., Pool, A. y Montiel, O. M. (eds.). 2001. Flora de Nicaragua. Vol. 85, tomos I, II y III. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri.
- USDA-United States Department of Agriculture & NRCS-Natural Resources Conservation Service. 2010. *Polygonum punctatum* Elliot. Characteristics. Recuperado en octubre del 2011 de <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=POPU5>
- Van der Valk, A. G. & Rosburg, T. R. 1997. Seed bank composition along a phosphorus gradient in the northern Florida everglades. *Wetlands* 17 (2): 228-236
- Villaseñor R., J. L. y Espinosa G., F. J. 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 448 p.
- Wagner, W. L., Herbst, D. R. & Sohmer, S. H. 1999. Manual of the flowering plants of Hawaii. Revised edition. Bernice P. Bishop Museum special publication. University of Hawai'i Press/Bishop Museum Press, Honolulu. 1942 p.

Taxón/Sinónimos

Schoenoplectus californicus (C.A. Mey.) Soják /
Elytrospermum californicum C. A. Mey., *Scirpus californicus* Steud., *S. riparius* J. Presl & C. Presl, *S. tatora* Kunth

Familia/Orden/Phylum

CYPERACEAE/Poales/ Magnoliophyta

Schoenoplectus californicus

Yuli Pinzón, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Hábitat

Habita en aguas abiertas, poco salobres a frescas; en las costas, cursos de agua y en estanques en general. Se ha encontrado en un amplio rango altitudinal, que va desde los 0 a los 3750 m (Heiser 1979), en aguas con sedimentos ricos en minerales y con bajo contenido orgánico (Broughton & McAdam 2005, San Martín *et al.* 2011). Se establece



Flores/Foto: Orlando Vargas



Hábito/Foto: Adriana Díaz



Schoenoplectus californicus en el humedal de La Vaca
/Foto: Julián E. Díaz

en aguas de hasta 90 cm de profundidad (Neill 2007) en zonas abiertas; es resistente al frío (Stang 2012) y puede crecer en suelos con textura gruesa, libre de grava, preferiblemente libre de arcilla y limo; no obstante resiste suelos arcillosos (Smith 2003).

Su hábitat nativo son las aguas salobres de los estuarios costeros a lo largo de la costa del Pacífico de la isla de Vancouver a Baja California (Smith 2003). En los humedales de Bogotá, se ha visto con un comportamiento invasor, debido a la contaminación de sus aguas.

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Nativa del sur de Norteamérica (Smith 2003, Wilson 2004, Stang 2012). Aunque también se ha reportado como nativa de los

humedales de Tolten en Chile (Hauenstein *et al.* 2002, San Martín *et al.* 2011). Lo más posible es que esto se trate de una distribución temprana de la especie a lo largo del continente americano. De hecho, esta especie se encuentra distribuida desde México hasta La Patagonia, e incluso las islas del Pacífico (Heiser 1979, Stang 2012). Además fue introducida y naturalizada en Australia (Wilson 2004). Heiser (1979) propone que su amplia distribución se debe a las aves que transportan las semillas, más que por actividad humana.

Reportes de invasión. A pesar de su amplia distribución geográfica, ningún país registra esta especie como invasora, pero Australia, Nueva Zelanda y Argentina la reportan como una maleza ambiental (3, 33). En Colombia se reporta en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca (4).

Rasgos de historia de vida

Se ha visto que *S. californicus* tiene un ciclo de vida perenne (Conticello *et al.* 2002) o anual (Hauenstein *et al.* 2002), dependiendo de la estacionalidad del lugar donde se encuentre; en el caso de los humedales de Bogotá se comporta como una especie anual. Esta especie es criptófita (Conticello *et al.* 2002, San Martín *et al.* 2011), particularmente geófita (Hauenstein *et al.* 2002), lo que le permite sobrevivir a las épocas desfavorables, e incluso a una poda intensiva de sus partes aéreas. Además, presenta un crecimiento rápido, y tiende a formar densos parches monotípicos, ya que tiende a competir con otras especies para dominar los



bordes terrestres de los humedales (Fariña *et al.* 2009)

La totora se reproduce vegetativamente, gracias a su sistema rizomatoso, y sexualmente por semilla (Heiser 1979). De acuerdo a registros en Estados Unidos y en las Islas Malvinas, esta especie se reproduce durante la época seca (Smith 2003, Broughton & MacAdam 2005). Presenta una alta producción de semillas y estas son dispersadas por hidrocoria y por zoocoria. Se ha visto también que sus plántulas se establecen en aguas con profundidades de hasta 60 cm, aunque su establecimiento es óptimo en aguas de 30 cm de profundidad (Neill 2007).

Impacto general

En Nueva Zelanda (Norte de Río Wairoa) ha sido reportada como una maleza que bloquea drenajes y favorece la sedimentación, entre otros efectos. En este país coloniza principalmente zonas estuarinas y puede desplazar especies nativas como *Schoenoplectus tabernaemontani*, *S. pungens* y *Bolboschoenus fluviatilis* (Williams y Champin 2008).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta especie se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Jaboque, Santa María del Lago, Meandro del Say, Capellanía, El Burro, La Vaca y Tibanica. Aunque el área de invasión es mucho mayor en el humedal de Juan Amarillo (21,17 ha,) la especie ocupa mayor porcentaje en el humedal de Tibanica (30,2%), tomando en cuenta el área total de cada humedal. En la mayoría de humedales exhibe un comportamiento de especie invasora favorecido por

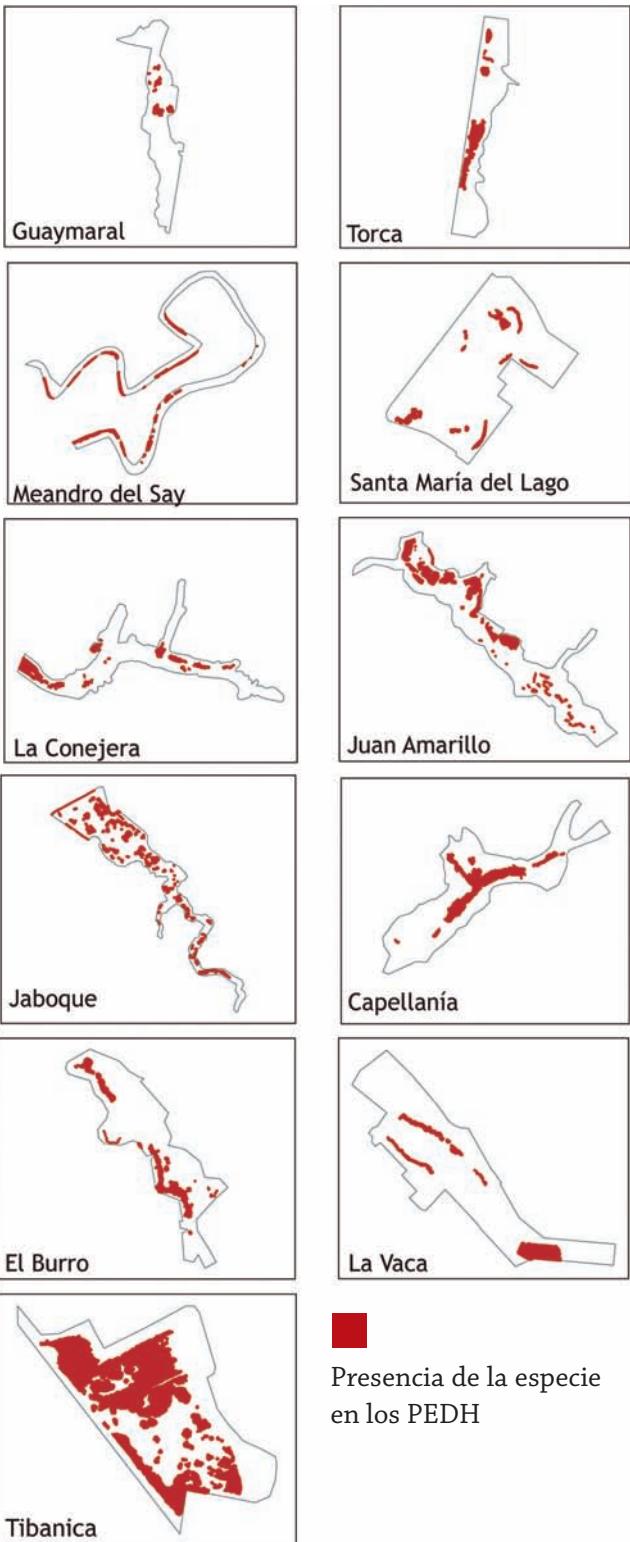


Invasión de *Schoenoplectus californicus* en el humedal de Tibanica/ Foto: Nancy Burgos

las condiciones de contaminación y sedimentación de los mismos.

En los humedales de Bogotá se ha visto que desplaza otras especies nativas al formar parches densos dominantes. Además, contribuye a la colmatación del sistema acuífero afectando el régimen hidrológico de los humedales; por esto mismo pueden ahogar la irrigación de canales y represas, incrementando con ello el riesgo de inundaciones en áreas urbanas. En humedales reconformados como La Vaca y Santa María del Lago, la especie se trasplantó y colocó en zonas de borde, de hecho fue utilizada en la constitución del biofiltro del humedal de La Vaca.

| Humedal | Área de invasión (%) | Área de invasión (ha) |
|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Tibanica | 30,2 | 8,7 |
| Capellanía | 10,47 | 2,85 |
| Juan Amarillo | 9,51 | 21,17 |
| Jaboque | 9,23 | 14,02 |
| Torca | 8,6 | 2,59 |
| Meandro del Say | 6,94 | 1,82 |
| El Burro | 6,9 | 1,32 |
| La Conejera | 6,08 | 3,58 |
| La Vaca | 4,97 | 0,33 |
| Santa María del Lago | 2,51 | 0,28 |
| Guaymaral | 1,63 | 0,67 |



Bibliografía

- Broughton, D. A. & McAdam, J. H. 2005. A checklist of the native vascular flora of the Falkland Islands (Islas Malvinas): New information on the species present, their ecology, status and distribution. *Journal of the Torrey Botanical Society* 132 (1): 115-148
- Conticello, L., Cerazo, B. y Bustamante, A. 2002. Dinámica de comunidades hidrófilas asociadas a canales de riego en el alto valle de río Negro (Argentina). *Gayana Botánica* 59 (1): 13-20
- Fariña, J. M., Silliman, B. R. & Bertness, M. D. 2009. Can conservation biologists rely on established community structure rules to manage novel systems? ... Not in Salt Marshes. *Ecological Applications* 19 (2): 413-422.
- Hauenstein, E., González, M., Peña-C., F. y Muñoz-P., A. 2002. Clasificación y caracterización de la flora y vegetación de los humedales de la Costa de Tolten (IX Región, Chile). *Gayana Botánica* 59 (2): 87-100
- Heiser, Ch. B. 1979. Origins of some cultivated new world plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* 10: 309-326
- Neill, R. H. 2007. Plant Fact Sheet: California Bulrush. USDA NRCS Louisiana Plant Materials Center, Galliano, Louisiana.
- San Martín C., Pérez, Y., Montenegro, D. y Álvarez, M. 2011. Diversidad, hábito y hábitat de macrófitos acuáticos en La Patagonia Occidental (Región de Aisén, Chile). *Anales Instituto Patagonia (Chile)* 39 (1): 23-41
- Smith, S. G. 2003. "Schoenoplectus". *Flora of North America*, Vol. 23. Oxford University Press. Recuperado en febrero de 2012 de http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242357933
- Stang, D. 2012. *Schoenoplectus californicus*. Recuperado en Febrero de 2012 de http://zipcodezoo.com/Plants/S/Schoenoplectus_californicus/Default.asp
- Williams, P. A. & P. Champin. 2008. Biological success and weediness of existing terrestrial pest plants and aquatic weeds in Northland. Landcare Research New Zealand Ltd. 55 p. Disponible en: <http://www.envirolink.govt.nz/PageFiles/381/429-nlrc61.pdf>
- Wilson, K. 2004. New South Wales Flora Online: *Schoenoplectus californicus*. The Plant Information Network System of The Royal Botanic Gardens and Domain Trust, Sydney, Australia. Recuperado en febrero de 2012 de <http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/cgi-bin/NSWfl.pl?page=nswfl&lvl=sp&name=Schoenoplectus~californicus>

Taxón/Sinónimos

Typha angustifolia L./

T. domingensis Pers., *T. foveolata* Pobed., *T. pontica* Klok.
fil. & A. Krasnova

Typha latifolia L./

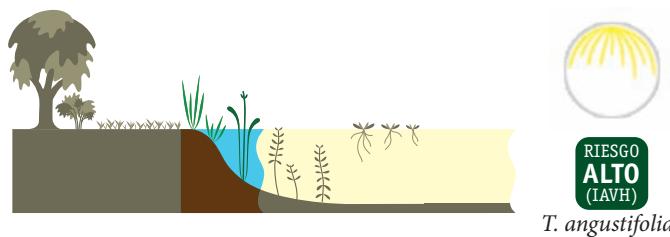
T. crassa Raf., *T. elatior* Raf.

Familia/Orden/Phylum

TYPHACEAE/Poales/Magnoliophyta

Typha spp.

Yuli Pinzón, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



superior del escapo) y la pistilada (parte inferior del escapo); en *T. angustifolia* las cabezas femenina y masculina están separadas por aproximadamente 3 cm, mientras que en *T. latifolia* están contiguas o separadas por menos de 3 cm. Los frutos de la enea son en aquenio; en *T. angustifolia* miden de 5 a 8 mm y tienen tricomas que salen desde el medio, nunca desde la base, mientras que los aquenios de *T. latifolia* miden 1 cm y tienen tricomas que salen desde la base, nunca desde el medio (Agricultural Rea. Service 1971 en Motivans & Apfelbaum 1987).



Typha sp. - Inflorescencia/Foto: Orlando Vargas



Typha sp. - Hábito/Foto: Perla Ramírez



Invasión de *Typha* sp. en el H. Santa María del Lago
/Foto: Orlando Vargas



Invasión de *Typha* sp. en el H. Santa María del Lago
/Foto: Orlando Vargas

Hábitat

Typha angustifolia y *T. latifolia* hacen parte de todas las comunidades de plantas desde humedales o pantanos profundos hasta pantanos abiertos. Crecen en costas, estuarios, lagos, zonas ribereñas, cursos de agua y humedales; también crecen sobre suelos húmedos, saturados o inundados y prefieren los suelos con alto contenido de materia orgánica. Asimismo tienen la capacidad de crecer en suelos de textura fina mineral (Rook 2004). Se encuentran con frecuencia en aguas estancadas de 120 cm de profundidad o más; no obstante *T. angustifolia* habita en aguas más profundas que *T. latifolia* (Rook 2004).

Dada su preferencia por sustratos con alto contenido de materia orgánica, se comportan como invasoras

de humedales tropicales disturbados (Motivans & Apfelbaum 1987).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Las dos especies de *Typha* han sido reportadas como cosmopolita, por lo que dilucidar su rango nativo ha sido difícil (Sculthorpe 1967, Briggs 1987). De acuerdo a esto Briggs (1987) propuso a *T. angustifolia* como nativa de las zonas templadas y tropicales de todo el mundo, pero no se ha podido identificar un origen más exacto. Para *T. latifolia* se han propuesto dos lugares de origen disyuntos: Centro y Suramérica (USDA ARS 2005), y el reino floral Holártico (Wagner *et al.* 1999). En razón a ello es posible pensar que *T. latifolia* sea nativa del reino Holártico



T. angustifolia

y desde muy temprano se dispersó desde Norte América hacia el resto del continente.

Reportes de invasión. A pesar de su amplia distribución geográfica *T. angustifolia* solo ha sido reportada como invasora o con riesgo de invasión en Australia, Belice, Colombia (alto riesgo), Costa Rica, Estados Unidos, India, Jamaica y México (1, 2, 3, 4, 5 y 13). En Colombia es registrada en Antioquia y Magdalena (4). Por su parte, *T. latifolia* ha sido reportada como invasora en Australia, Estados Unidos, Hawái, Nueva Zelanda y Zambia (1, 3, 4, 5, 14, 19, 33 y 38).

Estas especies han sido introducidas accidentalmente, ya que sus semillas son transportadas de un lugar a otro por maquinaria (DPIEW 2005). Además teniendo en cuenta que su semilla es dispersada por el viento y por aves migratorias, lo más seguro es que hay una introducción local constante.

Rasgos de historia de vida

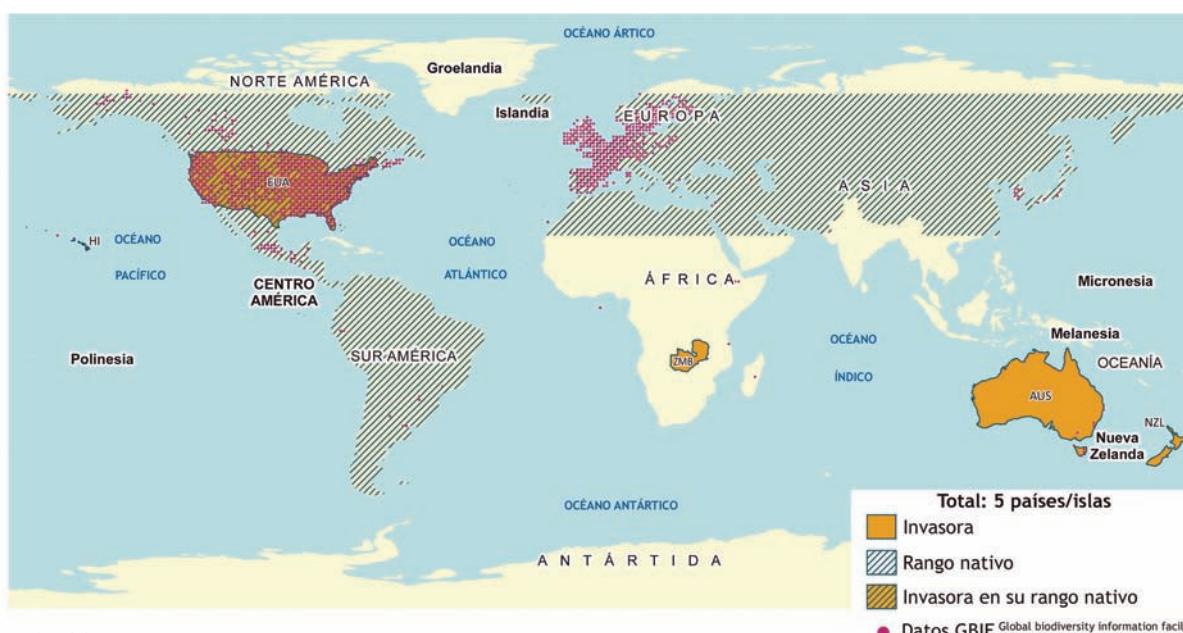
Ambas especies son clonales y se pueden reproducir asexualmente por rizomas, llegando a formar de un solo genet numerosos ramets, que en conjunto forman parches monoespecíficos y densos; la muerte de los ramets depende muchas veces de las condiciones ambientales (Grace & Wetzel 1981a, Grace & Wetzel 1981b). *Typha angustifolia* tiende a producir más flores y más semillas que *T. latifolia*, pero se clona menos rápido (Grace & Wetzel 1981a, 1981b y 1982, Parsons & Cuthbertson 2001). Las dos especies producen altas cantidades de semillas y el 95% de estas son viables



Invasión de *Typha* sp. en el humedal de Techo/Foto: Adriana Díaz

(DPIEW 2005). No obstante, van der Valk (1981) y Cronk & Fennessy (2001) sugieren que la reproducción de *T. angustifolia* es preferiblemente vegetativa, lo que concuerda con los resultados obtenidos por Herrick *et al.* (2007), quienes encontraron que la especie era dominante en la vegetación en pie de algunos humedales de Estados Unidos, pero no en el banco de semillas. En las condiciones de los humedales de Bogotá se encontraron poblaciones fértiles de ambas especies.

Sus semillas son fácilmente dispersadas por anemocoria, hidrocoria o epizoocoria. Adicionalmente son transportadas de un lugar a otro por maquinaria y por los humanos (DPIEW 2005). En Australia es durante el verano cuando se da la polinización y dispersión de semillas (Finlayson *et al.* 1995).



T. latifolia

Forman bancos de semillas a profundidades de 10 cm (Schneider & Sharitz 1986, Middleton 2003); en el caso de *T. angustifolia* sus semillas pueden permanecer viables por décadas (Nicholson & Keddy 1983, y Leck *et al.* 1989). El establecimiento de las plántulas de *T. latifolia* se da en aguas muy poco profundas o en lodos húmedos recientemente expuestos (Weller 1975, Finlayson *et al.* 1995).

Liberan sustancias alelopáticas. No obstante, faltan estudios que evidencien mejor la fitotoxicidad que resulta de la descomposición aeróbica o anaeróbica de la necromasa acumulada, particularmente de la descomposición anaeróbica de las hojas, donde se concentran estas sustancias (McNaughton 1968, Bonasera *et al.* 1979, Leck & Graveline 1979, Bonanomi *et al.* 2006). También se ha reportado que *T. latifolia* es una planta emisora de metano (Sebacher *et al.* 1985). Son bioacumuladoras de residuos químicos (Lan *et al.* 1992) y metales pesados, es así que *T. angustifolia* puede extraer del suelo Mn, Cu, Se y Cd (Horné 2000), por lo que se reconoce como una hiperacumuladora de metales pesados (Quevedo 2006). En su hábitat nativo cumplen una función importante en el mantenimiento de la salud del lago mediante el filtrado de las escorrentías (Clark & Flanery 2007).

Impacto general

Como se mencionó anteriormente las dos especies de *Typha* pueden alcanzar hasta 2 ó 3 metros de alto y tienen la capacidad de crecer prolíficamente con gruesos rizomas subterráneos, formando así densas alfombras

de rizoma y hojarasca, que tienen un impacto negativo en la diversidad de especies por la alteración del hábitat. Como consecuencia de su capacidad de expansión desplazan a las especies nativas para crecer en parches monotípicos, pues su densa vegetación, su hojarasca y su efecto alelopático pueden reducir la posibilidad de otras especies para establecerse o sobrevivir (Wesson & Waring 1969, Motivans & Apfelbaum 1987). Adicionalmente, debido a su proliferación, congestionan y alteran los cursos de agua, por lo que pueden ahogar la irrigación de canales y represas, incrementando con ello el riesgo de inundaciones en áreas urbanas.

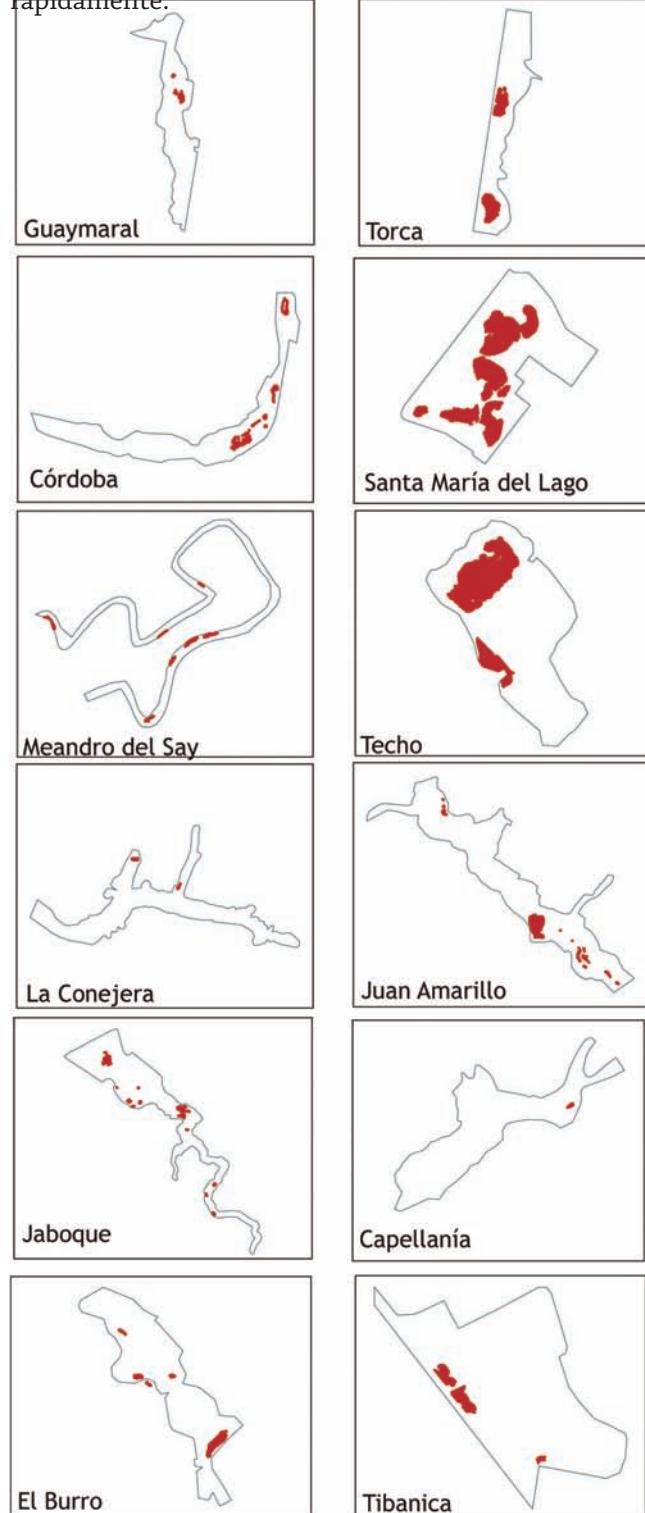
Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Typha es un género abundante en los humedales de Bogotá. Es posible encontrar a las especies en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, Meandro del Say, Capellanía, El Burro, Techo y Tibanica. En algunos humedales estas plantas están restringidas a ciertos sectores, en otros es posible hallarlas en más de un sector. Por lo general las especies de *Typha* tienden a formar grandes parches en áreas colmatadas y con exceso de nutrientes. En el humedal de Techo, por ejemplo, se observan grandes extensiones continuas.

El área de invasión de eneas es mayor en el humedal Juan Amarillo; sin embargo, con respecto a la proporción del área de los humedales estas plantas cubren mayor extensión relativa en el humedal de Santa María del Lago a pesar de las acciones implementadas para la remoción de éstas. Techo es otro de los humedales

| Humedal | Área de invasión (%) | Área de invasión (ha) |
|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Santa María del Lago | 18,54 | 2,05 |
| Techo | 16,58 | 1,94 |
| Torca | 9 | 2,71 |
| Juan Amarillo | 2,69 | 5,98 |
| Córdoba | 2,27 | 0,92 |
| El Burro | 2,2 | 0,42 |
| Meandro del Say | 2,14 | 0,56 |
| Tibanica | 1,9 | 0,54 |
| Jaboque | 1,8 | 2,73 |
| Guaymaral | 0,74 | 0,31 |
| La Conejera | 0,31 | 0,18 |
| Capellanía | 0,12 | 0,03 |

con mayor porcentaje de área invadida, considerando su tamaño. En algunos humedales como Meandro del Say, la cobertura de enea ha sido reducida como producto del dragado y remoción de sedimentos. No obstante, es posible observar que la especie se regenera rápidamente.



■ Presencia de la especie en los PEDH

Bibliografía

- Bonanomi, G., Sicurezza, M. G., Caporaso, S., Esposito, A. & Mazzoleni S. 2006. Phytotoxicity dynamics of decaying plant materials. *New Phytologist* 169 (3): 571-578.
- Bonasera, J., Lynch, J. & Leck, M. A. 1979. Comparison of the allelopathic potential of four marsh species. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 106 (3): 217-222.
- Briggs, B. G. 1987. *Typhaceae*. Flora of Australia 45: 8-11. Australian Government Publishing Service, Canberra. Recuperado en septiembre de 2011 de http://www.weeds.gov.au/cgi-bin/weeddetails.pl?taxon_id=82751#
- Clark, E. & Flanery, F. 2007. Cumbungi – friend or foe? You asked for it. Hot topics in native vegetation management. Greening Australia. Number 2.
- Cronk, J. K. & Fennessy, M. S. 2001. Wetland Plants: Biology and ecology. Lewis Publishers U. S. A.. 482 p.
- DPIWE-Department of Primary Industries, Water and Environment Tasmania. 2005. Weeds, Pests and Diseases. Cumbungi/ Bull rush (*Typha* spp.). Recuperado en febrero de 2011 de <http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/WebPages/RPIO-5243PY?open>
- Finlayson, C. M., Roberts, J., Chick, A. J. & Sale, P. J. M. 1995. *Typha domingensis* Pers. and *Typha orientalis* Presl. En: Groves, R. H., Shepherd, R. C. H. & Richardson, R. G. (Eds.). The biology of Australian weeds. Publicado por R. G. & Richardson, F. J. Melbourne. Recuperado en septiembre de 2011 de http://www.weeds.gov.au/cgi-bin/weeddetails.pl?taxon_id=82751#
- Grace, J. B., & Wetzel, R. G. 1981a. Habitat partitioning and competitive displacement in cattails (*Typha*): experimental field studies. *American Naturalist* 118: 463-474.
- En: Grace, J. B. 1985. Juveniles vs. adult competitive abilities in plants: Size-dependence in Cattails (*Typha*). *Ecology* 66 (5): 1630-1638.
- 1981b. Phenotypic and genotypic components of growth and reproduction in *Typha latifolia*: Experimental studies in marshes of differing successional maturity. *Ecology* 62 (3): 789-801.
- Grace, J. B. & Wetzel, R. G. 1982. Niche differentiation between two rhizomatous plant species: *Typha latifolia* and *Typha angustifolia*. *Canadian Journal of Botany* 60:46-57. En: Grace, J. B. 1985. Juveniles vs. adult competitive abilities in plants: Size-dependence in Cattails (*Typha*). *Ecology* 66 (5): 1630-1638.
- Herrick, B. M., Morgan, M. D. & Wolf, A. T. 2007. Seed banks in diked and undiked great lakes coastal wetlands. *American Midland Naturalist* 158 (1): 191-205.
- Horné, A. J. 2000. Phytoremediation by constricted

- wetlands. Pp 13-39. In: Terry, W. & Buñuelos, G. (Eds.). Phytoremediations of contaminated soils and water. CRC. Press LLC. Boca Ratón. FL. USA.
- Lan, C., Chen, G., Li, L. & Wong, M. H. 1992. Use of cattails in treating wastewater from a lead-zinc mine. *Environmental Management* 16: 75-80. En: Keane, B., Pelikan, S., Toth, G. P., Smith, M. K. & Rogstad, S. H. 1999. Genetic diversity of *Typha latifolia* (*Typha*CEAE) and the impact of pollutants examined with tandem-repetitive DNA probes. *American Journal of Botany* 86 (9): 1226-1238.
- Leck, M. A. & Graveline, K. J. 1979. The seed bank of a freshwater tidal marsh. *American Journal of Botany* 66 (9): 1006-1015.
- Leck, M. A., Parker, V. T. & Simpson, R. L. (Eds.). 1989. *Ecology of Soil Seed Banks*. New York, NY: Academic Press.
- McNaughton, S. J. 1968. Autotoxic feedback in relation to germination and seedling growth in *Typha latifolia*. *Ecology* 49 (2): 367-369.
- Middleton, B. A. 2003. Soil seed banks and the potential restoration of forested wetlands after farming. *Journal of Applied Ecology* 40 (6): 1025-1034.
- Motivans, K. & Apfelbaum, S. 1987. Element stewardship abstract for *Typha* spp. North American Cattails, Applied Ecological Services, Inc. Juda, WI
- Nicholson, A. & Keddy, P. A. 1983. The depth profile of a shoreline seed bank in Matchedash Lake, Ontario. *Canadian Journal of Botany* 61 (2): 3293-3296.
- Parsons, W. T. & Cuthbertson, E. G. 2001. Noxious weeds of Australia. CSIRO Publishing, Victoria. Recuperado en septiembre de 2011 de http://www.weeds.gov.au/cgi-bin/weeddetails.pl?taxon_id=82751#
- Quevedo, N. 2006. Identificación de especies botánicas que se desarrollan en un agroecosistema contaminado con elementos metálicos y sus potencialidades en la fito-remediación. Tesis en opción al título de máster en agro-ecología y agricultura sostenible. Universidad Agraria de La Habana. San José de las Lajas, Provincia Habana. Cuba
- Rook, E. J. S. 2004. *Typha Latifolia*: Common Cattail. Valley Internet Company. Web. Recuperado en septiembre 28 de 2011 de: <http://www.rook.org/earl/bwca/nature/aquatics/Typhalat.html>
- Schneider, R. L. & Sharitz, R. R. 1986. Seed bank dynamics in a southeastern riverine swamp. *American Journal of Botany* 73 (7): 1022-1030.
- Sculthorpe, C. D. 1967. The biology of aquatic vascular plants. Arnold, London. En: Dickerman, J. A. & Wetzel, R. G. 1985. Clonal growth in *Typha latifolia*: Population dynamics and demography of the ramets. *Journal of Ecology* Vol. 73 (2): 535-552.
- Sebacher, D. I., Harriss, R. C. & Bartlett, K. B. 1985. Methane emissions to the atmosphere through aquatic plants. *Journal of Environmental Quality* 14: 40-46. En: Shannon, D., White, J. R., Lawson, J. E. & Gilmour, B. S. 1996. Methane efflux from emergent vegetation in peatlands. *Journal of Ecology* 84 (2): 239-246.
- USDA-ARS. 2005. National Genetic Resources Program. *Typha latifolia* L. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [Online Database]. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Recuperado en febrero de 2011 de <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?101629>
- van der Valk, A. G. 1981. Succession in Wetlands: A Gleasonian Approach. *Ecology* 62 (3): 688-696.
- Wagner, W. L., Herbst, D. R. & Sohmer, S. H. 1999. Manual of the flowering plants of Hawaii. Edición revisada. Bernice P. Bishop Museum special publication. University of Hawaii Press/Bishop Museum Press, Honolulu. 1919 pp. (dos volúmenes).
- Weller, M. W. 1975. Studies of cattail in relation to management for marsh wildlife. *Iowa State Journal of Science* 49: 383-412. En: van der Valk, A. G. 1981. Succession in Wetlands: A Gleasonian Approach. *Ecology* 62 (3): 688-696.
- Wesson, G. & Wareing, P. F. 1969. The role of light in the germination of naturally occurring populations of buried weed seeds. *Journal of Experimental Botany* 20 (2): 403-413.

Taxón/Sinónimos

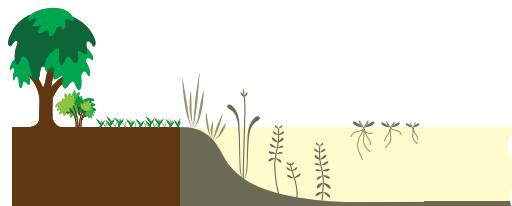
Acacia decurrens Willd. / *Mimosa decurrens* Donn, *M. decurrens* J. Wendland, *Racosperma decurrens* (Willd.) Pedley

FAMILIA/Orden/Phylum

FABACEAE/Fabales/Magnoliophyta

Acacia decurrens

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Hábitat

Crece bajo suelos arenosos a arcillosos, bien drenados, de pH neutros y poco calcáreos. Requiere condiciones de luz plena. Su óptimo desarrollo lo alcanza con precipitaciones entre 1700 y 2700 mm anuales y a temperaturas media anual de 18,5 a 21°C (Semicol 2009).

En Colombia crece en áreas de bosque alto andino, zonas cercanas a humedales, ambientes periurbanos y áreas urbanas. En general se observa en zonas de jardines y ecosistemas de bosque presentes a 2000 y 3000 m (Franco y Baptiste 2006).



Flor/Foto: Orlando Vargas



Frutos/Foto: Orlando Vargas

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Originaria de la región costera de Nueva Gales del Sur en Australia (Tame 1992).

Reportes de invasión. Se encuentra en los cinco continentes, en regiones tropicales y subtropicales (4). Está registrada en varias bases mundiales y regionales sobre especies invasoras (2, 3), reportándose como tal en 25 países y territorios alrededor del mundo como Argentina, Australia, Cerdeña, Chile, Colombia, Córcega, España, Estados Unidos, Etiopía, Francia, Hawái, India, Isla de la Reunión, Islas Baleares, Islas Canarias, Islas Juan Fernández, Italia, Madagascar, Madeira y Azores, Nueva Zelanda, Portugal, Suazilandia, Sudáfrica, Turquía y Zimbabue (14, 17, 19, 20, 34, 39, 40, 42). Su introducción a Colombia fue intencional para uso ornamental (Patiño 1963), y por su importancia como especie maderable se ha empleado la especie para reforestación y control de erosión (Londoño-Stipanovic 2007). Se encuentra en los departamentos de Huila, Antioquia, Tolima, Cundinamarca y Boyacá (4 y 6); además es reportada como especie de Alto riesgo de invasión (13).

Rasgos de historia de vida

Se reproduce sexualmente por semillas y vegetativamente por retoños. Tiene una alta producción de semillas, las cuales tienen una testa muy delgada, por lo que presentan una tasa de germinación alta. Además, su germinación es estimulada por el fuego. Forma



Invasión de *Acacia decurrens* en el humedal de Juan Amarillo
/Foto: Julián E. Díaz

bancos de semillas de hasta 50 años y 10 cm de profundidad (Sabiiti & Wein 1987, Londoño-Stipanovic 2007). Produce una gran cantidad de semillas, las cuales pueden ser dispersadas con ayuda de las aves y del viento (Global Invasive Species Programme 2005).

Impacto general

Aumenta los niveles de nitrato en el suelo, lo que puede impedir el crecimiento de ciertas especies; desplaza especies nativas y transforma hábitats. Puede afectar servicios ambientales, pues se conoce que este grupo de especies tiene un alto consumo de agua, lo cual reduce el volumen de agua y la escorrentía, entre otras consecuencias. Aumenta el riesgo de incendios (Global Invasive Species Programme 2005, Franco y Baptiste 2006).



Estado de invasión en los humedales de Bogotá

La especie se encuentra en los siguientes humedales de Bogotá: Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, Meandro del Say, Capellanía, El Burro, Techo y La Vaca. Forma parches grandes, medianos y pequeños, y en ocasiones forma parches mixtos con otras especies de acacias como *Acacia melanoxylon* y *Albizia lophantha*. En los humedales de Torca, Juan Amarillo, Jaboque, La Conejera y Santa María del Lago es la especie terrestre con mayor cobertura después de *Pennisetum clandestinum*.

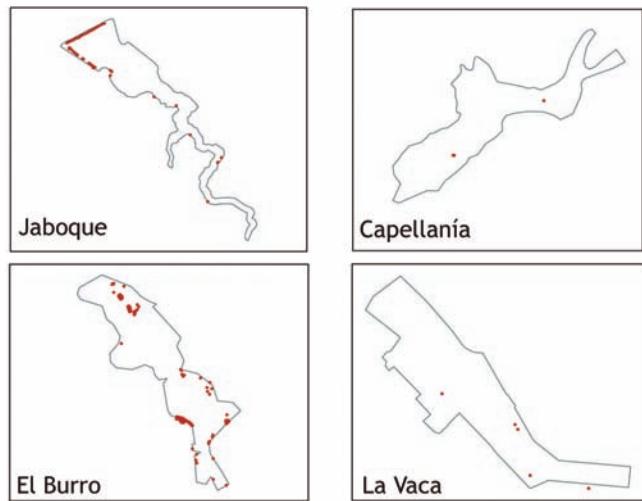
La especie ocupa mayor extensión en el humedal de Juan Amarillo, con 3,67 ha; sin embargo, el área de invasión en el humedal de Guaymaral es mayor en proporción (3,4%), comparada con la de Juan Amarillo (1,64%). Por otro lado, la especie forma mayor número de parches en el humedal de La Conejera (36), y el parche de mayor tamaño registrado está en el humedal Juan Amarillo (8.150 m²).

Acacia decurrens es una especie forestal exótica sembrada en los humedales y sus alrededores con diferentes propósitos, pero principalmente la estabilización de terrenos como jarillones y reforestación. Pese a ser una especie cuya principal vía de introducción fue la siembra directa, su origen en los humedales también está relacionado con el transporte y depósito de escombros que llevan propágulos de la especie.



■ Presencia de la especie en los PEDH

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|----------------------|-----------------------|----------------|--|
| Juan Amarillo | 3,67 | 19 | 8.150 |
| Guaymaral | 1,7 | 28 | 3.086,3 |
| La Conejera | 1,58 | 36 | 3.007 |
| Jaboque | 0,84 | 12 | 5.416 |
| Meandro del Say | 0,8 | 7 | 4.952 |
| El Burro | 0,208 | 9 | 288 |
| Torca | 0,2 | 3 | 1.473 |
| Techo | 0,094 | 6 | 250 |
| Santa María del Lago | 0,053 | - | - |
| Capellanía | 0,0066 | - | - |
| La Vaca | 0,0024 | - | - |



Presencia de la especie en los PEDH

Bibliografía

- Baker, M. & Corringham, R. 1995. Native plants of the Blue Mountains. Winmalee, N.S.W., Australia: Three Sisters Publication. 112 p.
- Franco, A. M. y Baptiste E., M. P. 2006. *Acacia decurrens*. Red de Información sobre Especies invasoras (Colombia). Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. Recuperado en febrero de 2011 de http://ef.humboldt.org.co/ver_especie_sistemática.asp?id_especie=35
- Global Invasive Species Programme. 2005. El programa mundial sobre especies invasoras. Sur América.
- Londoño-Stipanovic, F. 2007. Determinación de la capacidad de invasión de *Acacia decurrens* Willd, a partir de características reproductivas de la especie en la cuenca de la laguna de Suesca (Cundinamarca-Colombia). Trabajo de grado para optar al título de ecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Patiño, V. M. 1963. Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial. Tomo IV Plantas introducidas. Imprenta departamental. Cali, Colombia.
- Sabiiti, E. N. & Wein, N. W. 1987. Fire and Acacia Seeds: A hypothesis of colonization success. *Journal of Ecology* Vol. 75 (4): 937-946.
- Semicol. 2009. Ficha especie *Acacia decurrens*. Bogotá, Colombia. Recuperado en febrero de 2011 de <http://www.semicol.com>.
- Tame, T. 1992. Acacias of south eastern Australia. Kenthurst, Sydney, Australia: Kangaroo Press.

Taxón/Sinónimos

Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.
Pennisetum inclusum Pilg., *Cenchrus clandestinus* (Hochst. ex Chiov.) Morrone

Familia/Orden/Phylum

POACEAE/Poales/Magnoliophyta

Pennisetum clandestinum

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



pedicelada y las demás sésiles Pedicelos de la espiguilla de 2 a 5 mm de longitud, glumas ausentes; lema de la flor estéril igual a la lema de la flor fértil, con varias nervaduras, pálea casi igual a la lema. Estambres y estigmas exertos. Sus semillas miden 2 mm de largo, de color café oscuro, aplanadas, elipsoides (Mears 1970). Tiene rizomas y estolones bien desarrollados (Vibrans 2009).



Hábito/Foto: Liliana Martínez



Inflorescencia/Foto: Liliana Martínez



Progresión del kikuyu desde el borde (humedal de Techo)
/Foto: Orlando Vargas



Detalle de progresión del kikuyu desde el borde (humedal de Techo)/Foto: Orlando Vargas

Hábitat

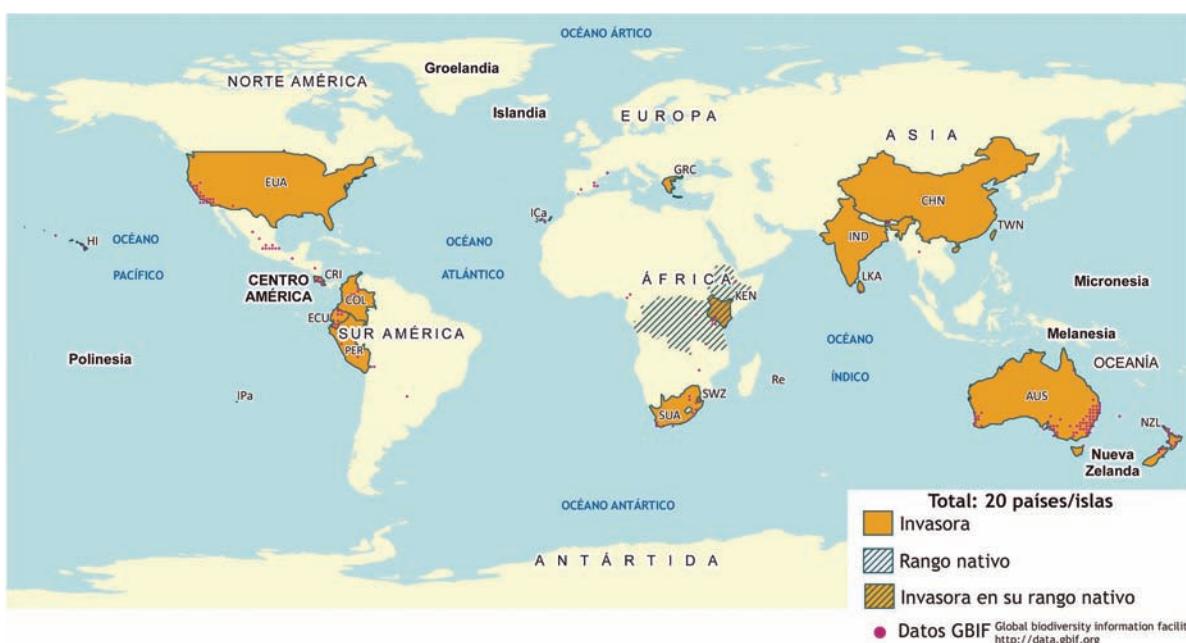
Crece muy bien en las zonas húmedas del trópico y subtropical, especialmente en elevaciones altas y en suelos fértiles. Aunque esta especie crece mejor en condiciones húmedas, puede soportar una cantidad considerable de tiempo seco; sin embargo, su crecimiento es bajo durante los períodos de estrés hidrónico (PIER 2003). Tolera un pH bajo (4,5) y alta concentración de Al y Mn, así como salinidad moderada (Cook *et al.* 2005). En Colombia tiene su óptimo de desarrollo entre los 2.600 y los 3.000 m. Prefiere suelos de buen drenaje con precipitaciones sobre 1.000 mm (Pedraza & Quiñones 2006). Es capaz de colonizar el suelo desnudo, puede invadir cultivos, pastizales, bordes de bosque, áreas de desechos,

zonas urbanas, jardines, pastizales naturales y bordes de humedales (PIER 2003, Global Invasive Species Database 2011, InbUy 2011).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Es originaria de África oriental y central: Burundi, República Democrática de Congo (Zaire), Etiopía, Kenia, Ruanda, Tanzania, Uganda; allí crece naturalmente en las márgenes del bosque, en altiplanos de alturas entre 1950 a 2700 m. (Mears 1970, Cook *et al.* 2005).

Reportes de invasión. Se encuentra en los cinco continentes, en regiones tropicales y subtropicales (4). Naturalizada al norte y sur de África, Asia tropical, Oceanía, América, la Polinesia y Melanesia (Cook



et al. 2005). Desde 1920, el kikuyo se ha introducido en muchos países con estos climas, incluidos países ecuatoriales con altiplanos como Colombia (Mears 1970). Se le considera como maleza nociva en muchos países, ya que penetra fácilmente áreas naturales desplazando a la vegetación nativa (3). Está reportada en las bases mundiales sobre especies invasoras (1, 2) y en 20 países y territorios alrededor del mundo como Australia, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, Gibraltar, Grecia, Hawái, India, Isla de la Reunión, Isla de Pascua, Islas Canarias, Kenia, Nueva Zelanda, Perú, Sri Lanka, Suazilandia, Sudáfrica y Taiwán (6, 14, 16, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 31, 33, 37, 40, 42).

Fue introducida al país como pasto forrajero para el ganado en 1928 (Patiño 2002). Actualmente se usa como especie ornamental en parques y para el control de erosión y estabilización de suelos; esta actividad promueve su introducción a nuevas áreas y genera procesos de invasión en áreas protegidas, entre éstas los PEDH. En Colombia ha invadido con éxito áreas frías a gran altitud (6). También se encuentra en los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Boyacá, Norte de Santander, entre otros (4). Es considerada como especie de alto riesgo de invasión (12, 13).

Rasgos de historia de vida

El rasgo más importante como planta invasora es su extraordinaria reproducción vegetativa por rizomas y estolones, que se extienden rápidamente en un patrón



Pasto kikuyo penetrando el Humedal desde el borde (humedal Meandro del Say)/Foto: Orlando Vargas

circular a partir de la planta madre. Forma inmensos parches continuos, y por consiguiente es altamente competitiva. Los rizomas de color blanco penetran el suelo a una profundidad de 30 a 40 cm o más, produciendo un césped fuerte y denso, difícil de arar o de penetrar (PIER 2003).

Pennisetum clandestinum tiene rápido crecimiento, y es intolerante a la sombra, por lo que no invade el interior del bosque, pero si puede entrar a los bordes de bosque y plantaciones forestales (Holm *et al.* 1977). Además es capaz de trepar apoyándose en arbustos y árboles. Forma pasturas de varias hectáreas de superficie, siendo difícil de erradicar; es muy resistente al exceso de pastoreo o siega. Se reporta que el fuego lo quema muy lentamente. Sus semillas son dispersadas

| Humedal | Área de invasión (%) | Área de invasión (ha) |
|----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Capellanía | 59,7 | 16,25 |
| La Vaca | 58,1 | 3,84 |
| Torca | 46,5 | 14,09 |
| Meandro del Say | 39,2 | 10,27 |
| El Burro | 37,4 | 7,18 |
| Guaymaral | 32,1 | 13,21 |
| Juan Amarillo | 28,3 | 63,01 |
| Techo | 27,3 | 3,2 |
| Tibanicá | 18,4 | 5,3 |
| La Conejera | 22 | 12,93 |
| Jaboque | 13,6 | 20,58 |
| Santa María del Lago | 11,2 | 1,24 |
| Córdoba | 10,1 | 4,11 |

por el viento, además pueden sobrevivir a la ingestión por el ganado (PIER 2003, Global Invasive Species Database 2011). Una hectárea sembrada con pasto puede llegar a producir de 252 a 445 kg de semilla (Mears 1970).

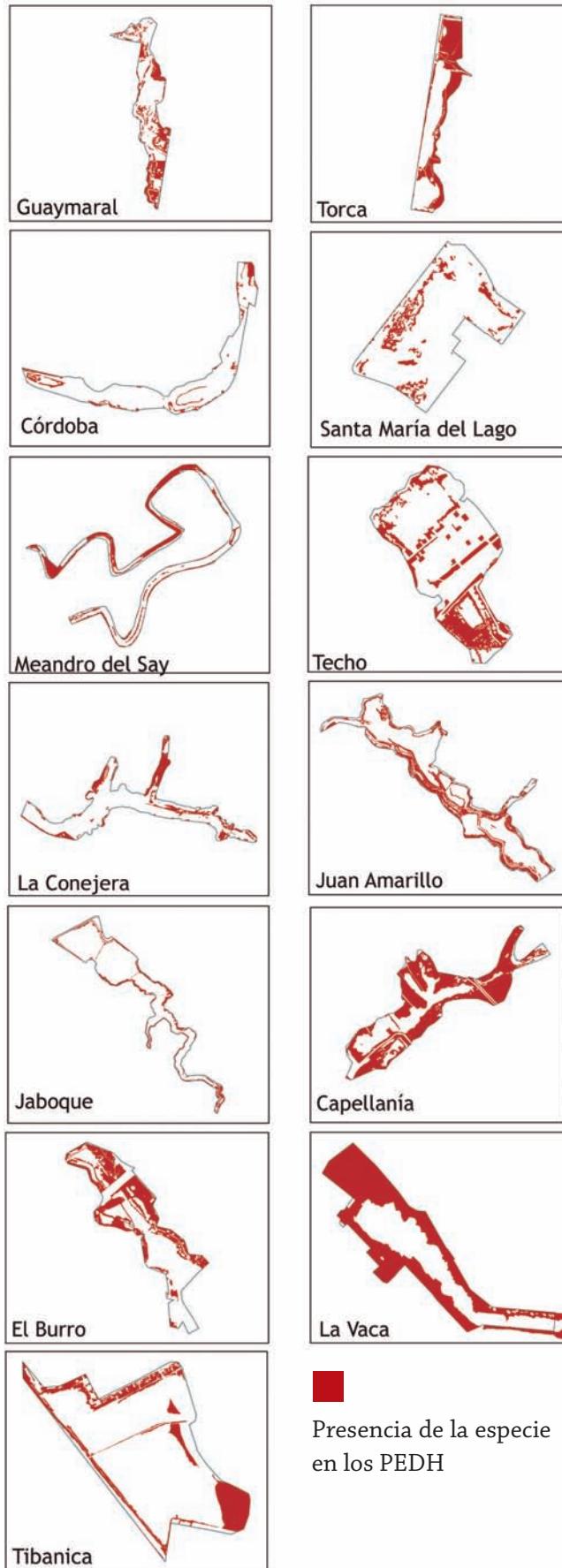
Impacto general

Es una invasora importante de vegetación abierta en las zonas templadas húmedas y subhúmedas. Especies como *P. clandestinum* son muy agresivas y afectan el desarrollo de otras especies vegetales, disminuyendo así la diversidad. Impiden que nuevas especies se establezcan en la zona, frenando el desarrollo del banco de semillas y “ahogando” las plántulas por desplazamiento competitivo.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Pennisetum clandestinum es la especie más invasora de los humedales de Bogotá, y constituye un serio impedimento para el desarrollo de la vegetación natural en la interfase terrestre-acuática (van der Hammen *et al.* 2008). Está en todos los humedales de Bogotá, causando graves problemas en casi todos los hábitats de estos ecosistemas. Posiblemente es la causante de la extinción de muchas de las especies de plantas nativas que antes crecían en zonas de borde (interfase terrestre-acuática).

En la franja terrestre de todos los humedales *P. clandestinum* constituye la matriz de cobertura continua más extensa. Aunque ocupa cerca de 63 ha en el humedal Juan Amarillo, su incidencia como especie invasora es mayor en los humedales de Capellánía y La Vaca, porque abarca aproximadamente el 60% del área total de cada humedal. Esta especie tiende a invadir en los humedales las zonas de borde con alto grado de sedimentación y colmatación, penetrando al interior del cuerpo de agua. En el caso de los humedales de Techo y Tibanica, se observa que *P. clandestinum* se introduce al cuerpo de agua llegando a trepar sus estolones sobre las especies acuáticas flotantes.



Bibliografía

- Bernal, R., Galeano, G., Rodríguez, A., Sarmiento, H., y Gutiérrez, M. 2011. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. Acceso: Sep 2011. http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/busador/bnc_plants/results/t:cientifico/q:Pennisetum%20clandestinum
- Cook, B. G., Pengelly, B. C., Brown, S. D., Donnelly, J. L., Eagles, D. A., Franco, M. A., Hanson, J., Mullen, B. F., Partridge, I. J., Peters, M. & Schultze-Kraft, R. 2005. Tropical Forages: an interactive selection tool. Factsheets. *Pennisetum clandestinum*. Brisbane, Australia. Acceso: Sep 2011. http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Pennisetum_clandestinum.htm
- Global Invasive Species Database. 2011. *Cenchrus clandestinus* 2011. Acceso: 15 Oct 2011. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=183&fr=1&sts=sss&lang=EN>
- Holm, L., Plucknett, D., Pancho, J. & Herberger, J. 1977. The World's Worst Weeds: Distribution and Biology. University of Hawaii Press, Honolulu. 609 p.
- InbUy. 2011. *Pennisetum clandestinum*. Ficha. Acceso: 15 Oct 2011. http://inbuy.fcien.edu.uy/fichas_de_especies/DATAonline/DBASEonline/Pennisetum_clandestinum_w.pdf
- Mears, P. T. 1970. Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) as a pasture grass a review. Tropical Grasslands Vol. 4 (2): 139-152.
- Patiño, V. M. 2002. Esbozo Histórico Agropecuario del Periodo Republicano en Colombia. Serie La Granada Entreabierta. Instituto Caro y Cuervo. Santa Fé de Bogotá. 326 p.
- Pedraza, A. y Quiñones, R. 2006. Identificación, descripción y comparación de asociaciones vegetales en dos agroecosistemas de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en Cajicá, Sabana de Bogotá. Colombia. Revista de la Facultad de ciencias Básicas. Universidad Militar Nueva Granada. Vol. 2(1): 89-105. Acceso: noviembre 2011. <http://www.umng.edu.co/docs/revbiologia2007/rvciencias07-6.pdf>
- PIER-Pacific Island Ecosystems at Risk. 2003. *Pennisetum clandestinum*. Acceso: Sep 2011. http://www.hear.org/pier/species/pennisetum_clandestinum.htm
- Van der Hammen, T., Stiles, G., Rosselli, L., Chisacá, M., Camargo, G., Guillot, G., Useche, Y. y Rivera, D. 2008. Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá. D.C.
- Vibrans, H. 2009. Malezas de México, *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex Chiov. Acceso: 24 Sep. 2011. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/pennisetum-clandestinum/fichas/ficha.htm>.

Taxón/Sinónimos

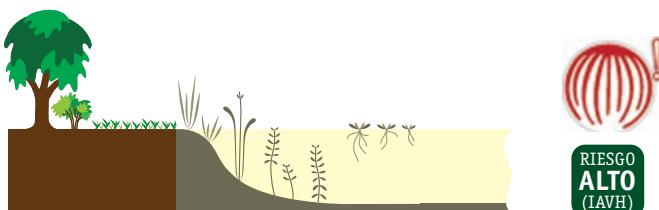
Ulex europaeus L.

Familia/Orden/Phylum

FABACEAE/Fabales/Plantae

Ulex europaeus

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



de largo, se torna parda cuando madura. Vainas con 1 a 7 semillas de color verde oliva a pardo liso y brillantes, de aproximadamente 2 mm de largo (véase referencias en Ríos 2005). Las semillas tienen una testa dura resistente al agua, lo cual permite que permanezcan dormantes en el suelo cerca de 30 años (CRC 2003, Spooner *et al.* 2005).



Hábito arbustivo/Foto: Adriana Díaz



<Sin datos de vínculo>

Hábitat

Crece a plena luz y su desarrollo se ve disminuido por la sombra, especialmente en las plántulas (Díaz-Espinosa y Vargas 2009). Se encuentra en suelos ácidos (pH 4,5 -5,0) y pobres en nitrógeno; es indicadora de sequía moderada (Clements *et al.* 2001). Invade áreas disturbadas, pastizales abandonados, ambientes degradados, detritos, restos de escombros, orillas de caminos, terrenos donde se ha efectuado quema y en general, suelos muy alterados. Como es una especie utilizada como cerca viva invade rápidamente bordes de carreteras. Como invasora es una especie de amplio rango altitudinal desde 2000 a 3600 msnm.



Invasión de *Ulex europaeus* en el humedal Capellánía
/Foto: Perla Ramírez

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Esta especie es de origen europeo, originaria de los brezales del arco atlántico europeo y de los brezales mediterráneos de la península ibérica. Naturalmente se distribuye desde Portugal a Suecia, incluyendo Francia, España, Austria, Bélgica, Dinamarca, Noruega y Gran Bretaña (Ríos 2005, Díaz-Espinosa 2009).

Reportes de invasión. Está considerada dentro de las 100 especies más invasoras del mundo (Global Invasive Species Database 2011), llegando a colonizar los cinco continentes (menos Antártida) y numerosas islas tanto en regiones tropicales, como subtropicales (4). La distribución geográfica de esta especie depende principalmente de la temperatura. No puede sobrevivir en climas áridos, o en las regiones continentales donde

la temperatura es extrema. En las zonas templadas la duración del día afecta su distribución latitudinal. En días cortos se puede inhibir la maduración y prevenir la formación de espinas y flores (Invasive Species Specialist Group 2010). Esta especie se empezó a trasladar fuera de su área nativa en Europa, a mediados de 1800. En Europa se encuentra en países como Austria, Bélgica, Dinamarca, Noruega y Suecia (Clements *et al.* 2001). Su invasión está reportada para 25 países y territorios alrededor del mundo (1, 2) como son Argentina, Australia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Estados Unidos, Francia, Hawái, Irlanda, Isla de la Reunión, Islas Canarias, Japón, Mauricio, Nueva Zelanda, Papúa Nueva Guinea, Perú, Portugal, Reino Unido, Sri Lanka,



Sudáfrica y Uruguay (3, 6, 8, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 18, 18, 19, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40). En Colombia, se presenta en el Altiplano Cundiboyacense en áreas degradadas de bosque andino y páramos circundantes. Está ampliamente distribuida en la zona andina por encima de 2000 m. Se encuentra en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Santander (Ríos 2005). Es considerada una especie de alto riesgo de invasión (12, 13).

Rasgos de historia de vida

Arbusto heliófilo, fijador de nitrógeno (simbiosis con bacterias formadora de nódulos en las raíces); reproducción sexual y asexual, capacidad para rebrotar a partir de la base del tronco y de raíces superficiales; producción de flores y semillas durante todo el año, autopolinización, los frutos permanecen por un período largo en la planta, dispersión abiótica de la semilla, formación de bancos de semillas persistentes y abundantes, germinación rápida de la semilla, tiempo corto entre la fase de plántula y la madurez sexual, alta tasa de crecimiento, individuos adultos longevos, defensas estructurales antiherbívoro (espinas largas y punzantes), capacidad para hacer fotosíntesis en todas sus ramas, presencia de un sistema radical con amplio rango de acción superficial y profunda, acumulación de necromasa en pie, ausencia de depredadores nativos o introducidos, pirófila, oportunista de disturbios, capacidad para formar parches homogéneos, alta capacidad competitiva, resistencia a estrés y disturbios, plasticidad fenotípica que le permite adaptarse fácilmente a cambios en el hábitat (Ríos y Vargas 2003).



Invasión de *Ulex europaeus* en el humedal de La Conejera
/Foto: Adriana Díaz

Ulex europeaus crece bien en la mayoría de los tipos de suelos, tolera bastante bien las condiciones de acidez y de pobreza en materia orgánica. Es una leguminosa que no depende del nitrógeno del suelo que coloniza (Agriculture & Resource Management Council of Australia & New Zealand 2000). Reportes del DAMA (2000) indican que los matorrales de retamo espinoso en los alrededores de Bogotá acumulan grandes cantidades de necromasa en pie y poca humedad, lo que favorece la ocurrencia y expansión de incendios, los cuales estimulan la regeneración del retamo y de otras especies invasoras, eliminando rápidamente las especies nativas.

El retamo espinoso puede reproducirse de manera vegetativa a través de rebrotos de las raíces y sexualmente por producción de semillas. La dispersión de las semillas ocurre principalmente por explosión de los frutos en su fase de madurez, con lo que estas

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|-----------------|-----------------------|-------------|--|
| Capellanía | 1,04 | 67 | 3.950 |
| Guaymaral | 0,73 | 32 | 4.044 |
| La Conejera | 0,15 | 21 | 453 |
| Jaboque | 0,043 | 18 | 119 |
| Juan Amarillo | 0,042 | 11 | 60 |
| El Burro | 0,035 | 7 | 183 |
| Meandro del Say | 0,008 | 4 | 32 |
| Torca | 0,009 | 3 | 48 |
| Techo | 0,0012 | 2 | 4,5 |
| Córdoba | 0,0003 | - | - |

son lanzadas alrededor de 2 a 6 m de distancia desde la planta madre, por lo que se explica una distribución agregada o localizada (Ríos 2005). También pueden ser transportadas por el agua o en el suelo adherido a la maquinaria y botas de los trabajadores en zonas con fuerte intervención humana (Buckley *et al.* 2003). La semilla permanece viable en el suelo por cerca de 25 a 40 años, lo que le permite regenerar vigorosamente después de incendios y otros disturbios (Ríos 2005). Sus extensas raíces mantienen un alto potencial de rebrote, aun después de tratamientos agresivos de erradicación (DAMA 2000). Una infestación madura de esta especie puede producir cerca de 6 millones de semillas por hectárea por año (CRC 2003).

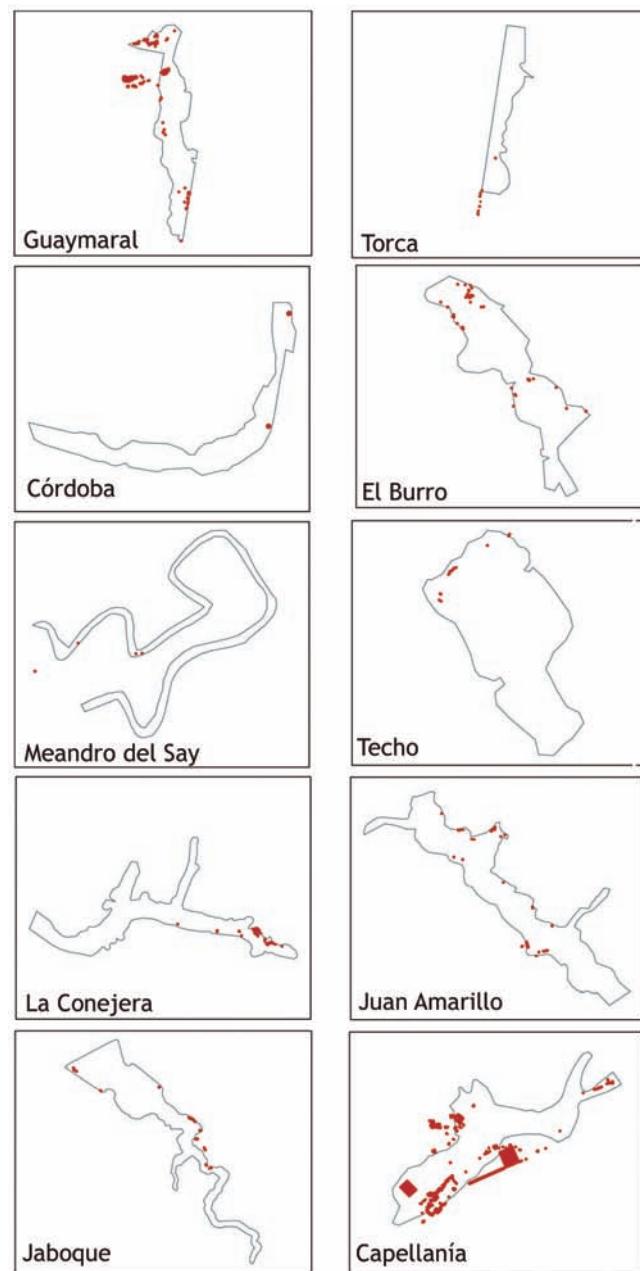
Impacto general

Su alta densidad detiene estados sucesionales de la vegetación. Además de su capacidad para establecerse y competir en ambientes severamente alterados y suelos perturbados con estructura y drenaje deficientes, puede ocupar terrenos afectados por incendios donde se expande rápidamente. Es un problema grave al sur y oriente de la ciudad de Bogotá, desde el Embalse de La Regadera hasta Usaquén (DAMA 2000). El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) promulgó resoluciones y acuerdos (Resolución 0848 de 2008) en donde declaró como invasoras varias especies exóticas destacándose el retamo espinoso. Mediante la resolución 0469 de 2009, aprobada por la Corporación Autónoma Regional (CAR) y el MAVDT se prohíbe la plantación, trasplante, venta, distribución y comercialización de esta especie, además se imponen las medidas preventivas y sancionatorias para el cumplimiento de la resolución.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Meandro del Say, Capellanía, Techo y El Burro, y forma parches de tamaños grandes, medianos y pequeños. En algunos casos forma parches mixtos con *Genista monspessulana* (Guaymaral, Capellanía, Juan Amarillo y Techo). Por lo general los grandes parches se encuentran en la franja terrestre de los humedales a distancias considerables del cuerpo de agua. Existen casos en los cuales parches de tamaño medio y pequeño se encuentran en la zona de borde (humedal El Burro). La presencia de *U. europaeus* en los humedales mencionados se relaciona con vías

de introducción como el transporte y depósito de escombros en áreas de relleno (incluyendo jarillones), que contienen propágulos de la especie, así como con el abandono y falta de manejo de predios aledaños a los humedales en los cuales existen invasiones establecidas, con posibilidad de expansión hacia las áreas de humedal. Este es el caso de los humedales Capellanía y Juan Amarillo, en cuyas inmediaciones se encuentran predios adquiridos por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) para la construcción de la



Presencia de la especie en los PEDH

Avenida Longitudinal de Occidente (ALO).

La mayor área de invasión se encuentra en el humedal de Capellanía, con 3,84 % del área total, equivalente a 1,04 ha. Sin embargo debe añadirse el área de parches mixtos formados con *G. monspessulana*, cuyo valor corresponde al 0,82 % del área total y suma 0,22 ha. En este humedal la especie forma un total de 71 parches, de los cuales 67 están compuestos exclusivamente por ésta y 4 son mixtos. Capellanía cuenta con la condición de tener invasiones aledañas de gran tamaño localizadas fuera del límite legal del humedal, pero muy cercanas a éste. El sector más afectado corresponde a los predios de compensación comprados por el IDU debido al proyecto de construcción de la ALO y que están en el costado oriental de la parte sur en inmediaciones de la Avenida Esperanza con Transversal 94. No obstante, los predios comprados por el IDU sobre el trazado de la ALO (costado occidental) también cuentan con invasiones apreciables.

Guaymaral es el segundo humedal con mayor área de invasión de *U. europaeus* y número de parches. Allí se encuentra el parche de mayor tamaño de la especie cuyo valor es 4.044 m². El mayor problema en este humedal son los rellenos de escombros, pues propician la generación de nuevas áreas de invasión.

Bibliografía

- Agriculture & Resource Management Council of Australia & New Zealand, Australian & New Zealand Environment & Conservation Council and Forestry Ministers. 2000. *Weeds of National Significance Gorse (Ulex europaeus L.) Strategic Plan*. National Weeds Strategy Executive Committee, Launceston.
- Buckley, Y., Downey, P., Fowler, S., Hill, R., Memmot, J., Norambuena, H., Pitcairn, M., Shaw, R., Sheppard, A., Winks, C., Wittenberg, R., Rees, M. 2003. Are invasives bigger? A Global study of seed size variation in two invasive shrubs. *Ecology* Vol. 84 (6): 1434-1440
- Clements, D., Peterson, D. & Prasad, R. 2001. The biology of Canadian weeds. 112. *Ulex europaeus* L. *Canadian Journal of Plant Science* 81(2): 325-337.
- CRC for Australian Weed Management. 2003. Gorse - *Ulex europaeus* Weed management guide. Available at http://www.weeds.crc.org.au/documents/wmg_Gorse.pdf.
- DAMA-Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. 2000. Protocolo Distrital de restauración ecológica: Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santa Fe de Bogotá.
- Bogotá. D.C.
- Díaz-Espinosa, A. 2009. Rasgos de historia de vida y ecología de las invasiones de *Ulex europaeus* L. En: Vargas, O., León, O. y Díaz Espinosa, A. (eds). 2009. restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas. Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. 306 pp.
- Díaz-Espinosa, A. y Vargas, O. 2009. Efecto de la siembra de leguminosas herbáceas y arbustivas sobre el control en el establecimiento de la especie invasora *Ulex europaeus* L. (Fabaceae), en los alrededores de Chisacá (Localidad de Usme. Bogotá D.C.) En: Vargas, O., León, O. y Díaz Espinosa, A. (eds). 2009. restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas. Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. 306 pp.
- Global Invasive Species Database. 2011 *Ulex europaeus*. (2010). Acceso: 15 Oct 2011. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=69&fr=1&sts=&lang=EN>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), Corporación Autónoma Regional (CAR). Resolución 0469 de 2009. Por medio de la cual se prohíbe la plantación, trasplante, venta, distribución y comercialización de las especies retamo espinoso (*Ulex europaeus*) y retamo liso (*Teline monspessulana*) y se adoptan otras disposiciones.
- Invasive Species Specialist Group. Global Invasive Species Database. *Ulex europaeus*. (2010). Acceso: 15 Oct 2011. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=69&fr=1&sts=&lang=EN>
- Ríos, H. F. 2005. Guía técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por especies vegetales invasoras en el Distrito Capital. Complejo invasor Retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.) – Retamo liso (*Teline monspessulana* (L) C. Koch.) Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Bogotá, Colombia. 155 p.
- Ríos, F. y Vargas, O. 2003. Ecología de las Especies invasoras. Pérez-Arbelaez No. 14: 119-148.
- Spooner, S. E. A., Carpenter, J. A., Smith, G. & Spence, K. A. 2005. Weed Species of Western Australia. Western Australian Herbarium. Available at <http://florabase.calm.wa.gov.au/weeds/>.

Taxón/Sinónimos

Acacia melanoxylon R. Br.

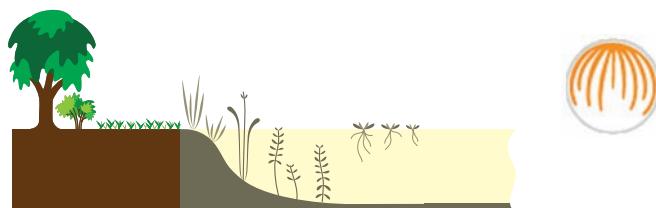
Mimosa melanoxylum Poir. *Racosperma melanoxylon* (R. Br.) C. Mart., *Racosperma melanoxylon* (R. Br.) Pedley

Familia/Orden/Phylum

FABACEAE/Fabales/Tracheophyta

Acacia melanoxylon

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Es un árbol perenne que alcanza entre 15 y 35 metros de altura. Presenta una corteza lisa, marrón o grisácea, que en estado adulto muestra surcos longitudinales. Su copa es densa, globoso-cónica. Su follaje es abundante y coriáceo, las hojas son perennes, heterófilas, es decir que en estado juvenil son compuestas, bipinnadas con pequeños foliolos, y en estado adulto cambian por filodios oval-lanceolados de color verde oscuro, de 6 a 10 cm de largo por 1,5 a 2 cm de ancho, con nervaduras bien marcadas, con un borde recto y otro curvo. Posee raíces superficiales con tendencia a emitir retoños. Las flores se agrupan en capítulos pequeños de color crema o amarillo pálido, formando racimos axilares. El fruto es una vaina de unos 8 a 10 cm de largo, curvada en forma de hoz de color pardo. Las semillas son de color negro brillante en el interior, de 5 mm de longitud, con un funículo rojo y vistoso que las rodea (Espirach y Galetti 2003).



Flor/Foto: Perla Ramírez



Invasión de *A. melanoxylon* en el humedal de Techo
/Foto: Adriana Díaz

Hábitat

Acacia melanoxylon es una especie australiana de sotobosque del bosque lluvioso templado frío (Floyd 1990). En su área de distribución natural se encuentra en sitios con precipitaciones entre 450 y 1800 mm. En climas cálidos, hasta templado-fríos, resiste las heladas intensas de -6 °C sin sufrir graves daños. Prospera mejor cuando las lluvias se ubican en los 1000 mm anuales, soporta vientos fuertes y sequía (Esparrach y Galetti 2003). Presenta tolerancia a suelos saturados por lo que puede convertirse en una especie importante en sitios pantanosos o con inundaciones estacionales; sin embargo su crecimiento es mayor en suelos bien drenados. Fuera de su área nativa se dispersa por el borde del bosque o en claros de bosque, en pastizales, matorrales, riberas y caminos (Weber 2003).

Distribución geográfica

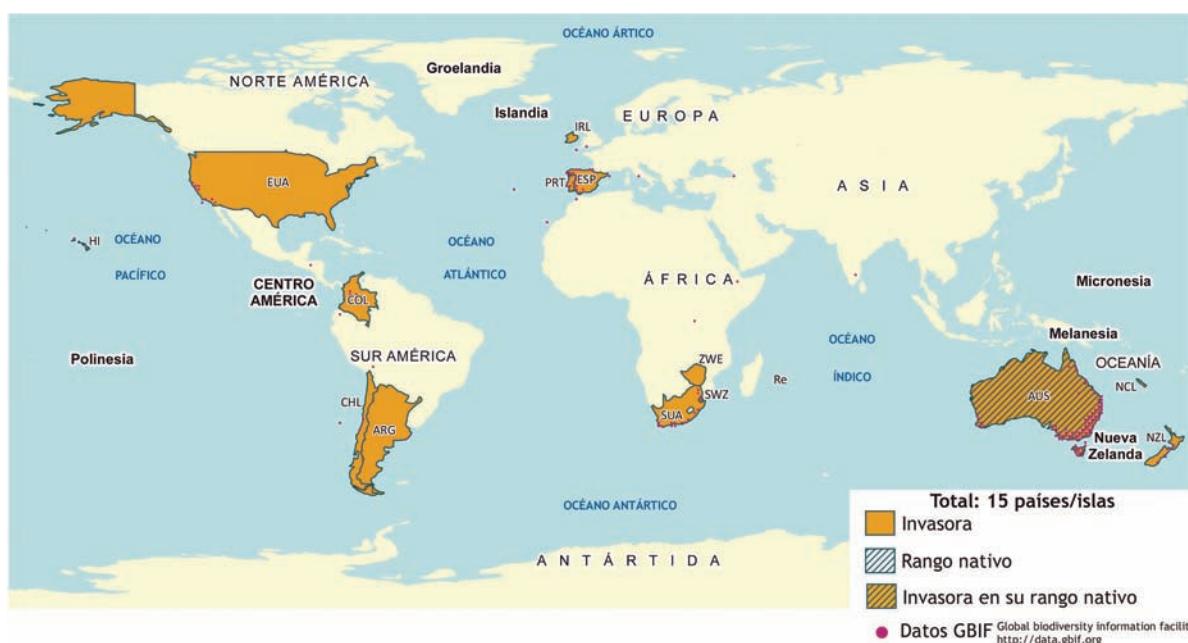
Área de distribución nativa. Sur este de Australia (Bradbury 2010).

Reportes de invasión. Es una especie originaria de Australia, pero ha sido introducida a diferentes países de América y Europa (4), muchos de los cuales ya presentan invasión por esta especie (Cronk y Fuller 1996, Bradbury 2010). Se ha introducido como especie ornamental en parques y jardines y como especie forestal por su buena madera y para fijar suelos, especialmente dunas. Presenta un comportamiento invasor manifiesto, siendo una especie muy peligrosa para los ecosistemas naturales y seminaturales,



Invasión de *A. melanoxylon* en hábitats colmatados (humedal Jaboque)/Foto: Orlando Vargas

aunque su difusión sea local. También puede invadir medios antropizados. Está reportada en las bases mundiales de especies invasoras (1, 2) registrándose entre otros en Argentina, Australia, Chile, Colombia, España, Estados Unidos, Hawái, Irlanda, Isla de la Reunión, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Portugal, Suazilandia, Sudáfrica y Zimbabue (3, 6, 9, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 34, 39, 40, 42). En Colombia es reportada como invasora (Calderón-Sáenz 2003). Se encuentra en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas y Cundinamarca (4), y es considerada una especie de bajo riesgo de invasión (13); sin embargo, a nivel mundial es considerada una especie muy invasora.



Rasgos de historia de vida

Esta especie es muy competitiva y de crecimiento relativamente rápido en condiciones favorables. Tiene una amplia tolerancia ambiental en cuanto a clima y suelos. Produce semillas abundantes que permanecen en estado latente hasta que se produce un incendio o una alteración. También se reproduce por retoños, desde las raíces que se dispersan vigorosamente, o desde tocones (Cronk y Fuller 1996, Holloran *et al.* 2004). La producción de semillas comienza generalmente entre los 2 a 4 años de edad (Holloran *et al.* 2004). Las semillas de las acacias se caracterizan por ser estimuladas por el calor (Holloran *et al.* 2004, Gibson *et al.* 2011), y por la presencia de estructuras como el eliosoma, que facilitan la dispersión de las semillas a través de aves y hormigas (Menéndez 2006). Desarrolla bancos de semillas profundos (10-15 años), los cuales mantienen viables las poblaciones de esta especie (Holloran *et al.* 2004). Las semillas tienen una cubierta gruesa que las aísla del exterior durante mucho tiempo manteniéndolas viables. Germina luego de procesos agresivos, también es capaz de rebrotar de cepa. Atendiendo a estos dos factores, es después de los incendios forestales cuando la “acacia de madera negra” muestra un crecimiento más prolífico. Una planta individual puede producir cerca de 100.000 semillas por año. Soporta la sombra de otros árboles, especialmente cuando es joven. La forma forestal es superior cuando crece en condiciones de alta competencia, adoptando los ejemplares aislados que presentan abundantes ramificaciones de gran



Hábito arbóreo/Foto: Perla Ramírez

diámetro y copa globosa. En plantaciones densas adquiere un fuste recto con buen desrame natural y su copa adquiere forma más cónica. Se adapta a una gran variedad de suelos desde los arenosos hasta los pesados húmedos y arcillosos, aunque prefiere los

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m²) |
|----------------------|------------------------------|-----------------------|---|
| Guaymaral | 0,7 | 18 | 3.347,5 |
| Jaboque | 0,52 | 19 | 823,1 |
| Córdoba | 0,482 | 13 | 2.330,4 |
| Techo | 0,48 | 5 | 2.838 |
| Juan Amarillo | 0,42 | 7 | 1.963,5 |
| El Burro | 0,38 | 11 | 1.823 |
| Meandro del Say | 0,24 | 4 | 1.528 |
| La Conejera | 0,17 | 13 | 300,5 |
| Capellanía | 0,082 | 3 | 420 |
| Torca | 0,076 | 1 | 738 |
| Santa María del Lago | 0,02 | - | - |
| La Vaca | 0,003 | 2 | 15,6 |

sueltos y arenosos. Es una planta con simbiosis para fijar nitrógeno.

Impacto general

Esta especie, al ser introducida, puede reemplazar las especies nativas y transformar la calidad de los hábitats. Tiene además sustancias alelopáticas que alteran la química del suelo e inhiben la germinación de plantas nativas. Producen parches monotípicos muy densos y acumula mucha hojarasca (Holloran *et al.* 2004).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta especie ha sido sembrada en los humedales de Bogotá en hábitats terrestres, y ha empezado la invasión en los hábitats colmatados (véase Fotografía del humedal Jaboque). Se encuentra en los siguientes humedales: Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, Meandro del Say, Capellanía, El Burro, Techo y La Vaca. Forma parches grandes, medianos y pequeños y es habitual encontrarla en zonas de borde donde es resistente a la inundación. También forma parches mixtos medianos a grandes con otras especies como *Acacia decurrens* y *Albizia lophantha* en los humedales de Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba y El Burro. La especie cubre mayor área de invasión en el humedal de Guaymaral; sin embargo, es la especie invasora terrestre con mayor cobertura en el humedal de Techo, después de *Pennisetum clandestinum*. *Acacia melanoxylon* abarca un 4,13% del área total del humedal de Techo, siendo la mayor proporción si se compara con los otros humedales. El mayor número de parches de la especie se encuentra en el humedal de Jaboque (19), y el parche de mayor tamaño en el humedal de Guaymaral ($3.347,5\text{ m}^2$).

La introducción de esta especie en los humedales se debe a propósitos de estabilización y desecación de terrenos, reforestación y ornato. Es probable también su llegada a algunos humedales por transporte y depósito de escombros y tierra de otros terrenos.



Presencia de la especie en los PEDH

Bibliografía

- Bradbury, J. G. 2010. Environmental & Genetic variation in blackwood (*Acacia melanoxylon* R. Br.) survival, growth, form & wood properties. Tesis de doctorado. University of Tasmania.
- Calderón-Sáenz, E. 2003. Plantas invasoras en Colombia, una visión preliminar. Programa de Biología de Conservación. Línea de especies focales. Instituto Alexander von Humboldt. Documento electrónico disponible en www.humboldt.org.co.
- Cronk, Q. C. B. y Fuller, J. L. 1996. Plantas Invasoras. La amenaza a los ecosistemas naturales. Fondo Mundial para la Naturaleza, UNESCO Y Royal Botanical Garden. 204 p.
- Esparrach, C. A. y Galetti, M. 2003. *Acacia australiana*: una óptima especie para forestar en el sudeste Bonaerense. Equipo Forestal Balcarce. EEA INTA Balcarce. Argentina. URL: http://anterior.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/agric/forest/acacia_aust.htm
- Floyd, A. G. 1990. Australian rainforests of New South Wales. Vol. 2. National Parks and Wildlife Service of New South Wales. Chipping Norton, NSW: Surrey Beatty. 180 p.
- Gibson R., M., Richardson, D. M., Marchante, E., Marchante H., J., Rodger, J. G., Stone, G. N., Margaret, B., Fuentes-Ramirez, A., George, N., Harris, C., Steven D., J., Le Roux, J. L., Miller, J. T., Murphy, D. J., Pauw, A., Prescott, M. N., Wandrag, E. M. & Wilson, J. R. U. 2011. Reproductive biology of Acacias: important mediator of invasiveness. *Diversity and Distributions* 17 (5): 911-933
- Holloran, P., Mackenzie, A., Farrell, S. & Johnson, D. 2004. The Weed Workers' Handbook: A Guide to Techniques for Removing BayArea Invasive Plants. Watershed Project and the California Invasive Plant Council.
- Menéndez Valderrey, J. L. "Acacia melanoxylon R.Br.". Astrunatura.com [en línea]. Num. 93 04/10/06 [Consultado 01/03/2012]. Disponible <<http://www.asturnatura.com/especie/acacia-melanoxylon.htm>>. ISSN 1887-5068
- Weber, E. 2003. Invasive Plant Species of the World. A Reference Guide to Environmental Weeds. Wallingford, UK: CABI Publishing. 560 p.

Taxón/Sinónimos

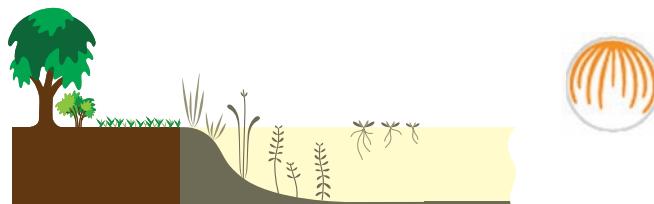
Albizia lophantha (Willd.) Benth. / *Paraserianthes lophantha* (Willd.) I.C. Nielsen

Familia/Orden/Phylum

FABACEAE/Fabales/Tracheophyta

Albizia lophantha

Perla Ramírez, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Nombres comunes en Colombia

Albizia de plumas y acacia plumosa.

Descripción botánica

Árboles de unos 25 m de altura, de copa aparsolada. Hojas alternas, bipinnadas, de 4,5 a 27 cm, estípulas libres. Pecíolo de 1,8 a 11 cm de longitud, acanalado convexo; pinnas y foliolillos opuestos. Pubescencia de color amarillenta. Glándulas a 1 ó 3 cm de la base, 1 al pie de pinnas y una elíptica al pie del último par de foliolillos. Inflorescencias en racimos axilares o terminales, de color amarillo a crema o blancas. Frutos en legumbres aplanadas, oblongas o elípticas, algo abultadas sobre las semillas de color oscuro (Leguizamo 1978, Fisher 1979).

Hábitat

Crece muy rápidamente, sobre todo en las áreas costeras (Fisher 1979). En Colombia se ha adaptado en diferentes ecosistemas como bosque alto andino y humedales. Tiene un óptimo crecimiento en suelos pobres en nutrientes y áreas disturbadas. En zonas de humedal los propágulos llegaron probablemente por residuos de construcción.



Flor/Fotos: Orlando Vargas



Botones florales/Fotos: Orlando Vargas



Frutos y semillas/Foto: Orlando Vargas



Banco de plántulas en el humedal de Córdoba
/Foto: Orlando Vargas

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. *Albizia lophantha* tiene origen australiano (Fisher 1979, Tybirk 1991).

Reportes de invasión. Es una especie originaria de Australia, pero ha sido introducida a diferentes países de América, Europa y África. No está en las bases mundiales sobre especies invasoras. Sin embargo se reporta en bases regionales o locales en 10 países y territorios, entre estos: Australia, España, Estados Unidos, Hawái, Isla Norfolk, Islas Canarias, Islas Juan Fernández, Nueva Zelanda, Portugal y Sudáfrica; este último ha sido declarada en la categoría 1: especie nociva a la que se le prohíbe su siembra (3, 14, 17, 19, 25, 27, 33). Las especies de *Albizia* han sido sembradas en América (Barneby & Grimes 1996) para ser utilizadas

como maderables, ornamentales y en procesos de reforestación. En Colombia se ha promovido su siembra como ornamental, al igual que otras especies de *Acacia*. Se encuentra en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (4).

Rasgos de historia de vida

Se reproduce por semillas. Generalmente se observa el banco de plántulas muy cerca al árbol principal. Florece a una edad temprana y cubre otras especies por su crecimiento rápido (Fisher 1979). Presenta un banco de semillas persistente (PIER 2010). También presenta reproducción vegetativa, por medio de sus raíces, logrando generar poblaciones densas de plantas. Fija nitrógeno, adaptándose a suelos con pocos nutrientes y



en general a condiciones ambientales fuertes. Presenta sustancias alelopáticas (Wink 2004).

Impacto general

Debido a su hábito de crecimiento rápido cubre otras especies (Fisher 1979). La formación de banco de semillas, junto con la abundante generación de plántulas, limita el establecimiento de especies nativas, asociándose a poblaciones más resistentes de herbáceas como *Pennisetum clandestinum*.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Albizia lophantha es una de las especies más frecuentes en los humedales de Bogotá. Se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Cóborda, Jaboque, Santa María del Lago, Meandro del Say, Capellanía, El Burro, Techo y La Vaca. La especie forma por lo general parches medianos y pequeños, pero en algunos humedales forma parches mixtos de gran tamaño con especies como *Acacia decurrens* y *Acacia melanoxylon*, como sucede principalmente en los humedales de Guaymaral y Juan Amarillo. Es habitual encontrar bancos de plántulas e individuos dispersos con alturas de 2 a 3 m, y parches densos de la especie en estados juveniles impidiendo el paso de luz a estratos de vegetación bajos.

La mayor invasión de la especie se encuentra en el humedal de Guaymaral, donde abarca una extensión de 2,35 ha, equivalente al 4,7% del área total del humedal y forma el mayor número de parches (27). En este humedal la presencia de la especie está asociada a la



Invasión de *Albizia lophantha* en el humedal de Guaymaral
/Foto: Julián E. Díaz

conformación de rellenos con residuos de construcción. El parche de mayor tamaño se encuentra en el humedal de Juan Amarillo y mide 990 m². Allí la especie se encuentra principalmente en zonas de borde y jarillones.

Es probable que esta especie haya sido sembrada al igual que *A. decurrens* y *A. melanoxylon* con el propósito de estabilizar y/o desecar terrenos. Sin embargo, el transporte de semillas por escombros es la vía de introducción más probable y relacionada con el desarrollo de las mayores invasiones. Su impacto ecológico en los humedales de Bogotá es muy negativo.

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|----------------------|-----------------------|----------------|--|
| Guaymaral | 2,35 | 27 | 784,4 |
| Juan Amarillo | 0,35 | 23 | 990 |
| Jaboque | 0,2 | 7 | 850 |
| El Burro | 0,227 | 20 | 391,6 |
| Cóborda | 0,149 | 6 | 817 |
| Capellanía | 0,048 | 1 | 344 |
| Torca | 0,033 | 1 | 64 |
| Meandro del Say | 0,017 | 2 | 112,5 |
| Santa María del Lago | 0,006 | - | |
| La Conejera | 0,007 | 1 | 32 |
| La Vaca | 0,0046 | - | - |
| Techo | 0,0004 | - | - |



Bibliografía

- Barneby, R. C. & Grimes, J. W. 1996. Silk Tree, Guanacaste, Monkey's Earring. A Generic System for the Synandrous Mimosaceae of the Americas. The New Botanical Garden. Vol. 74. Part 1. New York. 292 pp.
- Fisher, N. 1979. *Paraserianthes lophantha*. Australian National Botanic Gardens. Recuperado en febrero 2012 de <http://www.anbg.gov.au/gnp/gnp9/paraserianthes-lophantha.html>
- Leguizamo, I. 1978. Clave dendrológica preliminar para los géneros de las leguminosas colombianas aplicable a América Tropical. Tesis ingeniería forestal. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 210 p.
- PIER- Pacific Island Ecosystems at Risk. 2010. *Paraserianthes lophantha* ssp. *Montana*. Risk assessment results: high risk, score: 10.5. Australian/New Zealand Weed Risk Assessment adapted for Hawai'i. Disponible en: http://www.hear.org/pier/wra/pacific/paraserianthes_lophantha_montana_htmlwra.htm
- Tybirk, K. 1991. Régénération des Légumineuses ligneuses du Sahel. Botanical Institute Aarhus University. 86 p.
- Wink, M. 2004. Allelochemical properties of quinolizidine alkaloids. In: Macías, F. A., Galindo, J. C., Molinillo, J. M. & Cutler, H. G. (eds.). Allelopathy: chemistry and mode of action on allelochemicals. Pp: 183-195. CRC Press. London, UK.

Presencia de la especie
en los PEDH

Taxón/Sinónimos

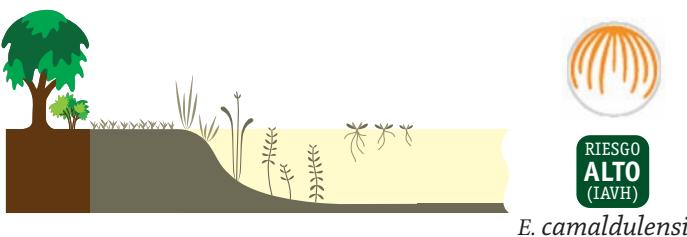
Eucalyptus globulus Labill, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Eucalyptus grandis* W.Hill

Familia/Orden/Phylum

MYRTACEAE/Myrtales/Magnoliophyta

Eucalyptus spp.

Yuli Pinzón, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



rostrados en *E. camaldulensis*. Los botones tienen un opérculo hemisférico, rostrado como en *E. camaldulensis* a suavemente rostrado como en *E. globulus*. El fruto es una cápsula con valvas exertas, hemisférico, en *E. globulus* obcónico y en *E. camaldulensis* ovoide (Wagner *et al.* 1999).



Eucalyptus spp. en el Humedal La Vaca/Foto: Adriana Díaz Espinosa

Nombres comunes en Colombia

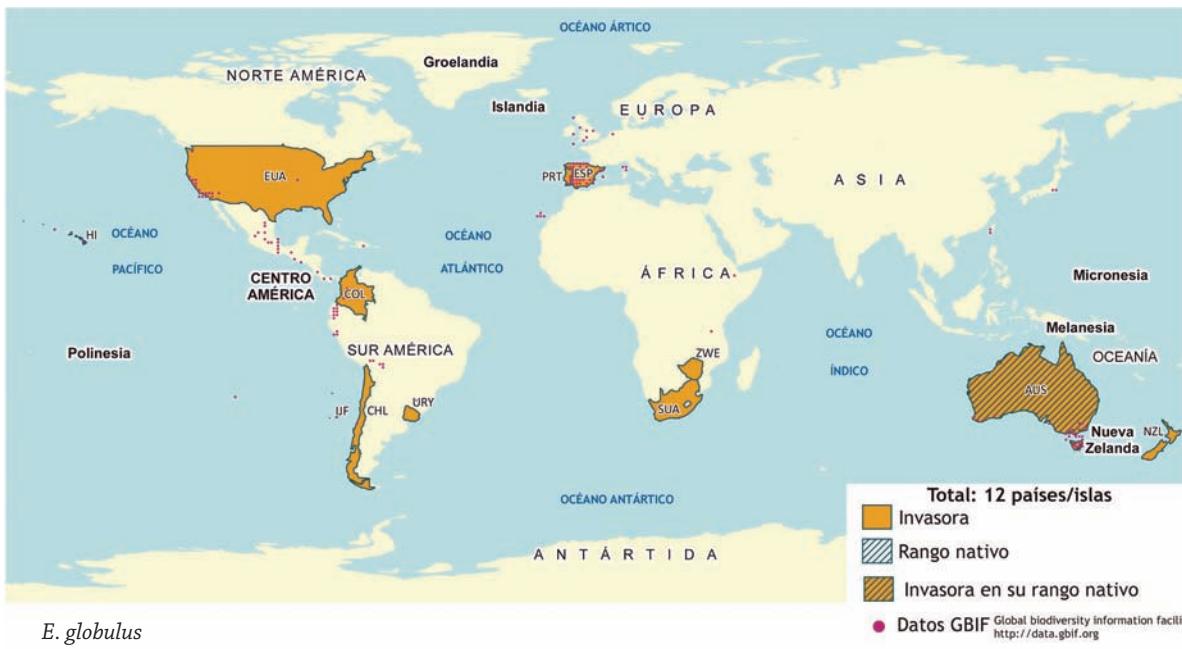
Los nombres comunes para este género son eucalipto, eucalyptus y eucalipto común. Sin embargo, a *E. globulus* también se le conoce como gomero azul, ocalito, ocal o ucal.

Descripción botánica

Árboles de corteza blanca, gris, marrón, roja o en parches, lisa y a menudo desprendida, acumulada cerca a la base. *Eucalyptus camaldulensis* alcanza alturas entre 20-45 m, mientras que *E. globulus* llega a medir de 15-70 m de altura. Los adultos tienen hojas pecioladas alternas, concólicas, lanceoladas a estrechamente lanceoladas. Sus inflorescencias son umbelas simples, axilares, formadas por grupos de 1 a 7 flores en *E. globulus* y de 7 a 11 flores en *E. camaldulensis*; los botones son obcónicos, verrugosos y glaucos, y son



Invasión de *Eucalyptus* sp. en el humedal de Guaymaral/Foto: Julián E. Díaz



Hábitat

Los eucaliptos evolucionaron en los pastizales, matorrales, bosques y hábitats ribereños australianos, por lo que requieren condiciones de luz plena. Tienen una alta tolerancia a la sequía y a la salinidad, pueden soportar un pH entre 5,1 y 7,8, y llegan a tolerar temperaturas bajas de hasta -12 °C (Sun & Dickinson 1995, Franco & Baptiste 2006, Stang 2011a, Stang 2011b). *Eucalyptus camaldulensis* es una especie típicamente de ribera que se ubica en las líneas de drenaje en los ambientes áridos de Australia. También se le puede encontrar en bosques abiertos o en las

llanuras de inundación (CABI 2012). Fuera de su rango nativo, por ejemplo en Sur África, esta especie coloniza hábitats como granjas, plantaciones forestales, bordes de carreteras, canteras, llanuras de inundación de ríos secos, entre otros (Brown & Gubb 1986).

Las adaptaciones presentes en los eucaliptos les permiten colonizar ambientes disturbados y suelos pobres, y de esta forma pueden competir exitosamente con especies nativas. Los eucaliptos son ampliamente valorados como especies maderables debido a la fuerza y durabilidad de su madera, y han sido las especies más utilizadas para revegetalizar bosques talados



debido a su rápido crecimiento, de esta manera se han introducido intencionalmente en bosques nativos y zonas riparias de todos los continentes (Little Jr. & Skolmen 1989, Franco & Baptiste 2006, ANPSA 2010, Stang 2011b). En Sur América, países como Brasil, tienen alrededor del 65% de sus plantaciones forestales con esta especie; en Perú el 90% y en Uruguay el 80%. Algunas especies, han escapado de las plantaciones y se han convertido en invasoras (Matthews & Brandk 2005).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Nativos de Australia (Wagner *et al.* 1999, ANPSA 2010).

Reportes de invasión. Han sido introducidos alrededor de todo el mundo (4) y también reportados como especies invasoras en varios países (3). *Eucalyptus camaldulensis* se encuentra en las bases mundiales (2), regionales (6) o locales y hay reportes de invasión o alto riesgo de invasión para países como Argentina, Bangladesh, Colombia (alto riesgo), España, Estados Unidos, Grecia, Hawái, Irlanda, Islas Canarias, Lesoto, Malaui, Namibia, Sudáfrica y Zimbabue. Mientras que *E. globulus* se ha reportado en Australia, Chile, Colombia, España, Estados Unidos, Hawái, Islas Juan Fernández, Nueva Zelanda, Portugal, Sudáfrica, Uruguay y Zimbabue (6, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 18, 19, 23, 25, 26, 27, 31, 34, 38, 39, 40).

Rasgos de historia de vida

Son perennes y presentan un crecimiento rápido, por lo que deben competir agresivamente por los recursos del suelo (nutrientes y agua) y la luz. Además, cuando su tronco es cortado rebrotan ramas nuevas, capacidad regenerativa que permite a los eucaliptos colonizar rápidamente (Little Jr. & Skolmen 1989, Stang 2011a).

Por otro lado, estas especies contienen terpenos y ácidos fenólicos solubles en agua y altamente tóxicos. Estos se exudan por los poros de las hojas y son condensados y transportados por la niebla, o se liberan al suelo a través de su hojarasca en descomposición. Dichos compuestos presentan actividad alelopática que inhibe la germinación de las semillas y afectan las plántulas de otras especies herbáceas, lo que provee a los eucaliptos una capacidad competitiva para formar parches monoespecíficos. Adicionalmente, estas sustancias les sirven de defensa contra la herbivoría, lo que reduce el control que puedan ejercer los predadores sobre sus poblaciones. (Del Moral & Muller 1969, 1970,



Eucalyptus sp. en el humedal de Jaboque/Foto: Julián E. Díaz

Doran & Matheson 1994).

Tienen la capacidad de absorber y acumular metales pesados, incluso la asociación con el hongo micorrízico arbuscular *Glomus deserticola*, que aumenta considerablemente la cantidad de metales pesados absorbidos y acumulados, de modo que los protege de la toxicidad potencial causada por una mayor absorción de tales sustancias (Arriagada-Escamilla & Rai 2007, Bafeel 2008). En razón a esto, Salahi *et al.* 2011 sugieren que estos árboles podrían ser usados para la descontaminación *in situ* de suelos contaminados con metales pesados. Los eucaliptos son especies policárpicas que se reproducen sexualmente por semillas y vegetativamente por propágulos (Little Jr. & Skolmen 1989). Estos árboles florecen a lo largo de todo el año (Little Jr. & Skolmen 1989), y su polinización se puede dar por insectos como coleópteros, lepidópteros, hemípteros, dípteros y más comúnmente por abejas, y en menor proporción por pájaros y pequeños mamíferos (Bean & Russo 1989). Adicionalmente, tienen una alta producción de semillas, las cuales pueden ser dispersadas por anemocoria, barocoria, hidrocoria o zoocoria (Bean & Russo 1989). Estas germinan fácil y rápidamente (no más de 26 días después de la dispersión), y tienen un alto porcentaje

de germinación en zonas abiertas, aunque no requieren luz para germinar (Bean & Russo 1989, Wagner *et al.* 1999, ANPSA 2010). Además, pueden permanecer en el banco de semillas aéreo hasta por dos años si las condiciones son secas (Jensen *et al.* 2007).

En otras palabras, los eucaliptos cuentan con varios tipos de reproducción, tienen la capacidad de reproducirse varias veces al año y una amplia lista de polinizadores. Más aún, producen una alta cantidad de semillas, que son fácilmente transportadas a corta y larga distancia, germinan fácil y rápidamente, y permanecen dormantes en el árbol por períodos prolongados. Adicionalmente, las plántulas se establecen y crecen en poco tiempo, aún en condiciones de luz reducida y déficit de nutrientes y agua. Este conjunto de atributos perfila a los eucaliptos como especies con una alta capacidad competitiva y oportunistas, lo que representa un riesgo importante para la composición de especies nativas y consecuentemente para el correcto funcionamiento de los ecosistemas de humedal de Bogotá.

Impacto general

Los eucaliptos compiten exitosamente por el agua, los nutrientes y la luz. Además producen grandes cantidades de hojarasca, la cual libera al suelo sustancias alelopáticas que inhiben a otras especies (Del Moral & Muller 1969, 1970, Michelsen *et al.* 1996, Weber 2003). Por esta razón se reduce el contenido de humedad del suelo, lo que cambia su estructura y disminuye su fertilidad. Asimismo la estructura y diversidad de las comunidades nativas se ven afectadas negativamente. Sumado a lo anterior, estos árboles contienen cantidades de resinas que incrementan el

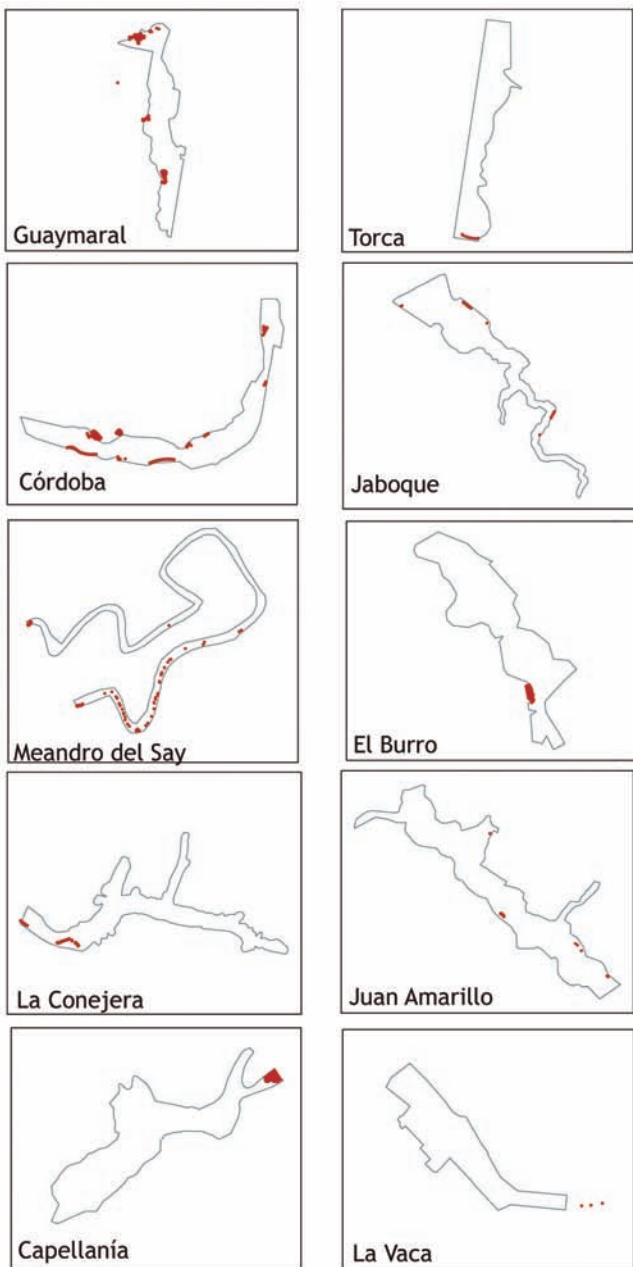
riesgo de incendios forestales (Franco & Baptiste 2006). Como resultado los bosques dominados por eucaliptos son pobres.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Se encuentran en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Meandro del Say, Capellanía, El Burro y La Vaca, y ocupan mayor extensión en el humedal de Guaymaral. En general forman parches grandes y medianos, aunque también se encuentran individuos dispersos. El humedal de Jaboque cuenta con mayor número de parches, pero los parches de tamaños grandes están en los humedales de La Conejera, Guaymaral, Córdoba y Juan Amarillo. La especie más frecuente y abundante es *E. globulus*; sin embargo también están presentes *E. camaldulensis* en el humedal de Córdoba y *E. grandis* en Juan Amarillo.

El origen de las especies del género *Eucalyptus* en los humedales se debe a su siembra directa. La mayoría de éstas han sido introducidas y dispersadas por el hombre con propósitos de reforestación, cortavientos, estabilización o desecación de terrenos en toda la Sabana de Bogotá. Es pertinente prestar atención a las plantaciones de eucaliptos en los humedales de Bogotá. Humedales como La Conejera presentan siembra de éstos muy cerca del cuerpo de agua, en Meandro del Say ocurre una situación particular con leños de *E. globulus* usados como barreras que presentan rebrotos y en Guaymaral existe gran densidad de juveniles y plántulas sin ningún tipo de control.

| Humedal | Área de invasión (%) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|-----------------|----------------------|----------------|--|
| Guaymaral | 0,985 | 8 | 4.598,4 |
| La Conejera | 0,859 | 7 | 4.812 |
| Córdoba | 0,335 | 3 | 2.424 |
| Juan Amarillo | 0,187 | 4 | 1.091,3 |
| Meandro del Say | 0,179 | 6 | 645 |
| Jaboque | 0,107 | 9 | 290 |
| El Burro | 0,086 | 1 | 860 |
| Torca | 0,0615 | 1 | 615 |
| La Vaca | 0,0086 | - | - |



Presencia de la especie en los PEDH

Bibliografía

- ANPSA-Australia Native Plant Society [Australia]. 2010. Australian weed species. Recuperado en noviembre de 2011 de: <http://anpsa.org.au/weeds3.html>
- Arriagada-Escamilla, C. & Rai, M. 2007. Arbuscular micorrhizal fungi in agricultural ecosystems. Pp: 121-137. In: Rai, M. (Ed.). Mycotechnology: Present status and future prospects. I. K. International. New Dehli, India. 320 p.
- Bafeel, S. O. 2008. Contribution of mycorrhizae in phytoremediation of lead contaminated soils by *Eucalyptus rostrata* plants. World Applied Sciences Journal 5 (4): 490-498.
- Bean, C. & Russo, M. J. 1989. Elements stewardship abstract for *Eucalyptus globulus*. The Nature Conservancy. Virginia, Estados Unidos.
- Brown, C. J. & Gubb, A. A. 1986. Invasive alien organisms in the Namib desert, upper Karoo and the arid and semi-arid savannas of western southern Africa. Pp: 93-108. In: Macdonald, I. A. W., Kruger, F. J., Ferrar A. A. (Eds.). The ecology and management of biological invasions in southern Africa, Cape Town, South Africa: Oxford University Press.
- CABI. 2012. *Eucalyptus camaldulensis*. Disponible en: <http://www.cabi.org/isc/?compid=5&dsid=22596&loadmodule=datasheet&page=481&site=144>
- Del Moral, R. & Muller, C. H. 1969. Fog drip: a mechanism of toxin transport from *Eucalyptus globulus*. Bulletin of the Torrey Botanical Club 96 (4): 467-475.
- Del Moral, R. & Muller, C. H. 1970. The allelopathic effects of *Eucalyptus camaldulensis*. American Midland Naturalist 83 (1): 254-282.
- Doran, J. C. & Matheson, A. C. 1994. Genetic parameters and expected gains from selection for monoterpenoid yields in petford *Eucalyptus camaldulensis*. New For. 8: 155-167.
- En: Dungey, H. S., Potts, B. M., Whitham, T. G. & Li, H.-F. 2000. Plant genetics affects arthropod community richness and composition: evidence from a synthetic Eucalypt Hybrid Population. Evolution 54 (6): 1938-1946.
- Franco, A. M. & Baptiste E., M. P. 2006. *Eucalyptus globulus*. Red de Información sobre Especies invasoras (Colombia). Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. Recuperado en noviembre de 2011 de http://ef.humboldt.org.co/ver_especie_caractgeneral.asp?id_especie=65
- Jensen, A. E., Walker, K. F. & Paton, D. C. 2007. Using phenology of eucalypts to determine environmental watering regimes for the River Murray floodplain, South Australia. Pp: 175-180. En: Wilson, A. L., Dehaan, R. L., Watts, R. J., Page, K. J., Bowmer, K. H. & Curtis, A. 2007.

- Proceedings of the 5th Australian Stream Management Conference. Australian rivers: making a difference. Charles Sturt University, Thuringowa, New South Wales.
- Little Jr., E. L. & Skolmen, R. G. 1989. Agriculture Handbook No. 679. Forest Service, U. S. Dept. of Agriculture. El formato disponible es una versión reimpresa, publicada por el College of Tropical Agriculture and Human Resources, de la Universidad de Hawaii en Manoa, 2003.
- Matthews, S. y Brandk, K. 2005. Sudamérica invadida: el creciente peligro de las especies exóticas invasoras. Programa Global de Especies invasoras (GISP). 80 p. (<http://www.gisp.org/publications/invaded/gispSAmericasp.pdf>)
- Michelsen, A., Lisanework, N., Friis, I. & Holst, N. 1996. Comparisons of understorey vegetation and soil fertility in plantations and adjacent natural forests in the Ethiopian Highlands. *Journal of Applied Ecology* 33 (3): 627-642.
- Salahi, A., Gruber, F. & Nourinia, A. A. 2011. Phytoremediation of contaminated farmland with heavy metals by *Eucalyptus* cultivation in Iran. *Tropentag*, October 5-7, 2011, Bonn.
- Stang, D. 2011a. *Eucalyptus camaldulensis*. Recuperado en noviembre de 2011 de http://zipcodezoo.com/Plants/E/Eucalyptus_camaldulensis/Default.asp
- Stang, D. 2011b. *Eucalyptus globulus*. Recuperado en noviembre de 2011 de http://zipcodezoo.com/Plants/E/Eucalyptus_globulus/Default.asp
- Sun, D. & Dickinson, G. R. 1995. Survival and growth responses of a number of Australian tree species planted on a saline site in tropical north Australia. *Journal of Applied Ecology* 32 (4): 817-826.
- Wagner, W. L., Herbst, D. R. & Sohmer, S. H. 1999. Manual of the flowering plants of Hawaii. Revised edition. Bernice P. Bishop Museum special publication. University of Hawai'i Press/Bishop Museum Press, Honolulu. 1919 p. Recuperado en noviembre de 2011 de http://www.hear.org/pier/species/eucalyptus_camaldulensis.htm
- Weber, E. 2003. Invasive plants of the World. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK. 548 pp. Recuperado en noviembre de 2011 de http://www.hear.org/pier/species/eucalyptus_globulus.htm.

Taxón/Sinónimos

Kalanchoe cf longiflora

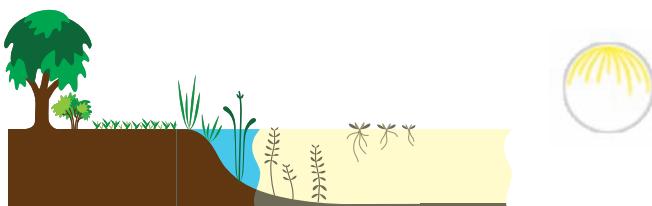
Kalanchoe cf blossfeldiana

Familia/Orden/Phylum

CRASSULACEAE/Saxifragales/Espermatophyta

Kalanchoe sp.

Yuli Pinzón, Adriana M. Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



sostenida por un eje que mide entre 1.0 y 1.2 m. Sus flores son tubulares y miden entre 1.2 y 1.4 cm de largo. Su corola tiene 4 lóbulos amarillos de 2 a 3 mm de largo.

La especie que está invadiendo los humedales de Bogotá puede estar entre *K. longiflora* y *K. blossfeldiana* (Exotic yellow); es de difícil determinación dado la hibridación que presentan las especies de *Kalanchoe* y las múltiples variedades ornamentales que se han desarrollado.



Flor de *Kalanchoe* sp en el humedal la Conejera
/Foto: Orlando Vargas



Humedal la Conejera. Plantas juveniles de *Kalanchoe* sp
/Foto: Orlando Vargas



Invasión de *Kalanchoe* cf. *longiflora* en el humedal de Jaboque
/Foto: Liliana Martínez

Hábitat

Las especies de *Kalanchoe* son nativas de África y están adaptadas a ambientes secos y bien drenados (Baldwin 1938, Milburn *et al.* 1968).

En Colombia se ha encontrado ocupando un amplio espectro de ambientes: en los alrededores de Bogotá, enclaves secos de clima frío en Mondoñedo (véase Holdridge 1967 y Calvachi 2012) y áreas colmatadas de algunos humedales. Como otras crasuláceas, es capaz de colonizar los techos de las casas rústicas con teja de ladrillo.

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. El género *Kalanchoe* es originario principalmente del Viejo Mundo (África),

pero hay algunas pocas especies en Asia (Shu-hsia & Kun-tsun 1984, Kun-tsun *et al.* 2008). *Kalanchoe longiflora* es nativa de la parte sur del continente Africano, mientras que *K. blossfeldiana* es nativa de Madagascar.

Reportes de invasión. Ninguna de las dos especies está reportada en las bases mundiales sobre especies invasoras; sin embargo *K. blossfeldiana* está naturalizada en muchas partes. El género se ha usado ampliamente en Norteamérica para horticultura, *K. pinnata*, *K. daigremontiana* y *K. delagoensis* fueron muy comercializadas, sin embargo han bajado su demanda, justamente porque se han logrado naturalizar en la región de Florida; ahora *K. blossfeldiana* es la especie más comercializada en esta región (Ward 2008).

Es importante anotar que *K. pinnata*, especie hermana, está reportada dentro de la base mundial de especies invasoras GISD (1). Por su parte *K. blossfeldiana* está reportada como cultivada e invasora en la isla chilena de Juan Fernández (19), potencialmente invasora en el santuario de Machupichu en Perú (Ochoa & Andrade 2003), exótica ornamental en Venezuela (Ojasti 2011), exótica casual en Nueva Zelanda (Heenan *et al.* 2008) e invasora en la costa mediterránea de Valencia España (Ferrer-Medino y Donat 2011). Es posible que la especie que invade el enclave seco de Mondoñedo en Cundinamarca (12) sea la misma especie que coloniza los humedales de Bogotá. Por su parte *Kalanchoe pinnata* es considerada una especie de moderado riesgo de invasión en el país (13).



Rasgos de historia de vida

Kalanchoe spp. tiene reproducción sexual y asexual. Los esquejes de las plantas de *Kalanchoe* producen raíces con moderación, lo que es inusual en Crasuláceas (Baldwin 1938). Además en algunas especies se ha visto que producen varios retoños en sus márgenes de manera asexual; estos son más exitosos que las plántulas originadas desde la semilla (Herrea *et al.* 2009). También tiene la capacidad de reproducirse por rizomas. De hecho las especies de este género son muy fácil de propagar (Swingle 1934, Baldwin 1938), y por lo general maduran sexualmente al año de ser sembradas (Baldwin 1938). Otra de sus ventajas reproductivas es que una vez sus flores han madurado, permanecen frescas por 7 a 8 semanas (Schweickerdt 1936), y como ya se mencionó sus frutos tienen numerosas semillas (Baldwin 1938, Pérez-Calix 2008).

También se ha visto que dada su condición cromosómica, *Kalanchoe* hibridiza fácilmente con otras especies. Cabe notar que la capacidad que tienen las especies de Crassulaceae para propagarse asexualmente ha favorecido su estado cromosómico presente. (Baldwin 1938)

En razón a estas ventajas reproductivas las especies de *Kalanchoe* se perfilan para ser colonizadoras agresivas; es más, no solo se ha visto dominando en ambientes similares a los de su hábitat original—en los bosques secos de Mondoñedo, Cundinamarca el paisaje actual es dominado por *Kalanchoe cf. longiflora* (Obs. Pers)—sino que es un elemento importante en los humedales de Juan Amarillo y Jaboque, tanto en la porción terrestre como la porción acuática colmatada.

Impacto general

Esta especie tiene una alta capacidad para adaptarse a ambientes de estrés, de modo que esta planta aprovecha sus características morfológicas y fisiológicas para convertirse en un elemento dominante dentro de los ecosistemas colonizados. Así esta especie no solo se desarrolla en ambientes extremos, sino que además su gran adaptabilidad le permite adquirir nichos ecológicos fácilmente. Por lo que en ecosistemas con recursos “ilimitados”—como los del trópico—esta especie coloniza fácilmente, gracias a que sus estrategias de supervivencia le dan la posibilidad de establecerse y dominar sobre otras especies en diversos ambientes. (Luettge 2004).



Hábito de *Kalanchoe* sp./Foto: Yuli Pinzón

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Se encuentra en los humedales de Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Cundinamarca, Jaboque y La Vaca. Forma parches pequeños a medianos y es habitual encontrar a la especie con mayor frecuencia en hábitats colmatados. Sin embargo, también invade hábitats terrestres y de borde como ocurre en los humedales de Guaymaral, La Conejera y La Vaca. Es particularmente abundante en los humedales de Juan Amarillo y Jaboque, donde forma coberturas discontinuas que se extienden a varias decenas de metros con respecto al borde en zonas colmatadas. En el humedal de Juan Amarillo la especie se encuentra principalmente en el sector conocido como Chucua de los Curies y se mezcla con otras especies como *Pteridium aquilinum* y *Baccharidastrum argutum*. En el humedal de Jaboque la especie se encuentra muy cerca de sector conocido como Torquigua y allí también se mezcla con *P. aquilinum*.

Este *Kalanchoe* es una especie relativamente reciente con potencial invasor enorme. No solamente invade ecosistemas de humedal en el Distrito Capital sino que se encuentra en enclaves áridos y áreas

urbanas comunes (jardines y techos). Aunque se desconoce el origen de las invasiones de esta planta, su extensión alcanzó a los Parques Ecológicos Distritales de Humedal, y no solo representa un problema local sino constituye una amenaza seria a nivel regional. Con el tiempo puede ser una de las especies invasoras herbáceas con mayor impacto en los humedales de Bogotá.



Bibliografía

- Baldwin Jr., J. T. 1938. *Kalanchoe: The Genus and its Chromosomes*. American Journal of Botany, Vol. 25 (8): 572-579.
- Calvachi Zambrano, B. 2012. Los ecosistemas semisecos del altiplano cundiboyacense, bioma azonal singular de Colombia, en gran riesgo de desaparición. *Mutis* Vol. 2 (1): 112-145.
- Ferrer Merino F &, Donat P.M. 2011. Invasive Plants in the Coastal Vegetal Communities in Valencia (Spain). *Not Bot Hort Agrobot Cluj*, 39(1):09-17.
- Heenan, P.B.; de Lange, P.J.; Cameron, E.K.; Parris, B.S. 2008: Checklist of dicotyledons, gymnosperms, and pteridophytes naturalised or casual in New Zealand: additional records 2004-06. *New Zealand Journal of Botany* 46: 257-283.
- Holdridge, L. R. 1967. *Life Zone Ecology*. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. (Traducción del inglés por Humberto Jiménez Saa: Ecología Basada en Zonas de Vida, 1a. ed. San José, Costa Rica: IICA, 1982).
- Kun-Tsun, F., Gilbert, M. G. & Ohba, H. 2008. *Kalanchoe*. En *Flora of China*. Vol. 8. Disponible en <http://www.efloras.org> [revisado en Octubre 2012] Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO & Harvard University Herbaria, Cambridge, MA.
- Luettge, U. 2004. Ecophysiology of Crassulacean Acid Metabolism (CAM). *Annals of Botany* Vol. 93 (6): 629-652.
- Milburn, T. R., Pearson, D. J. & Ndegwe, N. A. 1968. Crassulacean Acid Metabolism Under Natural Tropical Conditions. *New Phytologist* Vol. 67 (4): 883-897.
- Ochoa J. G & Andrade G. I. 2003. Flora introducida en el santuario histórico de Machu Picchu: Inventario y prioridades de manejo para la conservación de la biodiversidad. *Ecología en Bolivia*, 38(2): 141-160
- Ojasti, J. 2001. Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino. Convenio de Cooperación Técnica no Reembolsable ATN/JF-5887-RG. Comunidad Andina. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://www.comunidadandina.org/bda/docs/CAN-BIO-0012.pdf>
- Pérez-Calix, E. 2008. CRASSULACEAE. Instituto de Ecología, a.c. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacá. Flora del Bajío y de regiones adyacentes fascículo 156, junio 2008.
- Schweickerdt, H. G. 1936. *Kalanchoe blossfeldiana*. *Botanical Magazine* 94:40.
- Shu-Hsia, F. & Kun-Tsun, F. 1984. Crassulaceae. En: Shu-Hsia, F. & Kun-Tsun, F. (eds.) *Fl. Reipubl. Popularis Sin.* Vol.34, No.1. pp. 31-220.
- Swingle, C. F. 1934. The easiest plant in the world to propagate. *Journal of Heredity* Vol. 25. Pp. 73-74.
- Ward D.B 208. Keys to the flora of Florida: 18, *Kalanchoe* (Crassulaceae). *Phytologia* (April 2008) 90(1): 41



**2. Especies potencialmente invasoras
en los humedales de Bogotá**

Taxón/Sinónimos

Arundo donax L. /

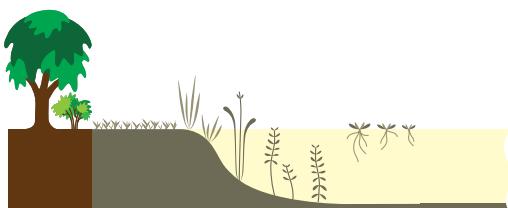
Arundo bifaria Retz, *Arundo coleotricha* (Hack.) Honda

Familia/Orden/Phylum

POACEAE/Cyperales/Magnoliophyta

Arundo donax

Perla Ramírez, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Hábitat

Se establece en bordes de zanjas, arroyos y ríos, en suelos bien drenados, con niveles de nitrógeno enriquecido y con abundante luz solar. Tolera una amplia variedad de condiciones, incluyendo niveles altos de salinidad y puede florecer en muchos tipos de suelos (Mavrogianopoulos *et al.* 2002, Global Invasive Species Database 2012). Invade las zonas ribereñas y causa alteraciones en la hidrología, el ciclo de nutrientes y el régimen de incendios, contribuyendo al desplazamiento de especies nativas. Se debe controlar antes de que sea un problema, porque una vez establecida, la erradicación y control son difíciles (Global Invasive Species Database 2012).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Nativa de las regiones tropicales y templadas del Viejo Mundo, como Asia y la región Mediterránea. Actualmente invade regiones de clima similar en otros continentes e islas (CABI 2012).

Reportes de invasión. Catalogada dentro de las 100 especies más invasoras del mundo (1), y presente en varias bases mundiales (2, 3 y 5). Se encuentra extendido por los cuatro continentes, invadiendo zonas ribereñas (4) en varios países o islas como Australia, Bermudas, Brasil, Chile, Chipre, Colombia,

Nombres comunes en Colombia

Caña común y carrizo.

Descripción botánica

Gramínea perenne de 3 a 10 m de alto, con crecimiento robusto, sus hojas están dispuestas alternamente en todo el tallo (Mavrogianopoulos *et al.* 2002). El tallo es morfológicamente heterogéneo y consta de nudos y entrenudos. El tallo es hueco en los entrenudos, pero sólido en los nudos (Shatalov & Pereira 2002). Tallos fuertemente ramificados o con débiles ramas laterales a partir de los nodos. Presenta una panícula en la parte superior de los tallos y sus raíces tienden a crecer horizontalmente. A menudo forman grandes colonias (Mavrogianopoulos *et al.* 2002).



Invasión de *Arundo donax* en el humedal de La Conejera
/Foto: Julián E. Díaz

Córcega, España, Estados Unidos (en 46 estados), Francia, Fiyi, Grecia, Guam, Haití, Hawái, Isla de Pascua, Isla Norfolk, Islas Baleares, Islas Canarias, Islas Cook, Islas Juan Fernández, Kiribati, Las Azores, Madeira, Malaui, México, Micronesia, Namibia, Nauru, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Palaos, Polinesia Francesa, Portugal, Puerto Rico, República Dominicana, Rumanía, Samoa, Suazilandia, Sudáfrica, Tonga, Turquía, Uruguay, Wallis y Futuna y Zimbabue (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 18, 19, 22, 25, 26, 31, 32, 33, 35, 38, 39, 40 y 42). En países como Sudáfrica se clasifica como maleza nociva y se prohíbe su venta. En Colombia se considera una especie de alto riesgo de invasión (13) y está registrada en departamentos como el Valle del Cauca (4).

Rasgos de historia de vida

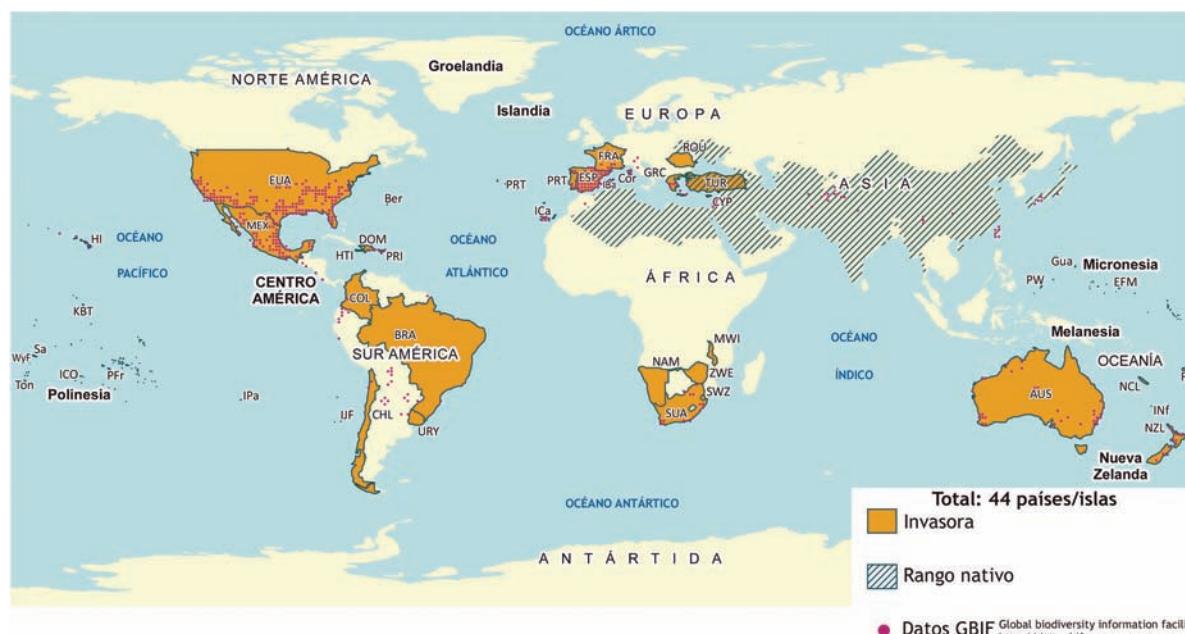
En su área de distribución nativa florece desde principios de primavera hasta principios de otoño (Mavrogianopoulos *et al.* 2002). Usualmente presenta esterilidad floral donde es introducido y por consiguiente se utiliza el rizoma para su propagación (Spencer & Ksander 2006, Ceotto & Candilo 2010); por ejemplo en California se ha observado una producción de flores muy escasa y de semillas inviables (Thornby *et al.* 2007). Los tallos producen ramas durante la temporada de crecimiento a partir del segundo año, y la muerte del ápice puede ser un estímulo para la producción de las ramas laterales (Thornby *et al.* 2007). Como consecuencia de su capacidad para reproducirse

vegetativamente, *A. donax* puede invadir rápidamente nuevas áreas y formar zonas densas (Global Invasive Species Database 2012). Su temperatura óptima de germinación es de 28 °C (Graziani & Steinmaus 2009).

Acumula rápidamente biomasa por debajo del suelo (Thornby *et al.* 2007), y gracias a su crecimiento rápido (Flores *et al.* 2011) de acuática emergente, invade zonas de ribera (Spencer *et al.* 2005, Riaz *et al.* 2008). En sus raíces se reporta la presencia de larvas de mosquitos (*Culex* spp. y *Aedes albopictus*), causando efectos adversos en su fisiología (Ceotto & Candilo 2010).

Impacto general

Es capaz de crecer en suelos altamente contaminados con metales pesados como Cd y Ni (Papazoglou 2007), y actuar como una especie agresiva con la capacidad de transformar el ecosistema (Spencer *et al.* 2005), expandiéndose ampliamente (Flores *et al.* 2011). Afecta los cauces fluviales, interfiere en el control de inundaciones, compitiendo y desplazando plantas nativas, causando cambios ecológicos drásticos. Es extremadamente inflamable aumentando la probabilidad y la intensidad de los incendios. Se puede establecer como planta invasora porque después de un incendio se recupera 3 a 4 veces más rápido que las plantas nativas (Global Invasive Species Database 2012). Invade cultivos y canales de agua (Flores *et al.* 2011). En California, invade las zonas ribereñas (State Agriculture or Natural Resource Departments 2000, Spencer *et al.* 2005, California Invasive Plant Council





Hábito/Foto: Adriana Díaz

2006, Global Invasive Species Database 2012), al igual que en México (Moran & Goolsby 2009), en Hawái, Puerto Rico (USDI 1999) y Estados Unidos.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá
Esta especie está iniciando una invasión en el humedal de La Conejera en el sector de conservación (ver fotografía). Allí se encuentra un parche pequeño en la franja terrestre. Precisamente **es indispensable eliminar este parche** antes de que llegue al borde, para evitar que se propague hacia la franja de transición acuática-terrestre. No existen registros en otros humedales.

Bibliografía

- CABI. 2012. Invasive Species Compendium. Wallingford UK: CAB International. www.cabi.org/isc. [21 SEP 2012].
- California Invasive Plant Council. 2006. California Invasive Plant Inventory. Cal-IPC Publication 2006-02 (1 February 2007). California Invasive Plant Council. Berkeley, California. *Arundo donax* L. United States Department of Agriculture USDA & Natural Resources Conservation Service NRCS. The Plants Database. National Plant Data Center. Baton Rouge, USA. Recuperado en enero de 2012 de <http://plants.usda.gov/java/invasiveOne?pubID=Cal-IPC>.
- Ceotto, E. & Candilo, M. 2010. Shoot cuttings propagation of giant reed (*Arundo donax* L.) in water and moist soil: the path forward?. *Biomass and Bioenergy* 34 (11): 1614-1623.
- Flores, J., Pastor, J., Martínez, A., Gimeno, J., Rodríguez, I. & Frutos, J. 2011. *Arundo donax* chipboard based on urea-formaldehyde resin using under 4 mm particles size meets the standard criteria for indoor use. *Industrial Crops and Products* 34 (2): 1538-1542.
- Global Invasive Species Database 2012. *Arundo donax*. Disponible en de <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=112&fr=1&sts=sss&lang=EN>. Acceso: enero de 2012
- Graziani, A. & Steinmaus, S. 2009. Hydrothermal and thermal time models for the invasive grass, *Arundo donax*. *Aquatic Botany* 90 (1): 78-84.
- Mavrogianopoulos, G., Vogli, V & Kyritsis, C. 2002. Use of wasterwater as a nutrient solution in a closed gravel hydroponic culture of giant rees (*Arundo donax*). *Bioresource Technology* 82: 103-107.
- Moran, P. & Goolsby, J. 2009. Biology of the galling wasp *Tetramesa romana*, a biological control agent of giant reed. *Biological Control* 49: 169-179.
- Papazoglou, E. 2007. *Arundo donax* L. stress tolerance under irrigation with heavy metal aqueous solutions. *Desalination* 211 (1-3): 304-313.
- Riaz, A., Liow, P., Spencer, D & Jasieniuk, M. 2008. Molecular evidence for a single genetic clone of invasive *Arundo donax* in the United States. *Aquatic Botany* 88: 113-120.
- Shatalov, A. & Pereira, H. 2002. Influence of stem morphology on pulp and paper properties of *Arundo donax* L. reed. *Industrial Crops and Products* 15: 77-83.
- Spencer, D. & Ksander, G. 2006. Estimating *Arundo donax* ramet recruitment using degree-day based equations. *Aquatic Botany* 85: 282-288.
- Spencer, D., Ksander, G. & Whitehand, L. 2005. Spatial and temporal variation in RGR and leaf quality of a clonal

riparian plant: *Arundo donax*. Aquatic Botany 81: 27–36.

State Agriculture or Natural Resource Departments. 2000.

State noxious weed lists for 46 states. *Arundo donax* L. United States Department of Agriculture USDA & Natural Resources Conservation Service NRCS. The Plants Database. National Plant Data Center. Baton Rouge, USA. Recuperado en enero de 2012 de <http://plants.usda.gov/java/noxComposite?stateRpt=yes>

Thornby, D., Spencer, D., Hanan, J & Sher, A. 2007.

L-DONAX, a growth model of the invasive weed species, *Arundo donax* L. Aquatic Botany 87 (4): 275-284.

USDI, Geological Survey. 1999. Information index for selected alien plants in Hawaii (20 october 2003). Hawaiian Ecosystems at Risk Project, Biological Resources Division, Haleakala Field Station. Makawao, Hawaii. *Arundo donax* L. United States Department of Agriculture USDA & Natural Resources Conservation Service NRCS. The Plants Database. National Plant Data Center. Baton Rouge, USA. Recuperado en enero de 2012 de <http://plants.usda.gov/java/invasiveOne?pubID=HEAR>

Taxón/Sinónimos

Pittosporum undulatum Vent.

Familia/Orden/Phylum

PITTOSPORACEAE/Apiales/Magnoliophyta

Pittosporum undulatum

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Nombres comunes en Colombia

Blanquillo, jazmín australiano, jazmín del cabo o laurel huesito.

Descripción botánica

Árbol que crece hasta 15 metros de alto. Hojas alternas, elíptico-oblanceoladas, acuminadas en el ápice, atenuadas en la base, enteras, con un tamaño entre 1,5 a 5 cm, márgenes ondulados, a veces recurvados. Pecíolos 7 a 26 mm de largo, 1 a 2 mm de ancho. Inflorescencia terminal con 4 a 15 flores de color blanco cremoso. Frutos en cápsulas sub-globosas, 2 valvas, con un tamaño de 10 a 14 mm de diámetro, de color amarillo a marrón, lisos o ligeramente rugosos, glabros. Las cápsulas usualmente contienen de 20 a 40 semillas naranjas muy llamativas para aves (Goodland & Healey 1996).

Hábitat

Las condiciones climáticas de su rango nativo varían desde temperaturas subtropicales a tropicales húmedas. Esta especie se encuentra en una variedad de hábitats, tales como matorrales y pastizales (Binggeli 1998).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Nativa de la franja costera y la zona montañosa del sur este australiano, en el ecosistema de bosque subhúmedo (Binggeli 1998, CABI 2012).

Reportes de invasión. Introducida ampliamente como ornamental a cuatro continentes desde 1800, en regiones tropicales y subtropicales (3, 4). Está reportada en las bases mundiales sobre especies invasoras (1, 2). En Suramérica se encuentran registros en las bases I3N de Uruguay y Brasil. Otros lugares con reportes de invasión son Australia, Bermudas, Cuba, España, Estados Unidos, Hawái, Isla Norfolk, Islas Canarias, Islas Juan Fernández, Italia, Jamaica, Madeira y Azores, Mauricio, México, Portugal, Reino Unido y Sudáfrica (10, 11, 14, 16, 19, 20, 25, 27, 28, 32, 33, 34, 37, 39 y



Flor/Foto: Ana Lucia Caro



40). En Colombia se encuentra en los Departamentos de Cundinamarca y Antioquia (4) y es usada principalmente como ornamental, desconociendo que es una de los árboles más invasores del mundo (2).

Rasgos de historia de vida

Es una especie perenne, siempre verde, de crecimiento rápido, presenta flores unisexuales. La floración ocurre a los cinco años y es polinizada por abejas. Sus frutos maduran en un periodo de seis meses produciendo muchas semillas, las cuales son consumidas y dispersadas por aves. También puede rebrotar a partir de estacas o tocones. Desarrolla copas densas generando mucha sombra. Ante los disturbios presenta una menor tasa de mortalidad y mayores tasas de crecimiento que las especies nativas. En el caso de los huracanes estos favorecen su dispersión y con ello el área invadida. Al eliminar el fuego natural en los ecosistemas de donde es originaria (Australia) se favorece su dispersión (Binggeli 1998, CABI 2012), siendo hoy una de las principales invasoras de Australia.

Las semillas germinan con facilidad, sin necesidad de tratamiento, pero su temperatura óptima es de 18 a 21°C. Forma bancos de plántulas, preferiblemente en los claros del bosque o en los bordes de este, llegando a presentar hasta 5.000 plántulas por m². La reproducción por estacas también es exitosa, y de hecho es por este medio que se propaga como ornamental (Brickell & Zuk 1997, CABI 2012).

Impacto general

Esta especie se vuelve dominante en los bosques secundarios y bosques naturales intervenidos. Según Binggeli (1998), en áreas invadidas por *P. undulatum* se ha registrado una fuerte disminución en la riqueza de especies nativas, probablemente debido a la densa sombra que proyecta. Los impactos ecológicos asociados con la invasión de esta especie son considerables, por la reducción en la diversidad florística y estructural de la zona, lo cual es motivo de preocupación para la conservación. También produce sustancias alelopáticas que pueden desplazar a las especies nativas (Mulllett 1996).

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|-------------|-----------------------|-------------|--|
| La Conejera | 0,41 | 23 | 446,8 |
| Córdoba | 0,156 | 11 | 884 |
| Techo | 0,004 | 1 | 33,4 |

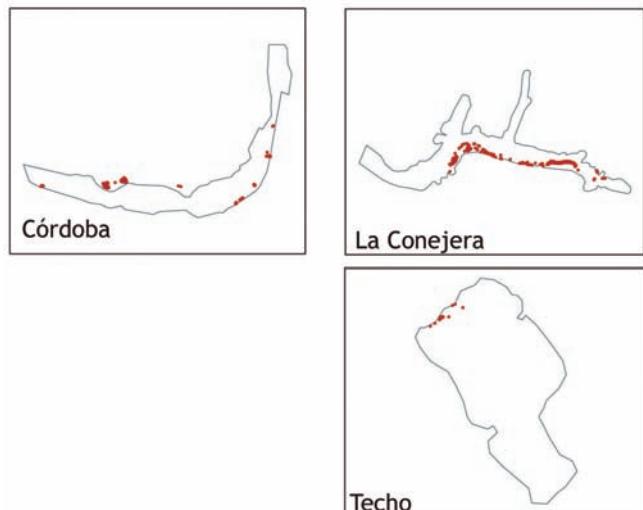


Pittosporum undulatum en el humedal de Techo
/Foto: Julián E. Díaz

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta especie se encuentra en los humedales de La Conejera, Córdoba y Techo. Forma parches de tamaño mediano a pequeño pero también se encuentran individuos dispersos. La especie es particularmente abundante en el humedal de La Conejera donde forma coberturas densas en algunos sectores que impiden el paso de la luz. Allí se encuentra el mayor número de parches; el parche de mayor tamaño está en el humedal de Córdoba.

Pittosporum undulatum fue sembrada en los humedales con propósitos ornamentales. Es una especie ampliamente usada en jardines, zonas verdes públicas, residenciales y separadores de vías.



Bibliografía

- Binggeli, P. 1998. An overview of invasive woody plants in the Tropics. School of Agricultural and Forest Sciences Publication 13, University of Wales, Bangor, UK.
- Brickell, C. & J. D. Zuk. 1997. The American Horticultural Society A-Z Encyclopedia of Garden Plants. DK Publishing, Inc., NY.
- CABI. 2012. Invasive Species Compendium. Wallingford UK: CAB International. www.cabi.org/isc. [21 SEP 2012]
- Goodland, T. & Healey, J. R. 1996. The invasion of Jamaican montane rainforests by the australian tree *Pittosporum undulatum*. School of Agricultural and Forest Sciences University of Wales, Bangor, UK
- Head, L. & Muir, P. 2004. Nateness, Invasiveness, and Nation in Australian Plants: Geographical Review. Vol. 94, No. 2, People, Place, & Invasive Species (Apr.,), pp. 199-217.
- Mullett, T. 1996. Ecological aspects of sweet pittosporum (*Pittosporum undulatum* Vent.): implications for control and management. School of Aquatic Science and Natural Resources Management, Deakin University. Australia..

Presencia de la especie
en los PEDH

Taxón/Sinónimos

Ricinus communis L. / *Ricinus africanus* Mill., *Ricinus angulatus* Thunb., *Ricinus armatus* Andr., *Ricinus atropurpureus* Pax & K. Hoffm., *Ricinus badius* Rchb., *Ricinus borboniensis* Pax & K. Hoffm., *Ricinus cambodensis* Bernary, *Ricinus communis* fo. *americanus* Müll. Arg., *Ricinus digitatus* Noronha, *Ricinus europaeus* T. Nees, *Ricinus giganteus* Pax & K. Hoffm., *Ricinus glaucus* Hoffmanns.

Familia/Orden/Phylum

EUPHORBIACEAE/ MALPIGIALES/ Magnoliophyta



Hábitat

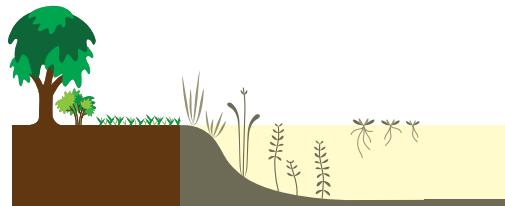
Esta especie se encuentra en áreas disturbadas y abandonadas, en estados sucesionales tempranos. Con frecuencia se encuentra en áreas riparias, aunque también en las cunetas de las carreteras, bordes de arroyos, jardines, tierras de labor y escombreras. En general prefiere tierras sueltas, arenosos-limoso, frescas o de regadío, con



Frutos verdes/Foto:Adriana Díaz

Ricinus communis

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Nombres comunes en Colombia

Higuerilla, higuerillo, higuereta, tártago, castor, rejalar, ricino, palmacristi, popo y tirraya.

Descripción botánica

Arbusto perenne con tallos erectos, lampiños, ramificados, rojizos y sin látex. Las hojas son alternas, grandes, pecioladas, provistas de espículas caducas, lóbulos lanceolados y márgenes dentados; miden hasta 50 cm de longitud. Pecíolo de hasta 20 cm de longitud. Las flores aparecen dentro de la cápsula floral donde se alternan masculinas en su base y flores femeninas en la parte superior, no tienen pétalos (San Miguel 1999). El fruto es una cápsula dehiscente de tres valvas ovoide, de 1 a 2 cm de diámetro, con la superficie cubierta de espinas color rojo antes de la maduración. Contiene tres semillas elipsoides, de color pardo rojizo.



Flor/Foto:Adriana Díaz



Invasión de *Ricinus communis* en el humedal de Córdoba
/Foto: Orlando Vargas

pH entre 5-6,5. Le favorecen la humedad alta y el clima cálido tropical; bajo estas condiciones puede producir individuos de hasta 10 m (San Miguel 1999). Tolera el estrés por agua y es cultivada para el aprovechamiento de sus semillas y como ornamental (San Miguel 1999).

Distribución geográfica

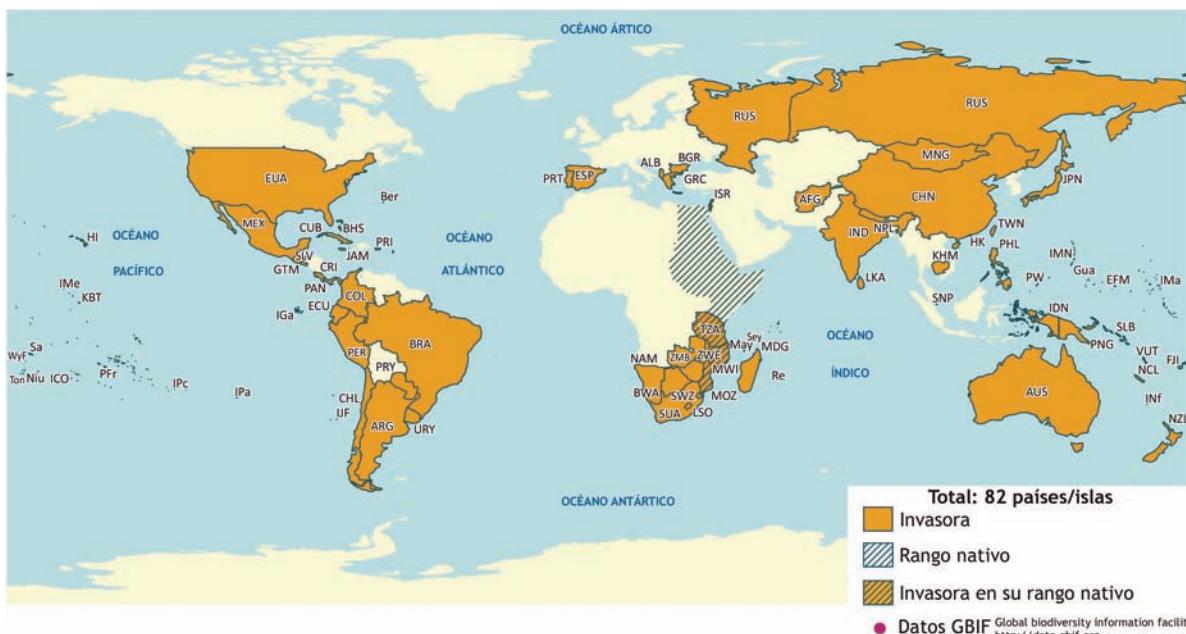
Área de distribución nativa. Originaria del noroeste y centro de África. Fue introducida como una planta ornamental en regiones tropicales y subtropicales (San Miguel 1999, Global Invasive Species Database 2012).

Reportes de invasión. Esta especie es altamente invasora, se encuentra reportada en dos bases mundiales sobre especies invasoras (1 y 2), además de



Ricinus communis en el H. Santa María del Lago
/Foto: Orlando Vargas

numerosas fuentes regionales y locales como Suramérica (6). En total invade 82 lugares en el mundo en los cinco continentes, en países e islas como Afganistán, Albania, Antigua y Barbuda, Argentina, Australia, Bahamas, Bermudas, Botsuana, Brasil, Bulgaria, Camboya, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, Estados Unidos, Filipinas, Fiyi, Grecia, Guam, Guatemala, Hawái, Hong Kong, India, Indonesia, Isla de la Reunión, Isla de Pascua, Isla Norfolk, Islas Cook, Islas Galápagos, Islas Juan Fernández, Islas Marianas del Norte, Islas Marshall, Islas menores alejadas de Estados Unidos, Islas Pitcairn, Islas Salomón, Israel, Jamaica, Japón, Kiribati, Lesoto, Madagascar, Malauí, Mayotte, México, Micronesia, Mongolia, Mozambique, Namibia, Nauru, Nepal, Niue,



Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Palaos, Panamá, Papúa Nueva Guinea, Paraguay, Perú, Polinesia Francesa, Portugal, Puerto Rico, Rusia, Samoa, Seychelles, Singapur, Sri Lanka, Suazilandia, Sudáfrica, Taiwán, Tanzania, Tonga, Uruguay, Vanuatu, Wallis y Futuna, Zambia y Zimbabue (3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 18, 19, 20, 26, 28, 30, 32, 33, 38, 39, 40, 42). En Colombia se le reporta como una especie de alto riesgo de invasión (13), y está en los Departamentos de Chocó, Antioquia, Caldas y Boyacá (4).

Parte de su amplia distribución y reportes de invasión está relacionado con el uso que se le ha dado a esta especie desde tiempos inmemorables. El ricino es una especie de domesticación muy antigua, conocida por los babilonios y egipcios 4.000 años a. c. (Sanz-Elorza *et al.* 2004). En Europa oriental, su naturalización tuvo lugar durante el Imperio Romano, y fue cultivada como ornamental. En América, fue introducida por los esclavos de África (Sanz-Elorza *et al.* 2004). Históricamente se empleó en antorchas o candiles de alumbrado.

En la actualidad, se utiliza el aceite extraído de sus semillas en la industria moderna para la fabricación de explosivos, tinta, barnices, lubricantes, pegamentos, plásticos, fertilizantes, piel, velas y cosméticos, para la industria y la farmacia (San Miguel 1999). En Europa es ampliamente cultivado en jardines y se ha naturalizado en zonas mediterráneas (San Miguel 1999). La especie es cultivada también para la producción de aceites industriales en varios países del mundo, en Europa, Asia, África y especialmente América e India.

Rasgos de historia de vida

Arbusto monoico, presenta flores masculinas y femeninas en el mismo individuo, la polinización se da por el viento (Cronk & Fuller 1995). En condiciones ambientales adecuadas puede reproducirse en cualquier época del año. Temperaturas por encima de los 40 °C, pueden disminuir la floración. La producción de semillas es altamente precoz (CABI 2012).

Sus semillas se dispersan balísticamente y presentan un eliosoma atractivo para las hormigas (do Espíritu Santo 2007), que comen el eliosoma y descartan la semilla, usualmente viables. Como resultado muchas semillas de *Ricinus*, sin eliosoma, son diseminadas en grandes áreas, obteniéndose así un gran número de plántulas (Martins *et al.* 2011). En Brasil esta interacción se presenta muy a menudo en las zonas donde se da la especie.



Hábito/Foto: Adriana Díaz

Sus propágulos tienen viabilidad alta (Martins *et al.* 2006, Martins *et al.* 2009). No germinan inmediatamente después de ser dispersadas, sino que se incorporan al banco de semillas y emergen bajo diferentes condiciones ambientales de luz y temperatura, lo que le da una ventaja sobre otras especies (Martins *et al.* 2009). La temperatura adecuada en el suelo para la germinación está entre los 10 a 18 °C. Cada planta produce entre 1.500 y 150.000 semillas/año/periodo reproductivo (Hogan 1992). Gracias al banco de semillas y a que coloniza fácilmente sitios disturbados, es una buena competidora con plantas nativas (Martins *et al.* 2011).

Presenta una plasticidad fenotípica alta y respuestas de evitación de sombra como hojas más anchas y el incremento en la elongación del tallo, dependiendo de la intensidad y calidad espectral de la luz (Dale & Causton 1992, Martins *et al.* 2009). Esta plasticidad ocurre por la gran competencia intra-específica que presenta, debido a la alta producción de plántulas que compiten por luz (Hogan 1992, Martins *et al.* 2009).

Todas estas características: la maduración temprana, la dispersión autócora, formación de bancos de semillas (de más de un año), rápido crecimiento después

de un disturbio y respuestas de evitación de sombra, son las que garantizan la invasión de esta especie y la formación de parches (Martins *et al.* 2009). Además, presenta un alto contenido de ácido ricinoléico, factor que la hace resistente a diferentes pestes.

Impacto general

Forma matorrales muy densos que compiten e impiden la germinación de especies nativas (Weiss 1983). Además es venenosa, sus semillas y hojas son peligrosas, lo que constituye un riesgo constante para niños y animales (CABI 2012). La ingestión de las semillas produce intoxicaciones más o menos graves incluso puede ser mortal a causa de la toxo-albúmina (ricina) que contienen (San Miguel 1999). Esta toxina es coagulante sobre la sangre y probablemente inhibe la síntesis de proteínas. También contienen otros venenos como el alcaloide ricinina y la enzima lipasa. La ingestión de 2 a 10 semillas puede causar la muerte a un hombre adulto. Las personas que manipulan la planta a menudo sufren trastornos (alergias, asma, anafilaxia, lesiones cutáneas o desórdenes digestivos) (Sanz-Elorza *et al.* 2004).

Esta especie se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, Meandro del Say y La Vaca. Forma parches medianos a pequeños y es posible encontrarla en zonas de borde con la tendencia a formar coberturas densas (caso Córdoba). La mayor extensión se da en el humedal de Córdoba con 0,15 ha; en este humedal también forma el mayor número de parches (12) y se registra el parche de mayor tamaño (1.131 m²). En humedales como Santa María del Lago y La Conejera se encuentran algunos individuos dispersos



| Humedal | Área de invasión (ha) | No. parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|----------------------|-----------------------|-------------|--|
| Córdoba | 0,154 | 12 | 1.131,1 |
| Juan Amarillo | 0,121 | 11 | 402 |
| Guaymaral | 0,036 | 2 | 281,14 |
| Torca | 0,032 | 2 | 280 |
| Jaboque | 0,01 | 5 | 24,5 |
| Santa María del Lago | 0,015 | - | - |
| Meandro del Say | 0,0142 | 1 | 132 |
| La Vaca | 0,008 | 1 | 70 |
| La Conejera | 0,0005 | - | - |

de la especie que pueden comenzar a formar parches en un futuro. En humedales como Juan Amarillo, Córdoba y Santa María del Lago se observan bancos de plántulas.

El origen de la especie en los humedales muy probablemente se debe al transporte de semillas en escombros que se utilizaron en la conformación de jarillones y rellenos.

Bibliografía

- CABI. 2012. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CABInternational. www.cabi.org/isc. [22 de septiembre de 2012].
- Cronk, Q. C. B. & Fuller, J. L. 1995. Plant invaders: the threat to natural ecosystems. London, UK; Chapman & Hall Ltd, xiv + 241 pp.
- Dale, M. P. & Causton, D. R. 1992. The ecophysiology of *Veronica chamaedrys*, *V. montana* and *V. officinalis*. I: light quality and light quantity. *Journal of Ecology* 80 (3): 483-492.
- Do Espírito Santo, M. M. 2007. Secondary seed dispersal of *Ricinus communis* Linnaeus (euphorbiaceae) by ants in secondary growth vegetation in Minas Gerais. *Revista Árvore*. Vol. 31 (006): 1013-1018.
- Global Invasive Species Database 2012. *Ricinus communis*. Disponible de : <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1000&fr=1&sts=sss&lang=EN> [22 septiembre de 2012].
- Hogan, E. L. 1992. *Sunset Western garden book*. Menlo Park, CA, Sunset Publishing.
- Martins, V. F., Guimarães, P. R., da Silva R. R. & Semir, J. 2006. Secondary seed dispersal by ants of *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) in the Atlantic forest in Southeastern Brazil: influence on seed germination. *Sociobiology* 47 (1): 265-274.
- Martins, V. F., Haddad, C. R. B. & Semir, J. 2009. Seed germination of *Ricinus communis* in predicted settings after autochorous and myrmecochorous dispersal. *Journal of the Torrey Botanical Society* 136 (1): 84-90.
- Martins, V. F., Haddad, C. R. B. & Semir, J. 2011. Responses of the invasive *Ricinus communis* seedlings to competition and light. *New Zealand Journal of Botany* 49 (2): 263-279.
- San Miguel Moncín, M. del Mar. 1999. *Ricinus communis*, Ricino. Servicio de Alergia e inmunología Clínica, Institut Universitari Dexeus. Barcelona. Disponible en: http://www.e-alergia-ca.com/polinosis/pdf-zip/3_6_ricinus_comunis.pdf
- Sanz-Elorza M., Dana Sánchez E. D. y Sobrino Vesperinas E. (Eds.). 2004. *Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid. 384 p. http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/index2010-10-28_21.00.46.0492.aspx
- Weiss, E. A. 1983. *Oilseed crops*. London, UK & New York, USA: Longman, 31-99

Taxón/Sinónimos

Rumex conglomeratus Murray /

R. acutus Sm., *R. conglomeratus* Schreb., *R. litoralis* Kunth, *R. nemolapathum* EhRh., *R. paludosus* With.

Rumex crispus L. /

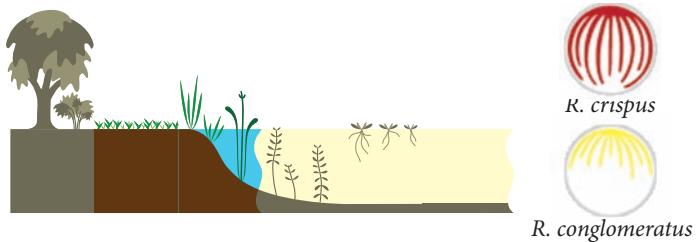
R. hydrolapathum Huds., *R. magellanicus* Campd., *R. patientia* Gay., *Lapathum crispum* (L.) Scop.

Familia/Orden/Phylum

POLYGONACEAE/Caryophyllales/Magnoliophyta

Rumex spp.

Yuli Pinzón, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



oblongo-lanceolada a lanceolada-linear, con base débilmente cordada y ápice agudo (algunas veces obtuso en *R. conglomeratus*); los márgenes son enteros a subenteros, fuertemente crespos y ondulados en *R. crispus*, y planos a muy débilmente ondulados en *R. conglomeratus* (Freeman 2005).

Tienen inflorescencias paniculadas terminales, ocupando los dos tercios distales en *R. conglomeratus*, y la mitad distal del tallo en *R. crispus*; usualmente se presentan en ramas simples rectas, o algunas veces arqueadas en *R. crispus*, y subtendidas por una hoja en *R. conglomeratus*; tiene de 10 a 25 flores por panícula. El fruto es un aquenio por



Flores *R. crispus*/Foto: Orlando Vargas

Nombres comunes en Colombia

Romaza, lengua de vaca o lengüevaca y bijuacá. Sin embargo, a *R. crispus* también se le conoce como ruibarbo, romacillo, ribarbo, riobarbo, ruibarbo de huerta, arracachuela(o), barbasco, barrabás, chueca, paciencia.

Descripción botánica

La lengua de vaca es una hierba terrestre, glabra, raramente papilosa en las venas del envés de las hojas. *R. conglomeratus* alcanza alturas entre 30 y 120 cm y su tallo se ramifica hasta el tercio distal, mientras que *R. crispus* llega a medir de 40 a 150 cm de altura y se ramifica hasta la mitad.

La venación de las hojas presenta un patrón vertical fusiforme. Las hojas tienen ócreas caducas, rara vez persistentes en la madurez. La lámina es

oblongo-lanceolada a lanceolada-linear, con base débilmente cordada y ápice agudo (algunas veces obtuso en *R. conglomeratus*); los márgenes son enteros a subenteros, fuertemente crespos y ondulados en *R. crispus*, y planos a muy débilmente ondulados en *R. conglomeratus* (Freeman 2005).



Hábito *R. crispus*/Foto: Ana Lucia Caro

lo general de color marrón rojizo, que se abre por acción mecánica (Weaver & Cavers 1979, Mosyakin 2005).

Hábitat

Rumex crispus se puede encontrar en un rango altitudinal que va desde los 0 a 3.500 m, mientras que *R. conglomeratus* solo llega hasta los 2.500 m (Castillejos & Solano 2008). Ambas toleran condiciones de plena luz solar y pH entre 5,6 a 7,8 (Castillejos & Solano 2008). Estas especies de *Rumex* son bastante tolerantes a una amplia gama de suelos y condiciones del agua (InBuy 2011), de hecho se ha visto que *R. crispus* es una especie muy tolerante a la fluctuación en el nivel del agua (Harper & Chancellor 1959), mientras que *R. conglomeratus* presenta una tolerancia intermedia (Laan *et al.* 1989). Por ello estas especies se encuentran con frecuencia creciendo en zonas anegadas, cunetas y orillas de cuerpos de agua, así como en los subsuelos expuestos a nuevas excavaciones, tierras de cultivo marginales, o bordes de bosque (Brenchley & Adam 1915, Einhellig & Rasmussen 1973, Mosyakin 2005, Castillejos & Solano 2008, InBuy 2011).

La lengua de vaca es una hierba ruderal que coloniza ambientes disturbados, como campos cultivados, humedales contaminados, lugares de desechos y a lo largo de carreteras (Brenchley & Adam 1915, Harper & Chancellor 1959, Einhellig & Rasmussen 1973, Holm *et al.* 1977, Weaver & Cavers 1979, Mosyakin 2005, InBuy 2011). De hecho, la presencia de *R. crispus* en cierta medida es indicadora de un mal manejo de la tierra,



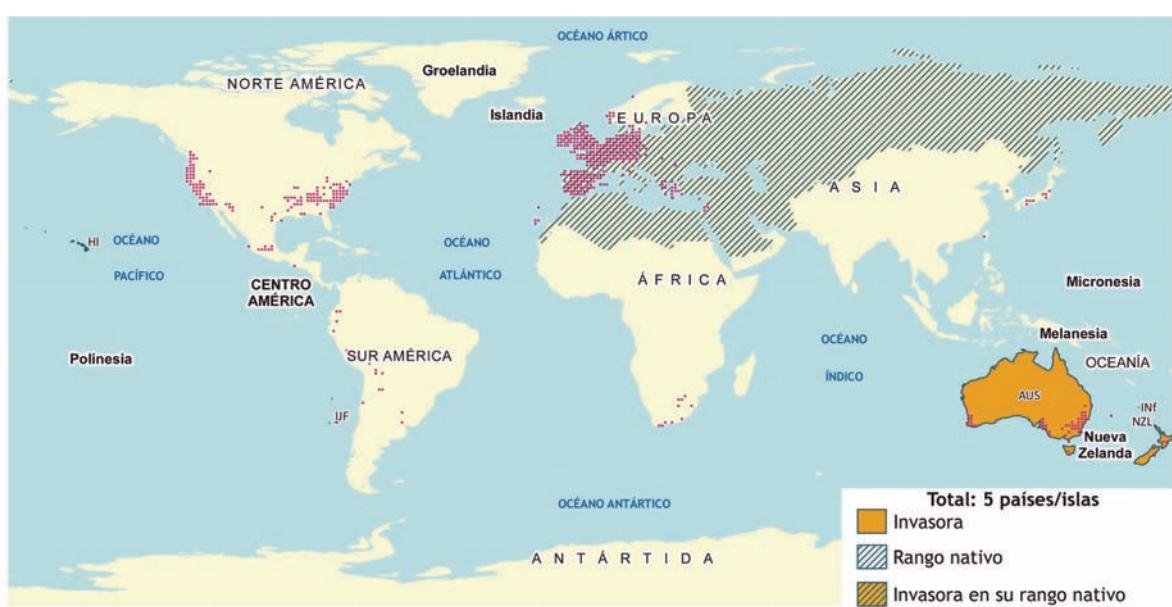
R. conglomeratus en el humedal El Burro/Foto: Adriana Díaz

de altas concentraciones de nitrógeno en el suelo y de compactación del suelo (Cavers & Harper 1964).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. *Rumex crispus* ha sido reportada como originaria de Eurasia, mientras que *R. conglomeratus* se ha reportado como nativa de una región más amplia, como es Eurasia y norte de África (Trelease 1892, Mondragón & Vibrans 2009, GRIN sin fecha).

Reportes de invasión. *Rumex crispus* es la especie más extendida y ecológicamente exitosa del género, ocurre en casi todo el mundo como una especie exótica naturalizada (Mosyakin 2005). Ha sido reportada en bases mundiales sobre especies invasoras (1 y 2) y tiene



R. conglomeratus

reportes para Argentina, Australia, Chile, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Filipinas, Fiyi, Guatemala, Hawái, Isla de la Reunión, Islas Galápagos, Islas Juan Fernández, México, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Papúa Nueva Guinea, Perú, Polinesia Francesa y Puerto Rico (3, 4, 5, 8, 9, 14, 16, 17, 18, 19, 32, 33, 38 y 40). Por otro lado, aunque *R. conglomeratus* tiene una amplia distribución (América, Europa y Oceanía), solo ha sido reportada como invasora en Australia, Hawái, Isla Norfolk, Islas Juan Fernández y Nueva Zelanda (2, 3, 4, 5, 19, 32, 33)..

Rasgos de historia de vida

Hierbas perennes de crecimiento rápido (Weaver & Cavers 1979, Obs. pers. 2011), *R. crispus* puede tener un ciclo de vida bi-anual en Norteamérica (Mosyakin 2005). Ambas especies pueden reproducirse sexualmente por semilla y vegetativamente a partir de fragmentos que dejan en el suelo (Cavers & Harper 1964, Gómez *et al.* 2003). Los individuos maduros pueden producir hasta 80.000 frutos por año (Mosyakin 2005, InBuy 2011).

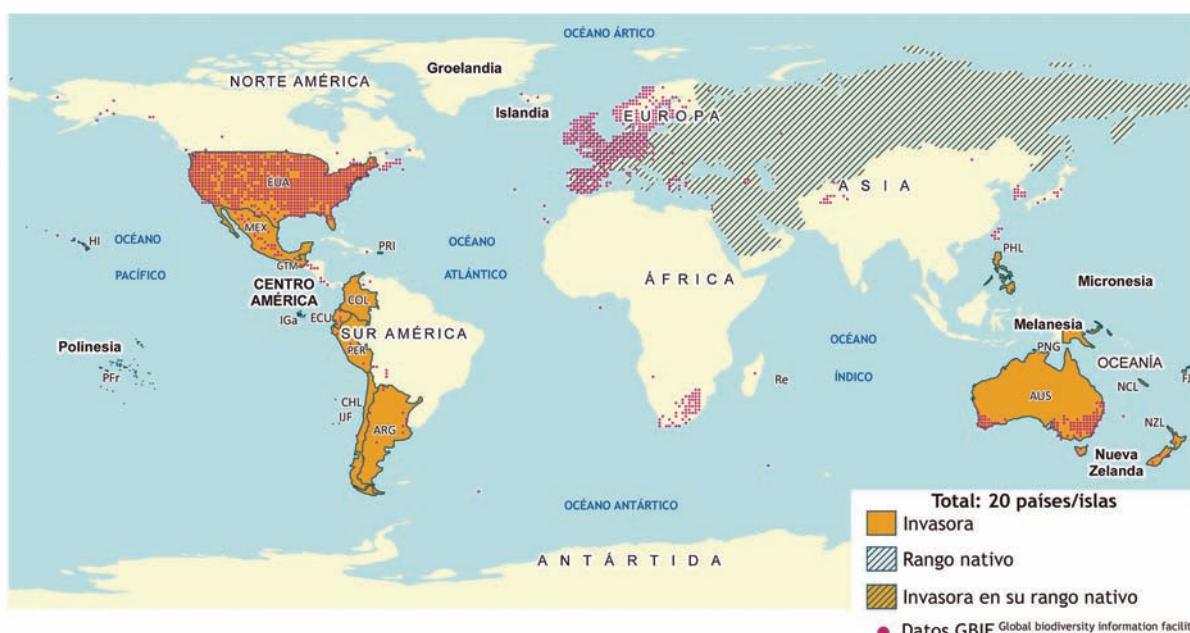
Se dispersan de diversas maneras como hidrocoria, anemocoria, barocoria, zoocoria y epizoocoria (Cavers & Harper 1964, Holm *et al.* 1977, Cooper *et al.* 1960 en Zaller 2004, Mosyakin 2005, InBuy 2011). Los frutos maduran y se desprenden pasiva y lentamente (Weaver & Cavers 1979). Forman bancos de semillas que permanecen viables por muchos años (Good & Day 1924, Too-le & Brown 1946, Darlington & Steinbauer 1961). También sus semillas son propensas a permanecer sobre el

suelo debido a su gran longevidad, y luego germinan en grandes oleadas en épocas de mayor precipitación, lo que les da a estas especies la capacidad de dominar y formar parches monoespecíficos (Weaver & Cavers 1979).

Tienen la capacidad de germinar en una amplia gama de condiciones y colonizar rápidamente (Cavers & Harper 1964). No obstante, germinan más fácil en la superficie del suelo, en época de lluvias que cuando han sido enterradas; en lugares húmedos la temporada de germinación para estas especies se prolonga (Cavers & Harper 1964, Cavers & Harper 1966, Weaver 1978).

Pueden sobrevivir durante largos períodos de inmersión, a lo que responden elongando sus hojas. Esto les permite colonizar los bordes de los humedales, ya que cuentan con la capacidad de crecer en suelos húmedos (Banga *et al.* 1995). Asimismo, en condiciones de inmersión completa, *R. conglomeratus* extiende su sistema de raíces considerablemente, con un alto porcentaje de porosidad (Laan *et al.* 1989). Estas adaptaciones también les dan el potencial para formar grandes parches monoespecíficos (Good & Day 1924).

Por otro lado, *R. crispus* presenta un fuerte efecto alelopáctico que inhibe la germinación de otras plantas (Harper & Chancellor 1959, Einhellig & Rasmussen 1973). Este efecto se debe a fitotóxinas de tipo fenólico que se pueden encontrar en las hojas, otra característica que le permite a *R. crispus* formar parches monoespecíficos (Einhellig & Rasmussen 1973). Igualmente, libera sustancias solubles en agua como flavonoides,



R. crispus



Hábito *R. conglomeratus*/Foto: Perla Ramírez.

terpenos, sesquiterpeno lactonas, quinonas, glicósidos y cumarinas, pero no de alcaloides, a través de los exudados de hojas y raíces (Gómez *et al.* 2003).

Se han visto florecer a lo largo de casi todo el año en los humedales de Bogotá, ventaja reproductiva que caracteriza a este tipo de plantas ruderales. Los humedales de Bogotá ofrecen las condiciones adecuadas para que sus semillas se acumulen en el suelo, debido a la disminución del flujo de sus aguas causada por la proliferación de especies acuáticas enraizadas, cuyo crecimiento se ve estimulado por el exceso de nutrientes que hay en las aguas contaminadas. Aunada a esta situación, la contaminación de los suelos de estos humedales probablemente esté estimulando la germinación de semillas (Weaver & Cavers 1979, Mosyakin 2005, Castillejos & Solano 2008). Adicionalmente, las semillas de estos Rumex no requieren luz para germinar (Cavers & Harper 1966), por lo que los doseles densos de los humedales no inhibirán su crecimiento. De modo que es apenas lógico que estas especies de Rumex se encuentren dominando y compitiendo exitosamente contra la vegetación nativa de los Humedales.



R. crispus en el humedal El Burro/Foto: Perla Ramírez

Impacto general

Son especies colonizadoras agresivas en ecosistemas degradados, y están adaptadas a ambientes abiertos o cerrados y con impactos antrópicos, por lo que tienen la capacidad de formar parches monoespecíficos en los humedales de Bogotá, y de este modo desplazan a otras especies nativas de estos ecosistemas. En razón a ello, se considera una invasora importante, y cuenta con atributos que le dan un potencial invasivo alto: gran capacidad reproductiva, prolongada latencia de la semilla, largo período vegetativo y rápido crecimiento.

Se ha encontrado a *R. crispus* invadiendo numerosos cultivos de leguminosas, frutales, cereales y hortalizas (Villaseñor & Espinosa 1998). Además, *R. crispus* es hospedera de numerosos áfidos que atacan los cultivos (Mondragón & Vibrans 2009).

Son tóxicas para el ganado y aves; por un lado pueden causar trastornos gástricos y dermatitis si se ingieren en grandes cantidades, y por otro es posible que el nitrato y el ácido oxálico liberados por estas plantas al suelo causen la muerte (Gómez *et al.* 2003, Zaller 2004, Mondragón & Vibrans 2009).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Rumex crispus se encuentra en los humedales de Tocca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, El Burro, La Vaca y Tibanica. Esta especie invade hábitats terrestres, pero a veces se encuentra muy cerca del borde. No suele ser una especie muy abundante y normalmente se encuentra inmersa en la matriz de *Pennisetum clandestinum*. Muy seguramente *R. crispus* colonizó los humedales a causa de los disturbios propiciados en ellos con la fragmentación de los mismos, la constitución de rellenos y la construcción de infraestructura y vías de tránsito. Por otra parte, también es probable que haya pasado de fincas y predios aledaños abandonados.

Rumex conglomeratus se encuentra principalmente en los humedales de Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Meandro del Say, Capellanía, El Burro y Tibanica. Esta especie forma parches grandes especialmente en hábitats colmatados y tiende a ser abundante y dominante. También invade sitios reducidos como canales, tal y como ocurre en el humedal El Burro (ver foto).

Bibliografía

- Banga, M., Blom, C. W. P. M. & Voesenek, L. A. C. J. 1995. Flood-Induced leaf elongation in *Rumex* Species: effects of water depth and water movements. *New Phytologist* 131 (2): 191-198.
- Brenchley, W. E. & Adam, H. 1915. Recolonisation of cultivated land allowed to revert to natural conditions. *Journal of Ecology* 3 (4): 193-210.
- Castillejos C., C. & Solano, E. 2008. Flora del bajío y de regiones adyacentes. Familia Polygonaceae. Fascículo 153. Universidad Nacional Autónoma de México., México Distrito Federal. 51 p.
- Cavers, P. B. & Harper, J. L. 1964. *Rumex obtusifolius* L. and *R. crispus* L. *Journal of Ecology* 52 (3): 737-766.
- 1966. Germination polymorphism in *Rumex crispus* and *Rumex obtusifolius*. *Journal of Ecology* 54 (2): 367-382.
- Darlington, H. T. & Steinbauer, G. P. 1961. The eighty-year period for Dr. Beal's seed viability experiment. *American Journal of Botany* 48 (4): 321-325.
- Einhellig, F. A. & Rasmussen, J. A. 1973. Allelopathic effects of *Rumex crispus* on *Amaranthus retroflexus*, grain sorghum and field corn. *American Midland Naturalist* 90 (1): 79-86.
- Freeman, C. C. 2005. *Rumex conglomeratus* Murray, Prodr. Stirp. Gott.. Flora of North America. Vol. 5. POLYGONACEAE. Recuperado en septiembre de 2011 de http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242100154
- Gómez, C., Arango, R., Arévalo, L. P., Delgado, C., Rocío G., M., León, S. M., Marentes, D., Correa, E. M. & Vargas, S. 2003. Algunos estudios de alelopatía de *Rumex crispus* L. y *Polygonum segetum* HBK., en Colombia. *Revista Corpoica* 4 (1): 42-48.
- Good, R. D'O. & Day, C. D. 1924. Notes on the Ecology of Radipole Lake, Weymouth. *Journal of Ecology* 12 (2): 322-328.
- GRIN-Germplasm Resources Information Network) [Sin fecha]. *Rumex conglomeratus* USDA, ARS, National Genetic Resources Program. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Recuperado en septiembre de 2011 de <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?32528>
- Harper, J. L. & Chancellor, A. P. 1959. The comparative biology of closely related species living in the same area: IV. *Rumex*: Interference between individuals in populations of one and two species. *Journal of Ecology* 47 (3): 679-695.

- Holm, L., D., Plucknett, J. P. & Herberger, J. 1977. The World's Worst Weeds: Distribution and Biology. University of Hawaii Press, Honolulu. XII. 609 p.
- InBUy - Base de Datos de Invasiones Biológicas para Uruguay. 2011. *Rumex conglomeratus* Murray. Universidad de la República, Facultad de Ciencias. Uruguay.
- Laan, P. M., Berrevoets, J., Lythe, S., Armstrong, T. W. & Blom, C. W. P. M. 1989. Root morphology and aerenchyma formation as indicators of the flood-tolerance of *Rumex* species. *Journal of Ecology* 77 (3): 693-703.
- Mondragón P., J. & Vibrans, H. 2009. Malezas de México, Ficha – *Rumex crispus*. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/polygonaceae/Rumex-crispus/fichas/ficha.htm> (Sep 2011).
- Mosyakin, S. L. 2005. *Rumex conglomeratus* y *Rumex crispus*. En: Flora of North America Vol. 5. Oxford University Press. Recuperado de internet en septiembre de 2011 de EFloras.org (http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=128864).
- Toole, E. & Brown, E. 1946. Final results of the Duvel buried seed experiment. *Journal of Agricultural Research* 72: 201-210.
- Trelease, W. 1892. A revision of the american species of *Rumex* occurring north of Mexico. *Missouri Botanical Garden Annual Report* Vol. 1892: 74-98.
- Villaseñor R., J. L. & Espinosa G., F. J. 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Weaver, S. E. 1978. The role of disturbance in the population dynamics of *Rumrex crispus* L. and *Rumex obtusifolius* L. Ph.D. thesis, University of Western Ontario, London.
- Weaver, S. E. & Cavers, P. B. 1979. Dynamics of seed populations of *Rumex crispus* and *Rumex obtusifolius* (Polygonaceae) in disturbed and undisturbed soil. *Journal of Applied Ecology* 16 (3): 909-917.
- Zaller, J. G. 2004. Ecology and non-chemical control of *Rumex crispus* and *R. obtusifolius* (Polygonaceae): a review. *Weed Research* 44 (6): 414-432.

Taxón/Sinónimos

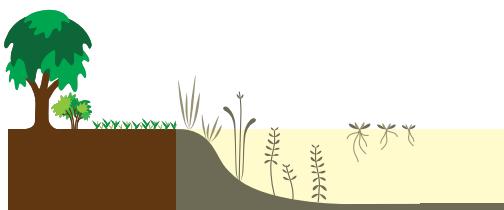
Holcus lanatus L. /
Aira holcus-lanata Vill., *Avena lanata* (L.) Cav., *Avena pallida* Salisb., *Ginannia lanata* (L.) F.T. Hubb.,
Ginannia pubescens Bubani, *Holcus mollis* L., *Nothoholcus lanatus* (L.) Nash

Familia/Orden/Phylum

POACEAE/Poales/Magnoliophyta

Holcus lanatus

Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz y Lina Camelo



grisáceo, hojas jóvenes enrolladas en los rebrotos. Panículas densas lanceoladas a oblongas ovadas de 4 a 10 cm de largo, con numerosas espiguillas de verde grisáceo a purpura. Semillas de 1,5 a 2,5 mm de largo (Beddows 1961).

Hábitat

Común en pastizales, cultivos, arbustales y bordes de carretera. También puede encontrarse en márgenes de bosque, plantaciones forestales o zonas riparias (Global Invasive Species Database 2012). Presenta una amplia



<Sin vínculo de intersección>



Hábito/Foto: Adriana Díaz

tolerancia climática y su crecimiento óptimo se da en condiciones húmedas. Crece en diferentes tipos de suelo, puede soportar suelos ácidos y pobres en nutrientes, al igual que suelos pobemente drenados (Pitcher & Russo 1989). En Colombia llega a altitudes hasta 3.200 m y es capaz de soportar el estrés por heladas (Marquínez-Casas & Norato-Rodríguez 2004).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Nativa de las zonas templadas de Europa, oeste de Asia y norte de África (Standley 2007, Gucker 2008). Se piensa que su centro de origen fue la península ibérica (Jacques & Munro 1963). Probablemente fue introducido accidentalmente a Norteamérica en las semillas de forraje (Thompson & Turkington 1988).

Reportes de invasión. Esta especie se encuentra reportada en bases mundiales de especies invasoras (1), ocurre principalmente en América y algunas islas del pacífico. Se reporta como invasora en Argentina, Australia, Chile, Colombia, Estados Unidos, Hawái, Isla de la Reunión y Nueva Zelanda (3, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 33 y 34). En Colombia se encuentra en los Departamentos de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Boyacá, Norte de Santander y Tolima (4), y es considerada de alto riesgo de invasión (13).

Rasgos de historia de vida

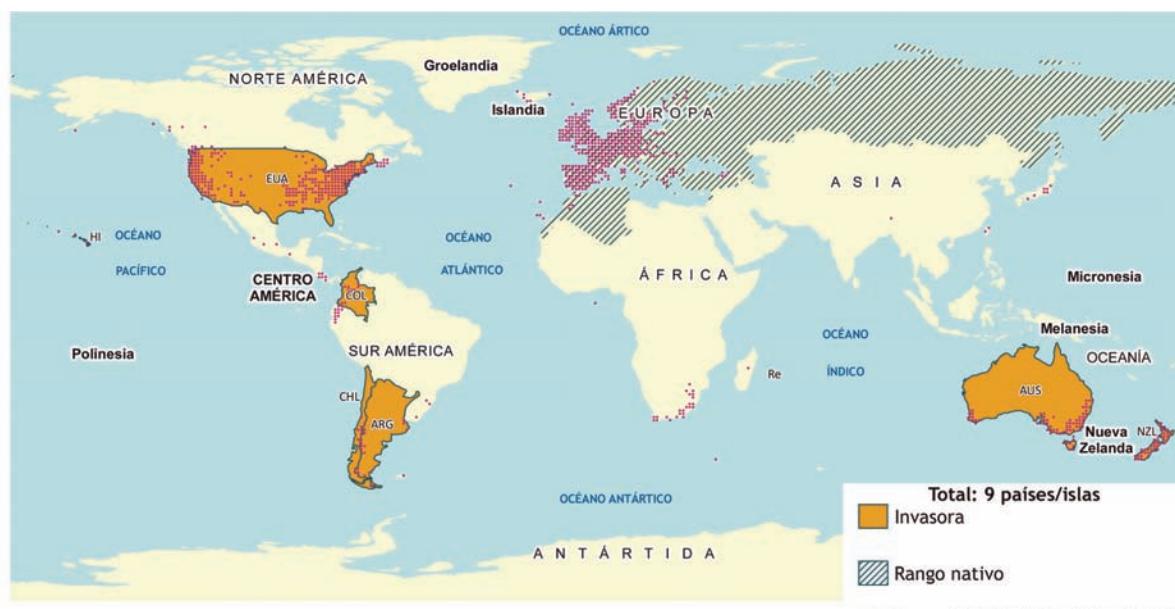
Pasto perenne, que llega a alturas hasta de 100 cm. Se reproduce sexualmente por semillas y asexualmente



Holcus lanatus en los humedales de Bogotá/Foto: Adriana Díaz

por tallos decumbentes, en cuyos nodos surgen raíces y nuevos vástagos. Aunque la especie se dispersa vegetativamente, la mayor parte de la reproducción ocurre por semilla (Thompson & Turkington 1988). Florece a partir del segundo año de vida en zonas templadas. La producción de flores y semillas es prolífica, una sola panícula puede llegar a producir hasta 380 semillas y una sola planta 240.000. La producción por m² está entre 19.000 a 82.300. Las flores son polinizadas por el viento y las semillas tienen dispersión anemócora, hidrócora y epizoócora (Pitcher & Russo 1989, AKEPIC 2012).

Las semillas germinan y crecen rápidamente. La temperatura óptima para la germinación es 20 °C, aunque pueden germinar a temperaturas entre 7 y 8 °C. Plantas almacenadas por dos años llegan a tener



viabilidad alta, con porcentajes de germinación de hasta el 95%. La sombra afecta el desarrollo de las plántulas, así como su sobrevivencia. Sus tasas de crecimiento son altas, lo que la hace una especie muy competitiva; aunque también compite exitosamente por recursos del suelo, ya que produce un denso tapete de raíces muy finas, con alta capacidad de intercambio catiónico, reduciendo el espacio disponible para otras especies y la toma de nutrientes y agua (Pitcher & Russo 1989, AKEPIC 2012). Las raíces pueden penetrar aproximadamente 90 cm, pero en su mayoría se encuentran a 10 cm. El corte del césped estimula su crecimiento vegetativo.

Impacto general

Es una especie muy competitiva que puede eliminar hierbas nativas. Además, al parecer contiene compuestos alelopáticos que inhiben las plantas nativas y también tiene compuestos que producen reacción alérgica (ciánidos). Puede dominar rápidamente donde coloniza, ya que forma una densa capa de raíces que reduce el espacio disponible para otras especies, compite por recursos como agua y nutrientes con otras plantas. Finalmente, produce grandes cantidades de paja que puede convertirse en material combustible y provocar incendios (Holloran *et al.* 2004). En Colombia alcanza a llegar a los subpáramos, compitiendo con herbáceas nativas (Díaz-Espinosa & Vargas 2004).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Holcus lanatus se encuentra en casi todos los humedales; sin embargo, se ha observado con certeza en Tocra, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Jaboque, Meandro del Say, Capellanía, El Burro, La Vaca y Salitre. Este pasto se encuentra normalmente mezclado en la matriz formada por *Pennisetum clandestinum*, por lo general sin cubrir extensiones mayores a 20 m². Es típico encontrarlo en zonas de borde, muy cerca del cuerpo de agua y al borde de caminos en la franja terrestre de los humedales.

Bibliografía

- AKEPIC. The Alaska Exotic Plants Information Clearinghouse. 2012. common velvetgrass *Holcus lanatus* L. Disponible en: http://aknhp.uaa.alaska.edu/services/AKNHP.cfc?method=downloadDocumentByUsdaCode&documentType=species_bio&usdaCode=HOLA. Acceso (23 de septiembre de 2012).
- Beddows, A. R. 1961. *Holcus lanatus* L.. Journal of Ecology Vol. 49 (2): 421-430.
- Díaz-Espinosa, A. M. & Vargas J. O. 2004. Competencia entre pastos exóticos y plantas nativas: Una estrategia para la restauración del bosque alto andino. Trabajo de grado. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 96 p.
- Global Invasive Species Database. 2012. *Holcus lanatus*. Disponible en: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1315&fr=1&sts=&lang=EN> (Acceso 23 de septiembre de 2012).
- Gucker, C. 2008. *Holcus lanatus*. In: Fire Effects Information System [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory. [28 February 2011] Available: <http://www.fs.fed.us/database/feis/>
- Holloran, P., Mackenzie, A., Farrell, S. & Johnson, D. 2004. The Weed Workers' Handbook: A guide to techniques for removing bay area invasive plants. Watershed Project and the California Invasive Plant Council.
- Jacques, W. A. & Munro, J. M. M. 1963. Investigations in ecotypic variation in New Zealand populations of Yorkshire for (*Holcus lanatus* L.). Advancing Frontiers of Plant Science 4: 27-37.
- Marquínez-Casas., X. y Norato-Rodríguez, J. 2004. Mecanismos fisiológicos y bioquímicos de tolerancia a las heladas en los pastos kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y la falsa poa (*Holcus lanatus*). En: Rangel-Ch., J. O., Aguirre-C., J., Andrade-C., M. G. & Giraldo-Cañas, D. (Eds.). 2004. Memorias Octavo Congreso Latinoamericano y Segundo Colombiano de Botánica, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 258 p.
- Pitcher, D. & Russo, M. J. 1989. Element stewardship abstract: *Holcus lanatus*--common velvet grass, [Online]. In: Control methods--plants. In: Invasives on the web: The global invasive species team. Davis, CA: The Nature Conservancy (Producer). Available: <http://www.imapinvasives.org/GIST/ESA/esapages/documents/holclan.PDF> (23 de septiembre de 2012).
- Standley, L. 2007. *Holcus lanatus* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico. 12+ vols. New York and Oxford. Vol. 24, p. 740.
- Thompson, J. D. & Turkington, R. 1988. The biology of Canadian weeds. 82. *Holcus lanatus* L. Canadian Journal of Plant Science 68: 131-147.

Taxón/Sinónimos

Impatiens walleriana Hook. f./

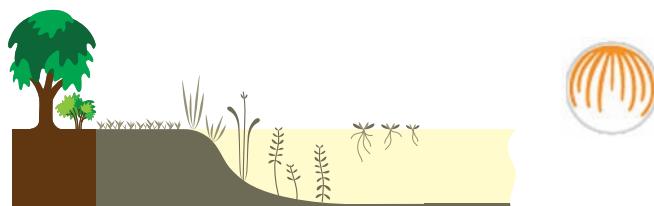
I. balsamina L., *I. giorgii* De Wild., *I. holstii* Engl. & Warb., *I. lujai* De Wild., *I. sultani* Hook. f.

Familia/Orden/Phylum

BALSAMINACEAE/Ericales/Magnoliophyta

Impatiens walleriana

Yuli Pinzón, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



crenado-denticulada y su ápice es acuminado. Sus inflorescencias axilares, tienen por lo general de 1 a 5 flores, que son variables en tamaño y el color puede ser rojo, carmesí, rosa, morado, violeta, púrpura o blanco. Esta flor tiene una particularidad: uno de sus dos sépalos (el menor) está abruptamente constreñido en una espuela curva y filiforme. El fruto es una cápsula fusiforme, glabra, que al madurar explota al contacto, y de esta manera dispersa sus semillas (Baxter 2005, Chen *et al.* 2007).



Flor/Foto: Liliana Martínez



Hábito/Foto: Ana Lucía Caro



Hábito/Foto: Ana Lucia Caro

Hábitat

Impatiens walleriana está siempre asociada a cursos de agua, matorrales ribereños, márgenes de ríos y lugares sombreados y húmedos; se cultiva en jardines e invernaderos. Soporta condiciones soleadas a parcialmente sombreadas y un pH entre 6,1 y 7,8. Crece a altitudes entre los cero a 2.600 m (Grey-Wilson 1980, Chen *et al.* 2007, Mondragón & Vibrans 2009).

Se comporta como invasora en hábitats rurales o disturbados, así como en bosques plantados y naturales. Es muy común en los jardines de áreas urbanas, por lo que frecuentemente coloniza bordes de bosque de áreas urbanas (Silva *et al.* 2002, Burgos 2009).



Impatiens walleriana en el humedal de La Conejera
/Foto: Adriana Díaz

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Nativa del este de África, de Tanzania a Mozambique (Grey-Wilson 1980, Chen *et al.* 2007, Global Invasive Species Database 2012).

Reportes de invasión. Introducida ampliamente en el mundo por su valor ornamental (Chen *et al.* 2007), escapa de cultivos y jardines y se vuelve invasora, (1). A pesar de su amplia distribución geográfica y su extenso uso como ornamental, sus reportes de invasión son en la mayoría en isla y en pocos lugares continentales. Se registra como invasora en Australia, Brasil, China, Colombia, Estados Unidos, Hawái, Hong Kong, Isla de la Reunión, Islas Canarias, Islas Galápagos, Islas Juan Fernández, Polinesia Francesa y Puerto Rico (3, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 19, 27 y 33). En Colombia se encuentra en



los Departamentos de Nariño, Valle del Cauca, Chocó, Tolima, Cundinamarca, Santander y Antioquia (4). Es catalogada como una especie con moderado riesgo de invasión (13). Pese a eso hay una introducción constante de *I. walleriana* a los humedales de Bogotá, cerca de jardines en zonas residenciales.

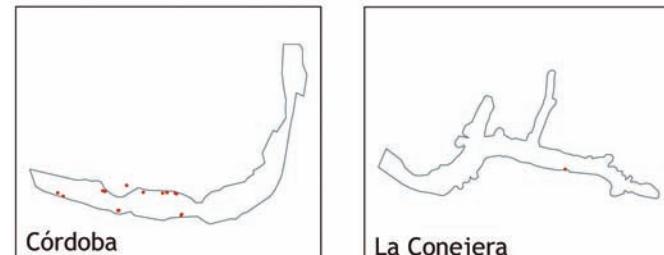
Rasgos de historia de vida

De ciclo anual a perenne, formadora de parches grandes (Grey-Wilson 1980, Chen *et al.* 2007). Polícarpica, se reproduce sexualmente por semilla y vegetativamente por esquejes (Csurhes & Edwards 1998). Florece en diferentes épocas del año dependiendo de su ubicación geográfica: en China ocurre entre junio y octubre (Chen *et al.* 2007); en México se da en enero, marzo y junio, aunque probablemente esté en estado reproductivo casi todo el año (Mondragón & Vibrans 2009); en Brasil florece todo el año (Silva *et al.* 2002), al igual que ocurre para las especies de *Impatiens* en África (Grey-Wilson 1980). Presenta polinización cruzada (mariposas) o autopolinización (Grey-Wilson 1980, Corrêa *et al.* 2001, Baxter 2005).

Tiene una producción de semillas alta, las cuales son dispersadas por autocorria mediante un mecanismo explosivo de la cápsula (Baxter 2005). En condiciones de laboratorio germinan el 79% de sus semillas (RBG Kew, Wakehurst Place). En bosques riparios de Brasil se han reportado bancos de semillas de esta especie (Gasparino *et al.* 2006). Bioacumula metales pesados como Cu, Zn, Cr, Ca y Ni (Schenato *et al.* 2008, Lai *et al.* 2011).

Su alta capacidad reproductiva, fácil dispersión y formación de bancos de semillas, le dan la capacidad de formar grandes parches y de desplazar a especies nativas, por lo que es una especie que puede afectar humedales.

Impacto general



Presencia de la especie en los PEDH

Es muy invasora, puede ser dominante o codominante en ambientes naturales o seminaturales, con un fuerte impacto directo sobre la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas (Global Invasive Species Database 2012). También afecta cultivos de café (Mondragón & Vibrans 2009).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta especie comienza a formar parches pequeños y medianos en los humedales de La Conejera y Córdoba. Su mayor área de cobertura se da en el humedal de Córdoba, donde ocurre el mayor número de parches y el de mayor tamaño. Es posible encontrar a la especie en hábitats terrestres y cercanos al borde. Su introducción en los humedales se debe a su carácter ornamental; probablemente fue sembrada por los habitantes de los sectores vecinos.

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|-------------|-----------------------|----------------|--|
| Córdoba | 0,031 | 12 | 72 |
| La Conejera | 0,0013 | 1 | 12,5 |

Bibliografía

- Baxter, A. 2005. Regeneration and transformation of *Impatiens walleriana* using cotyledonary node culture. Thesis submitted to the faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Horticulture. Disponible en: <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-01132006-151511/unrestricted/ThesisFinalVersion-1.pdf>
- Burgos H., M. 2009. Flora vascular con características potenciales para el aprovechamiento y la conservación de los fragmentos de selva en el municipio de Atzalan, Veracruz. Tesis para obtener el grado de maestría en Ciencias. Instituto de Ecología A.C. Xalapa-Veracruz, México.
- Chen, Y., Akiyama, S. & Ohba, H. 2007. *Impatiens walleriana*. Balsaminaceae. En: Flora of China Vol. 12. Published by Science Press (Beijing) and Missouri Botanical Garden Press. Pp. 58. Recuperado en septiembre de 2011 de http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=242413427
- Corrêa, C. A., Irgang, B. E. & Moreira G., R. P. 2001. Estrutura floral das angiospermas usadas por *Heliconius erato phyllis* (Lepidoptera, Nymphalidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Sér. Zool. 90: 71-84.
- Csurhes, S. & Edwards, R. 1998. Potential environmental weeds in Australia: Candidate species for preventative control. Canberra, Australia. Biodiversity Group, Environment Australia. 112 p.
- Gasparino, D., Malavasi, U. C., de M. Malavasi, M. & de Souza, I. 2006. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. R. Árvore [online]. 2006, Vol.30 (1): 1-9.
- Global Invasive Species Database, 2012. *Impatiens walleriana*. Disponible en: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1272&fr=1&sts=sss&lang=EN>. Acceso 23 de sep. de 2012.
- Grey-W., C. 1980. Impatiens of Africa. Royal Botanic Gardens, Kew. A. A. Balkema, Rotterdam. 235 p. En: Baxter, A. 2005. Regeneration and transformation of *Impatiens walleriana* using cotyledonary node culture. Thesis submitted to the faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science In Horticulture. Disponible en: <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-01132006-51511/unrestricted/ThesisFinalVersion-1.pdf>
- Lai, H.-Y., Su, S.-W., Guo, H.-Y. & Chen, Z.-S. 2011. Heavy metals contaminated soils and phytoremediation strategies in Taiwan. En: Pascucci, S. (Ed.). Soil Contamination. InTech. 168 p.
- Mondragón P., J. y Vibrans, H. 2009. Malezas de México, Ficha *Impatiens walleriana* Hook. f. Recuperado en octubre de 2011 de <http://www.conabio.gob.mx/malezas-demexico/balsaminaceae/impatiens-walleriana/fichas/pagina1.htm>
- RBG Kew, Wakehurst Place; material provided by National Gene Bank of Kenya. Recuperado en octubre de 2011. <http://data.kew.org/sid/SidServlet?ID=12597&Num=l47>
- Schenato, F., Schröder, N. T. & Martins, F. B. 2008. Assessment of contaminated surface soils in municipal solid waste landfills in the state of Rio Grande do Sul, South Brazil. En: 4th IASME/WSEAS International Conference on energy, environment, ecosystems and sustainable development (EEESD'08) Algarve, Portugal, june 11-13, 2008. Pp: 366 – 373. Disponible en: <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2008/algarve/EEESD/059-588-329.pdf>
- Silva M., D. M., Santos, C. J. F. & Chevalier, D. de R. 2002. Fire and restoration of the largest urban forest of the world in Rio de Janeiro City, Brazil. Urban Ecosystems 6 (3): 151–161.

Taxón/Sinónimos

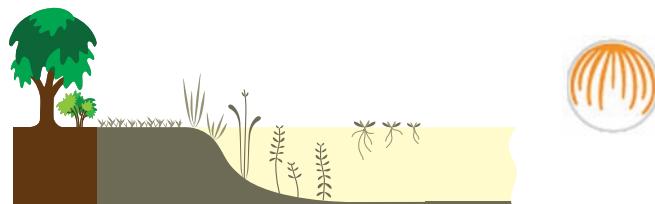
Pinus patula Schltdl. & Cham.

Familia/Orden/Phylum

PINACEAE/ Pinales/Coniferophyta

Pinus patula

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Hábitat

En su área nativa se desarrolla en climas subtropicales húmedos, de regiones cálidas a frescas, en sitios con niebla durante todo el año y precipitaciones entre 500 y 2000 mm por año y altitudes de 1.500 a 3.100 m (Wright *et al.* 1995). Crece en terrenos de topografía plana y con pendientes moderadas en suelos ácidos (pH 4,5 a 5,5), profundos, húmedos, bien drenados y fértiles (Gillespie 2000).



Conos/Foto: Perla Ramírez



Hábito/Foto: Adriana Díaz

Los principales requerimientos nutricionales del pino están relacionados con el nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, magnesio y calcio. León y Suarez (1998) afirman que el género *Pinus* presenta un amplio rango de tolerancia a los niveles de deficiencia o exceso en el suelo; además el género es tolerante a temperaturas extremas (desde -65 °C hasta 50 °C).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Originaria de zonas subtropicales de México, sur-oeste de Estados Unidos (Nyoka 2003) y Nicaragua (33).

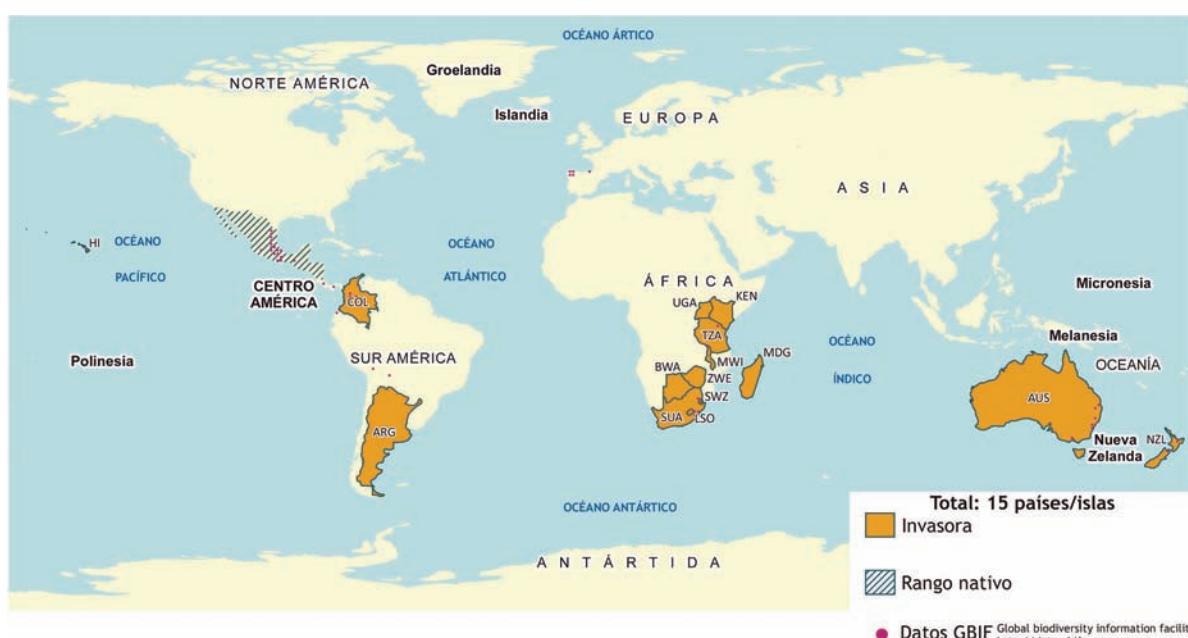
Reportes de invasión. Desde los años 40 se ha plantado extensamente a través de los trópicos y zonas templadas del mundo, incluyendo el sur de África, el subcontinente Indio, Suramérica y Australia (Gillespie 2000). Hoy en día crece con éxito en muchos sitios que se encuentran hasta los 40° de latitud sur y norte (Gillespie 2000). En las zonas que invade crece a alturas por encima de los 1.200 m (en bosques afromontanos y pastizales), en Colombia ha sido introducido persistentemente en zonas de subpáramo, bosque altoandino y alrededores de zonas naturales como los PEDH.

Está reportado en bases mundiales sobre especies invasoras (2). Se registran procesos de invasión en varios países como Australia, Botsuana, Hawái, Kenia, Lesoto, Madagascar, Malaui, Nueva Zelanda, Suazilandia, Sudáfrica, Tanzania, Uganda y Zimbabue (2, 3, 4, 8, 33, 38, 39, 40, 42 y 43). En la Región Andina se calcula que hay 52.000 hectáreas de plantaciones forestales



Impatiens walleriana en el humedal de La Conejera
/Foto: Adriana Díaz

dominadas por *P. patula* (plantaciones o zonas protegidas), desplazando a especies nativas, cambiado los patrones de sucesión y favoreciendo el aumento en la intensidad y la frecuencia de los incendios (6, 12 y 13). Al país fue introducida con fines económicos desde 1950, razón por la cual se establecieron plantaciones para la explotación de su madera, además de incentivarse programas de mejoramiento reproductivo con semillas de México, Sudáfrica y Zimbabue (Wrigth *et al.* 1995). Se encuentra en el Valle del Cauca, Quindío, Nariño, Meta, Cauca, Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca y Santanderes (4 y Correa *et al.* 1993).



Rasgos de historia de vida

Es una conífera de crecimiento rápido y de buen tamaño. Sus conos masculinos están en la parte baja de la copa y los femeninos en las partes altas. Alcanza su madurez sexual entre los tres y cinco años de edad (Nyoka 2003). Su pico de producción de conos está entre los 8 y 10 años de edad. Produce semillas prolíficamente. En promedio un árbol produce 40 conos con 200 semillas, de estas un porcentaje del 13 al 40% son viables. Las semillas son bastante pequeñas y livianas, óptimas para la dispersión del viento con pesos entre 0,001 a 0,006 g (Gillespie 2000).

Es probable que en suelos bajo condiciones húmedas y frías pueda formar bancos de semillas, ya que estas pueden permanecer vivas hasta por 21 años en condiciones de almacenamiento en frío. Las tasas de germinación son elevadas, de un 75 a 90% en un periodo de 27 días; dada su alta germinación se ha visto que regenera naturalmente, llegando a producir 25.000 plántulas por hectárea y 1.500 a 2.000 tallos en estado juvenil. No se conocen reportes de su capacidad para rebrotar vegetativamente (Gillespie 2000).

Esta especie forma una raíz pivotante, con raíces laterales bien distribuidas y aumenta con facilidad la profundidad de las raíces en busca de humedad, cuando las condiciones del suelo lo permiten. Forma relaciones con ectomicorrizas cuando el inóculo se encuentra presente en el suelo y requiere de micorrizas para un crecimiento saludable (Gillespie 2000). Todas estas características le permiten ser una buena competidora por recursos del suelo como agua y nutrientes.

Los árboles tienen una corteza delgada y muy susceptible al daño por el fuego. Son sensibles a la competencia por el agua durante sequías prolongadas e intolerantes a la sombra, pero resistentes a heladas. Su crecimiento en altura culmina a los 25 años aproximadamente (Gillespie 2000).

Impacto general

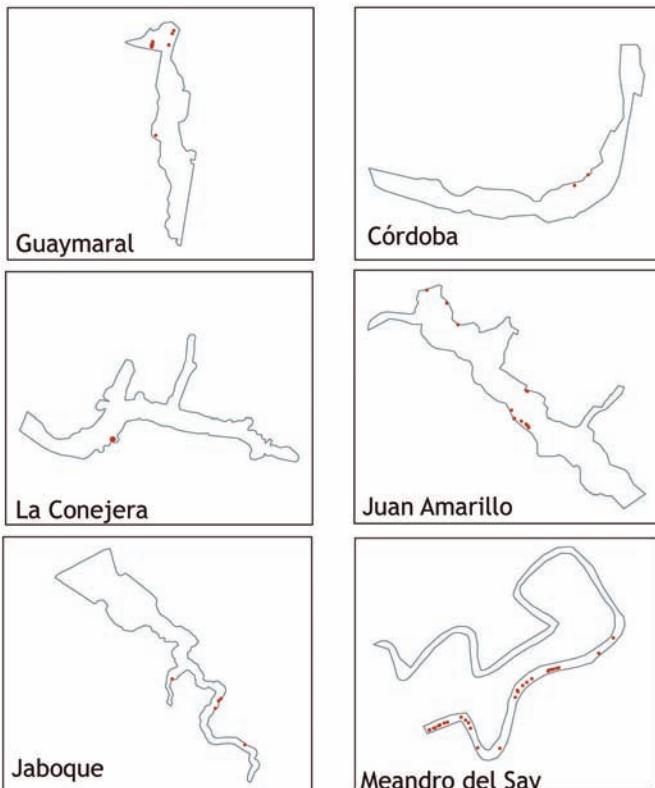
Produce gran cantidad de hojarasca de acículas, que se acumulan en el suelo con efectos negativos sobre la regeneración natural como la disminución de la riqueza y diversidad de especies, reciclado de nutrientes y fertilidad de los suelos (Pinzón y Corzo 2009). La sombra debajo de sus copas impide el crecimiento de plantas, sumado al “sepultamiento” de las semillas en los colchones de hojarasca, las cuales difícilmente pueden germinar y establecerse con tan poca luz, agua y nutrientes (Pinzón y Corzo 2009). Se le atribuye un efecto hidrofóbico ya que durante su crecimiento consume demasiada agua, disminuyendo el rendimiento hídrico y secando el suelo; con la disminución del agua se pierde la conexión entre partículas minerales y orgánicas, y la disponibilidad de la materia orgánica (Hofstede 1997). Las sustancias resinosas, exudadas por las raíces, dificultan la retención de agua en el suelo y lo acidifican (Jaramillo y Herion 1991). Finalmente disminuye la oferta de hábitat para la fauna y puede ocasionar incendios debido a su carácter pirófilo. Estos efectos se han confirmado debajo de plantaciones en Neusa (Cundinamarca), a 3.000 m de altitud, donde los suelos se vuelven secos, menos humíferos y la descomposición de la materia orgánica es inhibida por la hojarasca ácida-cuticular (Cortés *et al.* 1990), igualmente en el páramo de Gachaneque, en donde los suelos tienen bajo contenido de materia orgánica y agua (por las sustancias resinosas) y menor capacidad de campo, aunque estos suelos tienen buena estructura y porosidad, los poros son tapados por las resinas que exudan las raíces (Estupiñán-Bravo 2002).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

La especie se encuentra en los humedales de Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Meandro del Say y Jaboque. Forma parches medianos a pequeños

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|-----------------|-----------------------|----------------|--|
| Guaymaral | 503,3 | 3 | 337,8 |
| Juan Amarillo | 313,6 | 1 | 90 |
| Meandro del Say | 236,4 | 2 | 18 |
| Jaboque | 135,7 | 1 | 122,7 |
| La Conejera | 72 | - | - |
| Córdoba | 53,125 | - | - |

en la franja terrestre, pero es común encontrar individuos dispersos principalmente sobre jarillones. El humedal donde la especie cubre mayor área y forma mayor número de parches es Guaymaral. En este humedal también se encuentra el parche de mayor tamaño. El origen de esta especie en los humedales se debe a su siembra directa probablemente con propósitos ornamentales y arborización de las zonas verdes.



■ Presencia de la especie en los PEDH

Bibliografía

- Bases de datos de invasiones biológicas para Uruguay. 2011. *Pinus patula*. Ficha. Acceso: 24 Sep 2011 http://inbuy.fcien.edu.uy/fichas_de_especies/DATAonline/DBASEonline/Pinus_patula_w.pdf
- Correa, J., Escobar, O. y Rodríguez, J. 1993. Las Maderas en Colombia. Ficha técnica. *Pinus patula*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín – SENA. Acceso: 24 Sep 2011. <http://www.unalmed.edu.co/~lpforest/PDF/Pino%20patula.pdf>
- Cortes, A., Chamorro, C. y Vega, A. 1990. Cambios en el suelo por la implantación de praderas, coníferas y eucaliptos en un área aledaña al Embalse del Neusa (páramo

de Guerrero). Investigaciones Subdirección Agrológica IGAC: 101-114.

Estupiñán-Bravo, L. 2002. Impacto causado en el suelo por las plantaciones de pino en el páramo de Gachaneca. Impacto de plantaciones de pino en el páramo. Acceso: 24 Sep 2011. <http://www.banrepvirtual.org/blaavirtual/geografia/congresoparamo/impacto.pdf>

Gillespie, A. J. R. 2000. *Pinus patula* Schiede y Deppe. En: Francis, J. K. & Lowe, C. A. Bioecología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. USDA Forest Service. IITF. Río Piedras, Puerto Rico. GTR-IITF-15.

Hofstede, R. 1997. El impacto ambiental de plantaciones de Pinus en la sierra del Ecuador. Proyecto EcoPar, Universidad de Amsterdam, Larenstein Colegio Universitario Internacional, Velp, Holanda.

Jaramillo, J. y Herion, F. 1991. Evaluación de la repelencia al agua de algunos andisoles de Antioquia bajo cobertura de *Pinus patula*. *Acta Agronómica* 41 (4): 79-85.

León, S. T. y Suárez, C. A. 1998. Efectos de plantaciones forestales sobre fauna y flora. Serie técnica N.º 40 CONIF.

Nyoka, B. I. 2003. Biosecurity in Forestry: A Case Study on the Status of Invasive Forest Tree Species in Southern Africa. Forest Research Centre. Harare, Zimbabwe. Acceso: 30 enero 2011 <http://www.fao.org/DOCREP/005/AC846E/ac846eo0.htm#Contents>

Pinzón, L. F. y Corzo, L. 2009. Plantaciones de especies forestales exóticas: revisión y síntesis. En: Vargas, O., León-Moya, O. y Díaz-Espinosa, A. (Eds.). 2009. restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas. Grupo de restauración ecológica de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 306 pp.

Wright, J. A., Osorio, L. F. & Dvorak, W. S. 1995. Recent developments in a tree improvement program with *Pinus patula* in Colombia. *Forest Ecology and Management* Volume 72 (2-3): 229-234.

Taxón/Sinónimos

Pinus radiata D. Don /

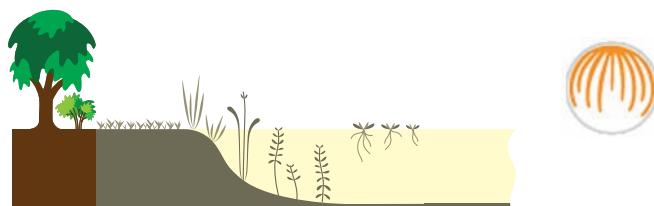
Pinus insignis Douglas ex Loudon

Familia/Orden/Phylum

PINACEAE/Pinales/Coniferophyta

Pinus radiata

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Hábitat

En su lugar de origen se da en sitios fríos y húmedos con permanente niebla (con influencia de la costa Pacífica); las temperaturas allí están entre -5 y 41 °C, y las precipitaciones anuales varían entre 380 y 890 mm (McDonald & Laacke 1990). También se encuentra en los climas mediterráneos de la Isla de Guadalupe (Méjico). Tolera la sequía y las heladas (Blood 2000, Farjon 2005). Se desarrolla en suelos profundos, franco-arenosos, derivados de sedimentos marinos, ricos en materia orgánica y ácidos, donde se asocia con micorrizas (McDonald & Laacke 1990).

En los lugares donde invade, crece en pastizales, zonas de cultivo, zonas perturbadas (Richardson *et al.* 1994), suelo expuesto o rocoso. Puede invadir bosques nativos, páramos, praderas de tierras bajas, dunas costeras, vegetación de ribera y bosques esclerófilos, tanto húmedos como secos (Blood 2000, Farjon 2005).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Es muy rara en su área nativa, ubicada en tres localidades de la costa de California central (condados de San Mateo, Santa Cruz, Monterey y San Luis Obispos), y también en la Isla de Guadalupe (Méjico) y Baja California (PIER 2003).

Nombres comunes en Colombia

Pino candelabro, pino ocarpo (Bernal *et al.* 2011).

Descripción botánica

Árbol que alcanza una altura hasta de 60 m y más de 1 m de diámetro. Tronco cónico, recto, con un sistema radicular potente, con raíces laterales bien desarrolladas y muy extendidas. La corteza externa es de color café y apariencia agrietada. La corteza interna de color crema rosácea segregá una resina transparente. Presenta acículas en grupos o fascículos de tres. Flores en forma de conos y agrupadas. El fruto es un cono leñoso, grande y parecido a una piña (Correa *et al.* 1993).



Conos/Foto: Julián E. Díaz

Reportes de invasión. Se encuentra reportada en bases de datos mundiales de especies invasoras (2). Debido a su crecimiento rápido ha sido apreciada y cultivada ampliamente en climas tropicales y subtropicales del mundo. En Suramérica está el caso chileno, en donde se iniciaron repoblaciones a gran escala en los años 30, siendo en la actualidad el país del mundo con mayor extensión de pino radiata. En Uruguay y Argentina también se localizan plantaciones; en este último ha conseguido invadir ecosistemas muy importantes como las pampas, el bosque andino-patagónico, la estepa patagónica y los bosques del noreste (6). Igualmente en Oceanía, en donde desde los años 20 existen plantaciones importantes en Nueva Zelanda, convirtiéndose en uno de los mayores productores de pino radiata, con más de un millón y medio de hectáreas en ambas islas. Otros países con importantes superficies de esta especie y con procesos de invasión son Australia y Sudáfrica, donde invade ecosistemas secos y abiertos, tipo mediterráneo y el Fynbos respectivamente (Fernández y Sarmiento 2004; 2 y 32).

Su cultivo ha favorecido procesos de invasión en varios países o islas como Argentina, Australia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, España, Estados Unidos, Francia, Hawái, Lesoto, Madeira y Azores, Nueva Zelanda, Perú, Reino Unido, Sudáfrica y Zimbabue (3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 32, 33, 37, 39 y 40). En Colombia se encuentra en los departamentos de



Hábito/Foto: Adriana Díaz Espinosa

Tolima, Boyacá y Cundinamarca (en el valle de Ubaté y en el embalse del Neusa) y es reportada como una especie con riesgo de invasión (13).



Rasgos de historia de vida

Árbol monoico. Los conos masculinos están en las ramas laterales y los femeninos distribuidos por toda la copa. Alcanza la madurez sexual (conos fértiles) entre los 5 y 10 años de edad (Groves *et al.* 2005). La polinización es por el viento. En promedio cada cono produce de 120 a 200 semillas (McDonald & Laacke 1990).

Los conos pueden permanecer en el árbol por muchos años, donde dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad abren o cierran sus brácteas, (conos serotonidos). Estos liberan las semillas poco a poco, hecho que se traduce en una constante, aunque es escasa, lluvia de semillas. Los propágulos que persisten en el cono pueden permanecer viables por décadas (Rocky Mountain Research Station 2011). La germinación ocurre a los 25 días, con porcentajes de hasta 80%, con previa estratificación por frío (McDonald & Laacke 1990).

Las semillas tienen dispersión anemocora, pudiendo permanecer en los conos durante cinco años o más sin perder su viabilidad; éstas son liberadas en las épocas de verano (PIER 2003). Luego de un incendio se dan las mejores condiciones para la regeneración de esta especie: los conos se abren, liberando gran cantidad de semillas y las plántulas no tienen competencia; bajo estas condiciones se llegan a producir cerca de 1'235.500 plántulas por hectárea. Aunque esta especie no se reproduce naturalmente por retoños vegetativos, se pueden obtener estacas de árboles maduros (McDonald & Laacke 1990).

Tiene un crecimiento rápido, ya que a los cinco años de edad alcanza alturas de 6 m. Se establece fácilmente, crea una sombra densa y forma una alfombra de acículas sobre el suelo. El incremento en altura es de 1,2 a 2,4 m por año, llegando a vivir cerca de 80 a 100 años. El sistema de raíces se extiende lateralmente hasta 12 m del árbol, explotando gran cantidad de agua y nutrientes (McDonald & Laacke 1990).

En cuanto a su desempeño forestal en las condiciones climáticas en Colombia, puede considerarse alto. A la edad de 5 años esta especie presenta rendimientos de 97 m³/Ha y de 497 m³/Ha a los 13 años (González 1974).

No es de extrañar que se haya convertido en una de las coníferas más plantada en el mundo, debido a su capacidad de crecimiento en climas templados y húmedos; la versatilidad de su madera; alta producción de semillas; facilidad para su propagación; ausencia relativa de plagas y enfermedades; y una plasticidad alta a

diferentes condiciones ambientales (Creciente-Campo 2008). Características muy apreciadas a nivel silvicultural, pero que a su vez generan procesos de invasión.

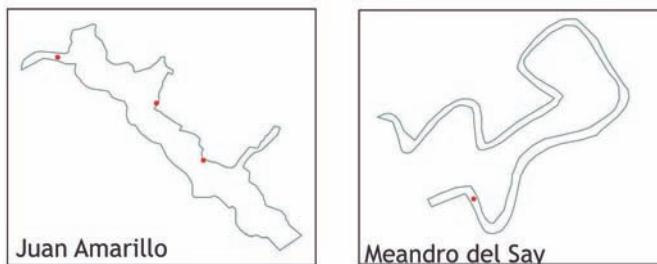
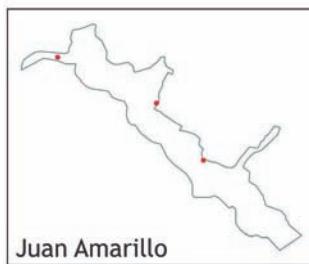
Impacto general

Esta especie agota los nutrientes del suelo y del agua, cambia la composición química del suelo y excluye a las plantas nativas. Se relaciona con un riesgo de incendio alto, estableciéndose en áreas quemadas y formando densas masas que pueden cubrir grandes áreas. La vegetación nativa se elimina gradualmente debido a la gruesa capa de acículas que se acumula debajo de la fronda de este árbol, lo que evita el establecimiento de plantas nativas (PIER 2003).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Pinus radiata se encuentra en los humedales Meandro del Say y Juan Amarillo. Actualmente no es una especie abundante ni formadora de parches en estos humedales. Los individuos existentes se encuentran en la franja terrestre y están ubicados sobre jarillones. Su origen, al igual que el de otras especies forestales, es la siembra directa. Probablemente se sembró con propósitos ornamentales debido al aspecto llamativo de su copa.

| Humedal | Área de cobertura (m ²) |
|-----------------|-------------------------------------|
| Juan Amarillo | 25,8 |
| Meandro del Say | 24,5 |



Presencia de la especie en los PEDH

Bibliografía

- Bernal, R., Galeano, G., Rodríguez, A., Sarmiento, H. y Guáquierrez, M. 2011. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. Acceso: 24 Sep 2011 <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/>
- Blood, K. 2001. Environmental weeds: a field guide for SE Australia. Cooperative Research Centre for Weed Management Systems, Adelaide. 232 p.
- Correa, J., Escobar, O. y Rodríguez, J. 1993. Las Maderas en Colombia. Ficha técnica. *Pinus radiata*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín - SENA Acceso: 24 Sep 2011. <http://www.unalmed.edu.co/~lpforest/PDF/Pino%20radiata.pdf>
- Crecente-Campo, F. 2008. Modelo de crecimiento de árbol individual para *Pinus radiata* D. Don en Galicia. Tesis doctoral. Departamento de Enxeñaría Agroforestal. Escola Politécnica Superior. Universidad de Santiago de Compostela. Disponible en: http://dspace.usc.es/bitstream/10347/2415/1/9788498870374_content.pdf
- Farjon, A. 2005. Pine: Drawings and descriptions of the genus *Pinus*. Second edition, Brill, Leiden, The Netherlands.
- Fernández, A. y Sarmiento, A. 2004. El pino radiata (*Pinus radiata*): Manual de gestión forestal sostenible. Fundación Biodiversidad y la Junta de Castilla y León. España.
- González, M. 1974. Crecimiento en volumen por Ha de *Pinus radiata* en Cajamarca, Perú. Revista Forestal del Perú volumen 5 - N° 1-2 - enero 1971-diciembre 1974.
- Groves, R. H., Boden, R. & Lonsdale, W. M. 2005. Jumping the Garden Fence: Invasive Garden Plants in Australia and their environmental and agricultural impacts. CSIRO report prepared for WWF-Australia. WWF-Australia, Sydney. Available at http://www.weeds.org.au/docs/jumping_the_garden_fence.pdf
- McDonald, P. M. & Laacke, R. J. 1990. *Pinus radiata* D. Don. p. 433-441. In: Silvics of North America: Conifers. USDA Forest Service Handbook No. 654. También disponible en línea: http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/silvics_manual/Volume_1/pinus/radiata.htm
- PIER-Pacific Island Ecosystems at Risk. 2003. *Pinus radiata*. Acceso: 24 Sep 2011. http://www.hear.org/pier/species/pinus_radiata.htm
- Richardson, D. M., Williams, P. A. & Hobbs, R. J. 1994. Pine invasions in the Southern Hemisphere: Determinants of spread and invadability. Journal of Biogeography Vol. 21 (5): 511-527.
- Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory. US. Forest service. *Pinus radiata*. Acceso: 24 Sep 2011. <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/pinrad/all.html>

Taxón/Sinónimos

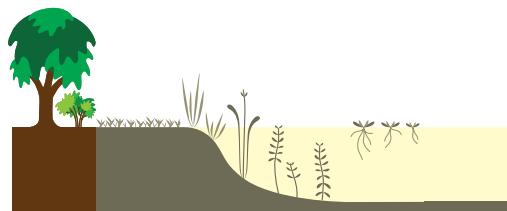
Thunbergia alata Bojer ex Sims /
Thunbergia erecta (Benth.) T. Anderson, *Thunbergia grandiflora* Roxb

Familia/Orden/Phylum

ACANTHACEAE/ Lamiales/Magnoliophyta

Thunbergia alata

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



parte abierta o plana de la flor) tiene 5 lóbulos que son contortos en el botón y tiene un diámetro de 2 – 4,3 cm; tiene 4 estambres, 2 son más cortos, 7-9 mm de largo, que no salen de la garganta. Los estambres tienen 2 tecas que pueden ser iguales o desiguales. Cápsulas de 1,4 a 2,3 cm de largo, densamente pubescentes, un rostro de 0,9-1,5 cm en el ápice (Vibrans 2009). Semillas de 4 mm de diámetro.



Flor/Foto: Ana Lucia Caro



Thunbergia alata en el humedal de La Conejera
/Fotos: Orlando Vargas



Thunbergia alata en el humedal de El Burro/Foto: Julián E. Díaz



Thunbergia alata en el humedal de Córdoba /Fotos: Adriana Díaz

Hábitat

De origen tropical africano. Se encuentra frecuentemente en los márgenes de bosque, zonas abiertas, bordes de carretera. Crece en lugares iluminados y climas cálidos; las plántulas pueden sobrevivir a las heladas. Se establece en suelos ricos en minerales, con buena humedad y bien drenados (Missouri Botanical Garden 2011).

Invade bordes de camino, humedales, crece en las cercas, setos, en terrenos cultivados o en lugares donde la vegetación original ha sido alterada (IAvH 2005).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. África tropical (Starr *et al.* 2005).

Reportes de invasión. Cultivada en regiones

templadas y tropicales del mundo. Fue introducida a Europa como ornamental y a partir de allí introducida a los países tropicales de América, donde se extendió rápidamente. Es considerada invasora por bases mundiales sobre este tema (1) y hay reportes de procesos de invasión en países como Australia, Brasil, Colombia, Estados Unidos, Filipinas, Fiyi, Guam, Hawái, Hong Kong, Japón, Mayotte, Nueva Zelanda, Papúa Nueva Guinea, Polinesia Francesa, Samoa, Seychelles y Singapur (3, 4, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 30, 31, 33). En Colombia esta especie se reporta en los departamentos de Chocó, Antioquia, Valle del Cauca, Caldas, Cundinamarca, Boyacá y Norte de Santander (4), y es considerada como una especie de alto riesgo de invasión (13).



Rasgos de historia de vida

Es una especie trepadora, perenne, de crecimiento rápido y agresivo. Con un potencial reproductivo alto: se reproduce por semillas, esquejes, fragmentos de tallos y raíces (PIER 2003, Missouri Botanical Garden 2011).

Las semillas son expulsadas mecánicamente cuando el fruto se abre, proceso denominado autocoria. Es una especie ampliamente usada por el hombre en jardines desde los cuales se dispersa a áreas cercanas, invadiendo rápidamente los alrededores. Se cultiva por sus atractivas flores en enrejados y vallas, en cestas colgantes y como cubierta vegetal (Starr *et al.* 2005).

Impacto general

Debido a su hábito trepador debilita el desarrollo de las especies nativas e impide la regeneración natural de plantas (IAvH 2005). Forma densos e impenetrables parches, amenazando los remanentes de bosque (Global Invasive Species Database 2012). En Colombia *T. alata* es una especie invasora de especial cuidado (Gutiérrez 2006), ya está ampliamente distribuida en la zona cafetera y en general en la región andina. Puede invadir sitios naturales, así como cultivos de algodón, sorgo, caña de azúcar, cacao y maíz (I3N Brasil 2012).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Está comenzando a invadir casi todos los humedales en la franja terrestre. Los árboles y arbustos le sirven como soporte para trepar y dispersarse. Se encuentra principalmente en los humedales de La Conejera, El Burro, Guaymaral, Juan Amarillo, Torca, Capellanía, Jaboque y Córdoba. Allí se identifican diferentes focos de invasión y áreas de desarrollo de invasiones iniciales y potenciales.

Aunque el hábito trepador de la especie dificulta la evaluación precisa de su estado en los humedales. Se estima que ocupa mayor área total en el humedal de

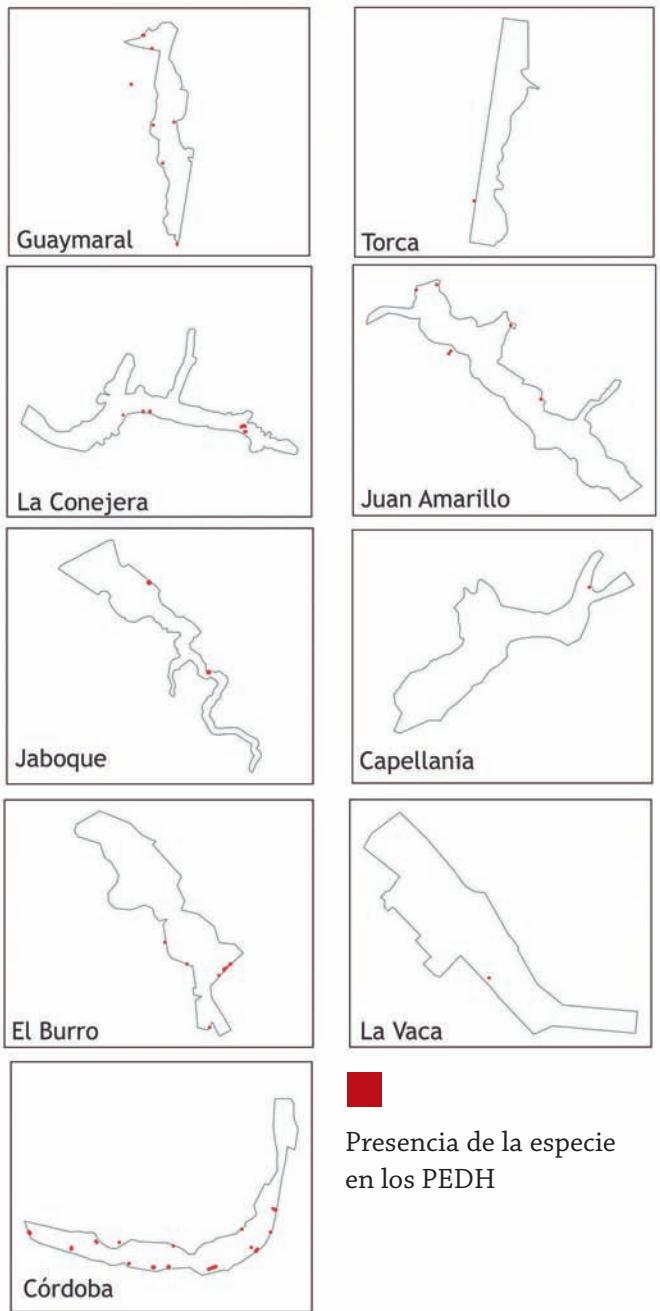


Thunbergia alata en el humedal de La Conejera
/Fotos: Orlando Vargas

La Conejera y es allí donde forma los parches de mayor tamaño en los estratos rasante-herbáceo. Sin embargo, tiene mayor impacto en el humedal de El Burro donde ocupa 196 m² (0,1% del área total del humedal), hay un buen número de focos de invasión y se encuentra en zonas de borde llegando a trepar sobre pasto kikuyo y especies acuáticas enraizadas. En el humedal de Córdoba la especie forma el mayor número de parches, y en ocasiones forma parches mixtos con *Tropaeolum majus*.

Las vías de introducción de *T. alata* se relacionan principalmente con actividades de ornato llevadas a cabo en barrios aledaños a los humedales. La especie fue sembrada en jardines por su carácter llamativo y habitualmente se encuentra trepando sobre rejas, mallas y muros. Dentro de los humedales no solo es capaz de extenderse sobre coberturas arbustivas y arbóreas, sino que forma parches sobre el suelo y la vegetación herbácea, que también ascienden a estratos superiores. Por eso la presencia de otras especies invasoras y potencialmente invasoras puede propiciar su extensión y avance a zonas de borde.

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|---------------|-----------------------|----------------|--|
| La Conejera | 532,5 | 7 | 171,7 |
| Córdoba | 388,5 | 14 | 132 |
| El Burro | 196,1 | 9 | 112,5 |
| Guaymaral | 137,5 | 7 | 95 |
| Juan Amarillo | 98,1 | 6 | 50 |
| Torca | 12,5 | 1 | 12,5 |
| Capellanía | 10 | 1 | 10 |
| Jaboque | 8,7 | 3 | 8 |



Bibliografía

- Global Invasive Species Database. 2012. *Thunbergia grandiflora*. Disponible en: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1319&fr=1&sts=sss&lang=EN>. Acceso 25 de septiembre de 2012.
- Gutiérrez, F. 2006. Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D. C. - Colombia. 156 p.
- I3N BRASIL. 2012. <http://i3n.institutohorus.org.br> – Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras, I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. Acesso em (8/03/2012).
- IAvH - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Línea de Especies Focales. 2005. *Thunbergia alata* ex Sims. Acceso: 24 Sep 2011. <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=293&method=displayAAT>
- Missouri Botanical Garden. 2011. Kemper Center for home gardening. *Thunbergia alata*. Acceso: 24 Sep 2011. <http://www.mobot.org/gardeninghelp/plantfinder/Plant.asp?code=A552>
- PIER - Pacific Island Ecosystems at Risk. 2003. *Thunbergia alata*. Acceso: 24 Sep 2011. http://www.hear.org/pier/species/thunbergia_alata.htm
- Starr, F., Starr, K. & Lloyd, L. 2005. *Thunbergia alata*. United States Geological Survey-Biological Resources Division Haleakala Field Station, Maui, Hawai'i. Disponible en: http://www.hear.org/starr/hiplants/reports/pdf/thunbergia_alata.pdf
- Vibrans, H. 2009. Malezas de México, *Thunbergia alata*. Acceso: 24 Sep 2011. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/acanthaceae/thunbergia-alata/fichas/ficha.htm>

Taxón/Sinónimos

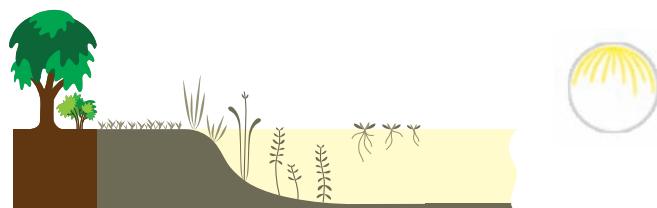
Cotoneaster pannosus Franch.

Familia/Orden/Phylum

ROSACEAE/Rosales/Magnoliophyta

Cotoneaster pannosus

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Hábitat

Cotoneaster pannosus habita en pastizales, matorrales de montaña, zonas rocosas o tierras baldías, en elevaciones de 1.100 a 3.200 m (Starr *et al.* 2003). Prospera en suelos pobres, secos y en climas fríos. Puede germinar en sitios disturbados: caminos, potreros, arbustales y cercas (Starr *et al.* 2003); al igual que en zonas naturales (Lorence *et al.* 1995).



Flor y fruto/Foto: Adriana Díaz



Hábito/Foto: Adriana Díaz

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. El género *Cotoneaster* incluye cerca de 50 especies de arbustos y pequeños árboles nativos de las regiones templadas de Europa, norte de África y Asia (excepto en Japón) (Cumming 1960, Chang *et al.* 2011). *Cotoneaster pannosus* es nativo del sur de China, exactamente de las provincias de Sichuan y Yuman (Neal 1965, GRIN 2012).

Reportes de invasión. Introducido como ornamental en varias partes del mundo. Se reporta en las bases mundiales sobre especies invasoras (2) y hay registros de invasión en países como Australia, Estados Unidos, Hawái, Lesoto, Suazilandia, Sudáfrica, Uruguay y Zimbabue (2, 3, 4, 11, 14, 16, 17, 18, 18, 19, 32, 33, 37, 38, 39, 40 y 42). En California (Estados Unidos), *C. pannosus* se categorizó como una de las plantas invasoras de comunidades costeras y bosques, especialmente a través de la costa norte al sur (CALEPPC 1999). Su riesgo de invasión aún no está analizado para Colombia (13).

Rasgos de historia de vida

Como ornamental ha escapado de jardines y cultivos. Se reproduce sexualmente, produciendo una gran cantidad de flores, las cuales no tienen necesidad de ser fertilizadas, es decir no forman un gameto (Apomixis) (Wyman 1986).

Produce gran cantidad de semillas, las cuáles se dispersan por animales o mamíferos. Sus frutos llativos son el alimento de aves. Éstas las dispersan,



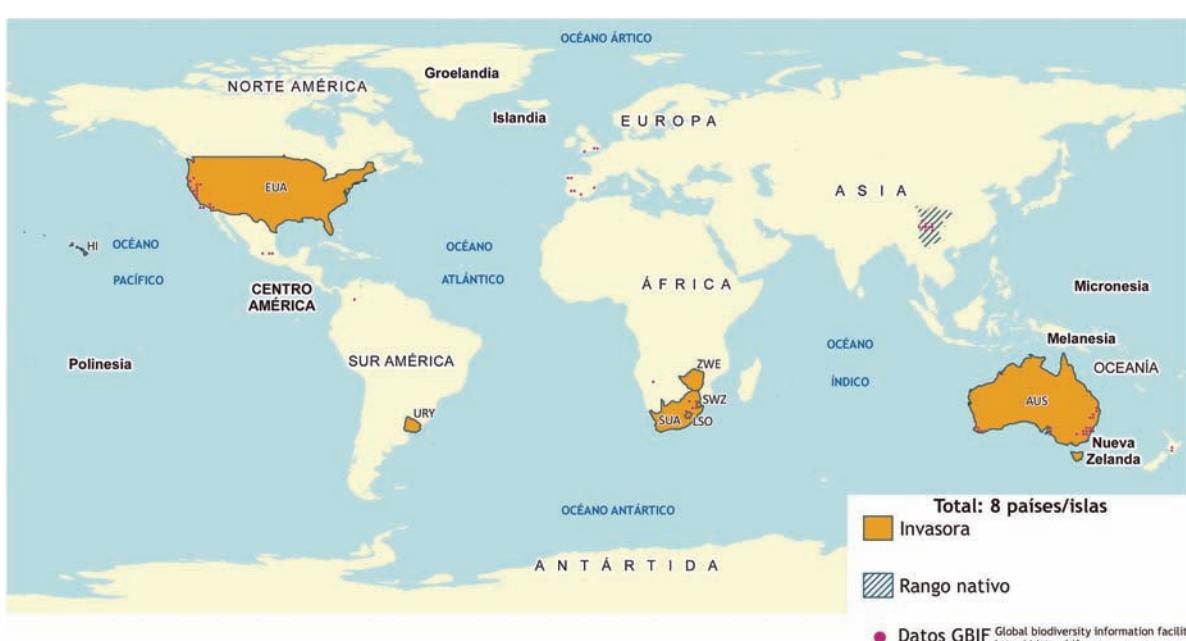
Cotoneaster pannusus en el humedal de Techo
/Foto: Orlando Vargas

aumentando su área de distribución; también se han encontrado en heces de faisanes (*Phasianus colchicus*) y marranos salvajes (*Sus scrofa*) (Starr *et al.* 2003).

Las semillas exhiben doble dormancia debido a su tegumento y a las condiciones fisiológicas de sus embriones. La germinación se incrementa por escarificación ácida, seguida por la incubación cálida (USDA SCS 1988). Las plántulas germinan después de la dispersión local de semillas.

También se reproduce vegetativamente por rebrotos de sus raíces o ramas. Las raíces crecen rápidamente,

Tiene la capacidad de crecer bajo la sombra de árboles (Holloran *et al.* 2004) y una longevidad estimada de 20 años.

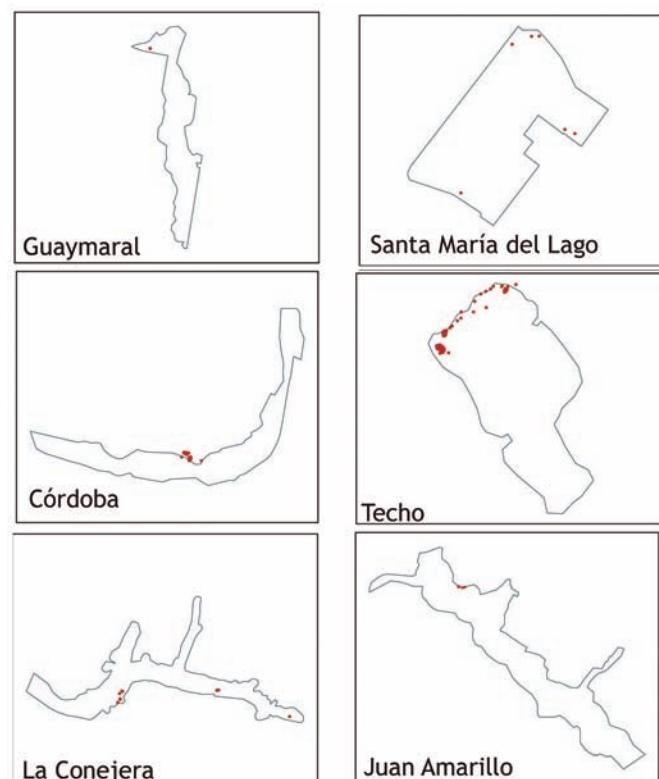


Impacto general

Son plantas muy competitivas. Forman parches monotípicos; en Hawái y Australia hay reportes sobre su capacidad de invadir zonas de bosque y alterar y desplazar comunidades de plantas nativas, alterando la regeneración natural del sotobosque (Starr *et al.* 2003). Como puede crecer bajo la sombra de árboles favorece la propagación de incendios (Holloran *et al.* 2004). Produce sombra sobre especies heliófilas y se aferra muy bien al suelo con un sistema fuerte y profundo de raíces (Weber 2003). Sus frutos son venenosos para el hombre.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Forma parches pequeños a medianos en los humedales de La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba y Techo. También está en los humedales de Guaymaral y Santa María del Lago, pero solo existen individuos dispersos que aún no forman parches. Se conoce por registros fotográficos y de observación que también está presente en el humedal El Burro. Su mayor área está en el humedal de Techo (0,036 ha), donde también se registra el parche de mayor tamaño (218 m²). El humedal de Córdoba tiene el mayor número de parches de la especie (4). Fue introducida en los humedales con propósitos ornamentales. De hecho, la especie es ampliamente sembrada en la ciudad de Bogotá en zonas verdes, separadores viales y algunos jardines. Debe evitarse su siembra y expansión, pues produce un alto número de frutos y semillas; esto hace probable que la especie pueda convertirse en un problema mayor en los humedales.



Presencia de la especie
en los PEDH

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|----------------------|-----------------------|----------------|--|
| Techo | 0,036 | 3 | 218 |
| Córdoba | 0,034 | 4 | 190 |
| La Conejera | 0,018 | 1 | 24,5 |
| Juan Amarillo | 0,012 | 1 | 112 |
| Santa María del Lago | 0,015 | - | - |
| Guaymaral | 0,0008 | - | - |

Bibliografía

- CALEPPC - California Exotic Pest Plant Council. 1999. Exotic Pest Plant List California Exotic Pest Plant Council. Available: <http://www.caleppc.org/info/plantlist.html> (Accedido: septiembre 2011)
- Chang, K.-Ch., Wang, Ch.-Ch., Deng, S-L, Kono, Y., Lu, F-Y. & Peng, Ch.-I. 2011. *Cotoneaster rosiflorus* (Rosaceae), a new species from Taiwan. *Botanical Studies* 52: 211-218.
- Cumming, W. A. 1960. Germination studies with *Cotoneaster lucida* being conducted at the Canada Experimental Farm, Morden, Manitoba. *Western Canadian Society of Horticulture Report Proceedings* 16: 43 - 44.
- GRIN, Germplasm Resources Information Network. 2012. *Cotoneaster pannosus*. Disponible en: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?11782>. Acceso 25 de septiembre de 2012.
- Holloran, P., Mackenzie, A., Farrell, S. & Johnson, D. 2004. The Weed Workers' Handbook: A Guide to Techniques for Removing Bay Area Invasive Plants. TheWatershed Project and the California Invasive Plant Council. 120 p.
- Lorence, D. H., Flynn, T. W. & Wagner, W. L. 1995. Contributions to the Flora of Hawai'i. III. *Bishop Mus. Occas. Pap.* 41: 19 - 58.
- Neal, M. C. 1965. In: *Gardens of Hawai'i*. Bernice P. Bishop Museum Special Publication 40, Bishop Museum Press, Honolulu, HI.
- Rehder A. 1940. Manual of cultivated trees and shrubs. 2nd ed. New York: Macmillan. 996 p.
- Starr, F., Starr, K. & Loope, L. 2003. *Cotoneaster pannosus*, *Cotoneaster*, Rosaceae. United States Geological Survey-Biological Resources Division Haleakala Field Station, Maui, Hawai'i. Disponible en: http://www.hear.org/starr/hiplants/reports/pdf/cotoneaster_pannosus.pdf
- USDA SCS - USDA Soil Conservation Service. 1988. 'Centennial' cotoneaster. *Prog. Aid* 1406. [Bismarck, ND]: USDA Soil Conservation Service, Bismarck Plant Materials Center. 6 p.
- Weber, E. 2003. *Invasive plants of the World*. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK. 548 p.
- Wyman, D. 1949. *Shrubs and vines for American gardens*. New York: Macmillan. 442 p.
- Wyman, D. 1986. *Wyman's gardening encyclopedia*. New York: Macmillan. 1221 p.

Taxón/Sinónimos

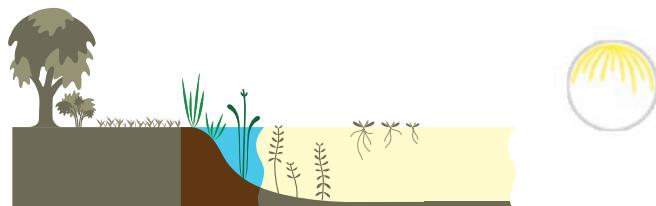
C. papyrus L. / *Papyrus antiquorum* Willd.

Familia/Orden/Phylum

CYPERACEAE/Cyperales/Magnoliophyta

Cyperus papyrus

Perla Ramírez, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Nombres comunes en Colombia

Papiro, papiro de Egipto.

Descripción botánica

Herbácea perenne. Sus órganos aéreos son el tallo y la umbela, que presentan la mayor proporción de biomasa (Mnaya *et al.* 2007). Los tallos son trígonos, glabros de 300 a 500 cm x 15-45 mm, y en sus inflorescencias las puntas son ligeramente cilíndricas, arqueadas y tienen gran cantidad de brácteas (Allen 1996, Tucker *et al.* 2003). Sus rizomas permiten el crecimiento horizontal y sus raíces, al ser delgadas, forman grandes superficies (Mnaya *et al.* 2007), creciendo a una profundidad de aproximadamente 1 m por debajo de los sedimentos (Boar 2006).

Hábitat

Crece en ríos de curso lento y lagos de baja salinidad con niveles de agua estables (Allen 1996). La morfología de sus raíces facilita la incorporación de nutrientes y la resistencia a la desecación (Boar 2006, Mnaya *et al.* 2007). Es sensible a los cambios del nivel del agua y el nitrógeno determina notablemente su producción neta (Boar *et al.* 1999). El aumento de nutrientes por la contaminación genera mayor productividad de biomasa, especialmente en humedales tropicales, donde hay pocos limitantes para su desarrollo (Mnaya *et al.* 2007).



Flores/Foto: Adriana Díaz



Hábito/Foto: Adriana Díaz



Vástagos con flores/Foto: Adriana Díaz



Cyperus papyrus en el humedal de Jaboque/Foto: Adriana Díaz

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Es nativa de África y Palestina (Allen 1996).

Reportes de invasión. En Estados Unidos ha sido introducida en los 48 estados. En Hawái (Kartesz 2010) y en Madeira es clasificada como una especie exótica establecida (Vieira 2002). Se siembra como ornamental en jardines, humedales y parques (3, 4, 12, 13 y 33).

Rasgos de historia de vida

El papiro como planta C₄ asimila CO₂ a altas tasas. Presenta características morfológicas que le permiten un uso eficiente del agua (Li & Jones 1995, Mnaya *et al.* 2007), y por consiguiente una producción primaria aérea alta. Produce detritus donde habitan algunos

microorganismos y peces (Mnaya *et al.* 2007). Sus tallos, ricos en nitrógeno, son pastoreados o parasitados por herbívoros (Boar *et al.* 1999). En humedales de Uganda

C. papyrus tiende a formar comunidades con otras especies de la misma familia (Ssegawa & Kalema 2008).

Tiene reproducción sexual y asexual por rizomas. En la etapa senescente los rizomas reciben recursos traslocados de los órganos viejos, fenómeno observado en las regiones templadas. El rizoma se extiende en esteras flotantes favoreciendo la propagación de plántulas. En cuanto a las semillas, su tasa de germinación máxima ocurre a los 21 días, con niveles de agua bajos. Germinan más rápidamente en sedimentos de poca profundidad, donde es posible el crecimiento de las



plántulas. Cuando baja el nivel de agua, los herbívoros pueden dañar las plántulas; no obstante se mantiene el banco de semillas y los rizomas (Boar 2006).

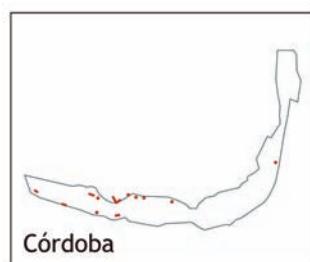
Se utiliza en África para la elaboración de esteras, como forraje ganadero, en materiales de construcción y como combustible (Terer *et al.* 2012), también en el tratamiento de aguas en humedales artificiales (Kyambadde *et al.* 2004). Tiene valor histórico, ya que fue usado como material de escritura en tiempo pasado (Allen 1996).

Impacto general

En los humedales tropicales *C. papyrus* tiene crecimiento durante todo el año, por la disponibilidad de radiación solar, el sistema hidrológico y la disponibilidad de nutrientes (Mnaya *et al.* 2007); tiene una alta productividad de biomasa, que trae consecuencias como gran formación de detritus, disminuyendo el nivel de oxígeno en los ecosistemas de humedal (Mnaya *et al.* 2007). Además, por el aumento de nutrientes debido a la eutrofización principalmente provocada por los contaminantes antropogénicos, se tiende a adaptar en humedales muy degradados (Kalema & Ssegawa 2007, Mnaya *et al.* 2007).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta especie se encuentra en los humedales de Guaymaral, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque y Meandro del Say. Forma parches grandes y medianos en las zonas de borde de los humedales de Córdoba y Jaboque, y es particularmente abundante en el humedal de Córdoba, donde alcanza coberturas densas. En los humedales de Juan Amarillo, Meandro del Say y Guaymaral, forma parches pequeños en sectores muy localizados. En el humedal de Jaboque la especie se encuentra en sectores como el tercio alto y canales perimetrales, cuyo borde es artificial (construido).



■
Presencia de la especie en los PEDH

Cyperus papyrus ha sido dispersada activamente por el hombre por su uso ornamental. Probablemente fue sembrada en los humedales con este propósito,



Grandes parches de *Cyperus papyrus* en el humedal de Córdoba/
Foto: Orlando Vargas

especialmente en los humedales de Jaboque y Córdoba que cuentan con sectores abiertos al público y se encuentran en inmediaciones de áreas verdes y jardines.

Bibliografía

- Allen, K. W. 1996. Papyrus some ancient problems in bonding. International Journal of Adhesion and Adhesives 16 (1): 47-51.
- Boar., R. R., Harper, D. & Adams C. S. 1999. Biomass allocation in *Cyperus papyrus* in a tropical wetland, Lake Naivasha, Kenya. Biotropica 31 (3): 411-421.
- Boar, R. R. 2006. Responses of a fringing *Cyperus papyrus* L. swamp to changes in water level. Aquatic Botany 84 (2): 85-92.
- Kalema, J. & Ssegawa, P. 2007. The flora of highly degraded and vulnerable wetland ecosystems of Nyamuriro and Doho, Uganda. African Journal of Ecology 46 45 (1): 28-33.
- Kartesz, J. T. 2010. *Cyperus papyrus* L. United States Department of Agriculture USDA & Natural Resources Conservation Service NRCS. The Plants Database. National Plant Data Center. Baton Rouge, USA. Recuperado en enero de 2012 de <http://plants.usda.gov/java/reference?symbol=CYP8>
- Kyambadde, J., Kansiime, F., Gumaelius, L. & Dalhammar, G. 2004. A comparative study of *Cyperus papyrus* and *Miscanthidium violaceum*-based constructed wetlands for wastewater treatment in a tropical climate. Water Research 38 (2): 475-485.
- Li, M. & Jones, M. B. 1995. CO₂ and O₂ transport in the aerenchyma of *Cyperus papyrus* L. Aquatic Botany 52 (1): 93-106.
- Mnaya, B., Asaeda, T., Kiwango, Y. & Ayubu, E. 2007. Primary production in papyrus (*Cyperus papyrus* L.) of Rubondo

- Island, Lake Victoria, Tanzania. *Wetlands Ecology and Management* 15 (4): 269-275.
- Ssegawa, P. & Kalema, J. 2008. Species communities and associations formed by the family Cyperaceae Juss. in some of Uganda's wetlands. *African Journal of Ecology* 46 (1): 98-108.
- Terer, T., Muasya, A. M., Dahdouh, G., F., Ndiritu, G. G. & Triest, L. 2012. Integrating local ecological knowledge and management practices of an isolated semi-arid papyrus swamp (Loboi, Kenya) into a wider conservation framework. *Journal of Environmental Management* 93 (1): 71-84.
- Tucker, G., Marcks, B. & Carter, J. 2003. *Cyperus papyrus*. En *Flora of North America* Vol. 23. Oxford University Press. Online at eFloras.org. Recuperado en Enero de 2012 de http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242357697
- Vieira, S. 2002. *Cyperus papyrus* L. DAISIE European Invasive Alien Species Gateway. Recuperado en Enero de 2012 de <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=5291>

Taxón/Sinónimos

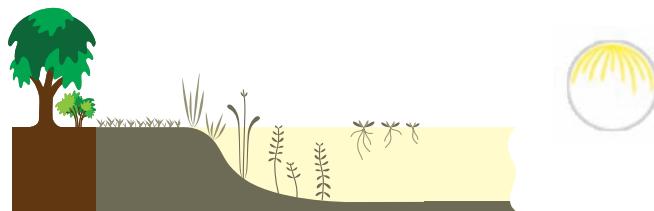
Cupressus lusitanica Mill. / *Cupressus benthamii* Endl., *Cupressus glauca* Lam., *Cupressus knightiana* Perry ex Gordon, *Cupressus lindleyi* Klotzsch ex Endl., *Hesperocyparis lusitanica* (Mill.) Bartel

Familia/Orden/Phylum

CUPRESACEAE/Pinales/ Spermatophyta

Cupressus lusitanica

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



de 12 a 15 mm de diámetro, constituidos por 6 a 8 escamas leñosas, normalmente solitarios y cortamente pedunculados o sésiles, con 75 a 120 semillas; los conos o estróbilos masculinos son pequeños, cilíndricos, de 5 mm de largo y menos de 3 mm de ancho, numerosos y de color verde (Chaves y Fonseca 1991). Las semillas son color café marrón claro de 3 a 4 mm de longitud y 1 mm de ancho, aplanadas irregularmente, con alas poco efectivas.

Hábitat

Es originario de regiones tropicales y montañosas (15° N y 27° N), entre los 2.200 y 3.300 m y con precipitaciones de 1.500 a 2.500 mm anuales, lluvias estacionales, inviernos secos y clima frío (Chaves y Fonseca 1991, I3N Brasil 2012). Forma bosques monotípicos en su hábitat natural, en suelos profundos y con alto contenido de materia orgánica. Puede adaptarse a un amplio rango de suelos: franco-arenosos, franco-arcillosos, bien drenados, neutros o ácidos; con buen contenido de materia orgánica, profundos y húmedos (Chaves y Fonseca 1991). Se consideran factores limitantes para la plantación de esta especie, suelos poco profundos y susceptibles a vientos fuertes, también lugares con escasa precipitación y áreas sujetas a heladas. No

Nombres comunes en Colombia

Ciprés, pino.

Descripción botánica

Es un árbol monoico, siempre verde, resinoso y aromático, que puede alcanzar más de 30 m de altura. El fuste tiende a ser erecto, ligeramente acanalado en la base, con fuerte dominancia apical que se pierde con la madurez del árbol. La corteza es delgada, de 5 mm de grosor, desprendible y en bandas largas y estrechas, color café (marrón o castaño) rojizo, ligeramente fibrosa y resinosa, con algunas escamas, blancuzca en la parte interna. Los conos maduran al segundo año, se tornan duros y leñosos, adquieren un color café marrón a castaño y pueden tardar hasta dos años en abrir; los conos o estróbilos femeninos son dehiscentes, casi esféricos,

de 12 a 15 mm de diámetro, constituidos por 6 a 8 escamas leñosas, normalmente solitarios y cortamente pedunculados o sésiles, con 75 a 120 semillas; los conos o estróbilos masculinos son pequeños, cilíndricos, de 5 mm de largo y menos de 3 mm de ancho, numerosos y de color verde (Chaves y Fonseca 1991). Las semillas son color café marrón claro de 3 a 4 mm de longitud y 1 mm de ancho, aplanadas irregularmente, con alas poco efectivas.



Hábito/Foto: Adriana Díaz

soporta sitios con mal drenaje, ni lugares con nubosidad excesiva (Chaves y Fonseca 1991).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Es originaria del sur de México, Guatemala, Honduras y El Salvador, entre latitudes de 15 y 27° N, entre los 2.200 a 3.300 m (Brink 2007).

Reportes de invasión. Plantada con éxito en muchas regiones tropicales y subtropicales del mundo debido a su porte y a la calidad de su madera; también empleado como árbol ornamental en parques y jardines (Rojas y Torres 1989). El cultivo a escala comercial se originó en los Estados Unidos, y varios autores se refieren a su introducción al mercado norteamericano en el año 1840. La silvicultura del árbol de navidad está muy desarrollada en los países de clima templado; sin embargo, existen experiencias en países tropicales como México, Costa Rica y Colombia en los cuales se producen árboles de buena calidad en períodos cortos (2 a 3 años); en comparación con períodos de 10 a 15 años que necesitan los árboles de otras latitudes. También es común en algunos países de África (Chaves y Fonseca 1991). Se reporta como invasora o potencialmente invasora en Australia, Brasil, España, Malaui, Portugal, Sudáfrica y Zimbabue (3, 4, 10, 33, 38 y 40). En Colombia se le encuentra en los departamentos de Norte de Santander, Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Caldas, Valle del Cauca y Antioquia (4), en el país no se ha evaluado su riesgo como planta invasora (13).

Rasgos de historia de vida

Árbol siempre verde, monoico, con conos masculinos solitarios y femeninos de solitarios a agrupados. Los conos femeninos maduran a la edad de dos años. Los árboles comienzan a fructificar normalmente a edades entre los 6 y 9 años (Brink 2007).

Las semillas germinan entre los 10 y 30 días, con un porcentaje del 20%. El máximo de germinación ocurre en semillas de conos de 2 a 7 años de edad (De Magistris *et al.* 2001). Un kilogramo de semillas consta de 200.000 a 220.000 unidades, las cuales permanecen viables hasta por cuatro años (Ugalde-Arias 1997). En cultivo se obtienen plántulas de 30 cm en un periodo de 5 a 6 meses (Rojas y Torres 1989).

Tiene un crecimiento rápido, con un incremento anual; cuando joven, de 1,5 a 2 m. Presenta valores promedios de altura de 1,31 m (a los cinco meses) hasta 2,56 m (a los 20 meses) (Brink 2007).

Impacto general

Compite eficazmente por recursos, acumulando concentraciones altas de N y P en hojas y tallos. Produce aleloquímicos que impiden la germinación de otras especies. Estos extractos lixiviados son fenoles y taninos (Gallet 1994, Pellissier 1994) que se encuentran en las hojas, corteza y en la hojarasca que cae al suelo. Estos aceites esenciales son atraídos por las partículas del suelo, inhibiendo la germinación de semillas y la consiguiente elongación de la raíz (Lisanework & Michelsen 1993). También pueden afectar el desarrollo



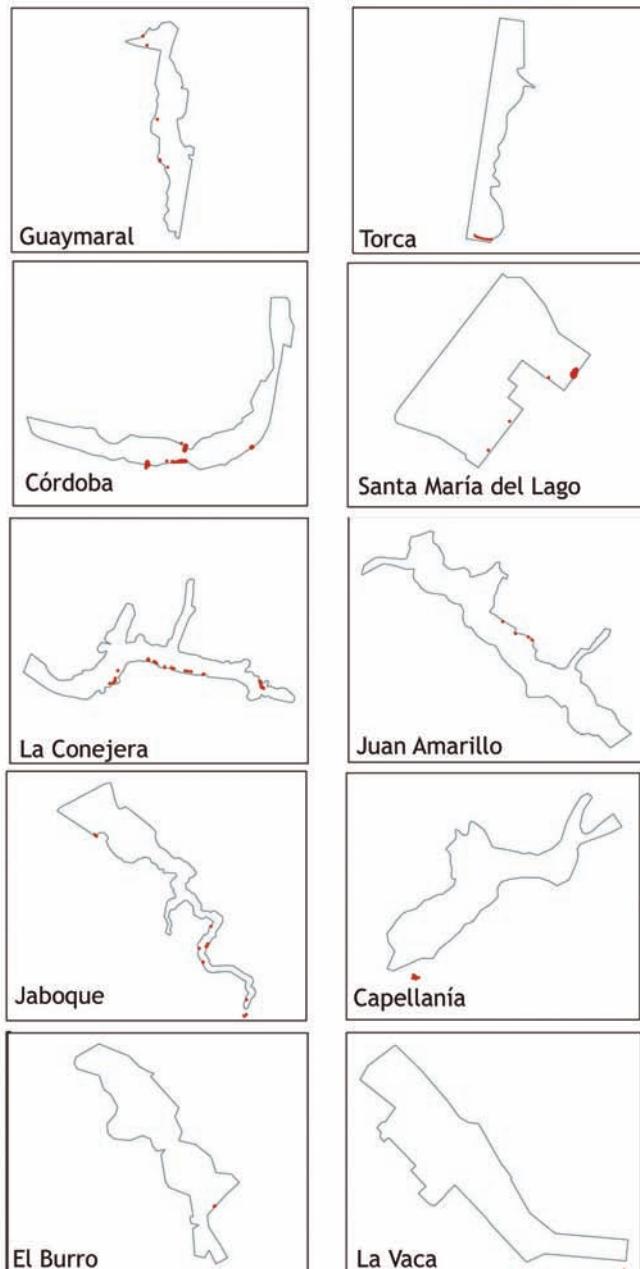
de las raíces de las plántulas que germinan, evitar la presencia de pelos radicales en las raíces o generar cambios en los niveles hormonales, actividad enzimática, respiración y la toma de iones por estas (Pal Singh *et al.* 1999). Los efectos alelopáticos pueden ser más pronunciados en áreas donde las lluvias son escasas, insuficientes para diluir las substancias fitotóxicas por escorrentía o lixiviación (May y Ash 1990). No ofrece hábitat ni alimento a la fauna.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Cupressus lusitanica se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, Capellanía, El Burro y La Vaca. La especie forma parches de tamaños medianos a pequeños, ocupa mayor área en el humedal de Córdoba (0,152 ha) y forma el mayor número de parches en La Conejera (10). El parche de mayor tamaño se encuentra en el humedal de Córdoba (532 m²). En La Vaca no existen parches, pero se encuentran algunos individuos dispersos.

Es probable que esta especie haya sido sembrada en los humedales con propósitos de reforestación y ornato. Normalmente se desarrolla bien en la franja terrestre y al parecer es susceptible a la inundación en zonas de borde.

■
Presencia de la especie
en los PEDH



| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|----------------------|-----------------------|----------------|--|
| Córdoba | 0,152 | 7 | 532 |
| La Conejera | 0,109 | 10 | 213,1 |
| Santa María del Lago | 0,045 | 1 | 168,31 |
| Juan Amarillo | 0,044 | 1 | 153 |
| Jaboque | 0,042 | 2 | 376 |
| Guaymaral | 0,019 | 2 | 100 |
| Torca | 0,012 | 1 | 123 |
| La Vaca | 0,008 | - | - |
| Capellanía | 0,007 | 1 | 19,4 |
| El Burro | 0,003 | 1 | 27,1 |

Bibliografía

- Brink, M., 2007. *Cupressus lusitanica* Mill. [Internet] Record from Protibase. Louppe, D., Oteng-Amoako, A.A. & Brink, M. (Editors). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands. < <http://database.prota.org/search.htm> >. Accessed 25 september 2012.
- Chaves, E. y Fonseca, W. 1991. Ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.) especie de árbol de uso multiple en América Central. Colección de Guías Silviculturales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Turrialba Costa Rica. 70 p.
- De Magistris, A., Hashimoto, P., Masoni, S. & Chiesa, A. 2001. Germination of serotinous cone seeds in *Cupressus* spp. Israel Journal of Plant Sciences Vol. 49: 253 – 258.
- Gallet, C. 1994. Allelopathic potential in bilberry-spruce forests: influence of phenolic compounds on spruce seedlings. Journal of Chemical Ecology 20 (5): 1009-1024.
- I3N Brasil. 2012. <http://i3n.institutohorus.org.br> – Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras, I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. Acesso em (25/09/2012).
- Lisanework, N. & Michelsen, A. 1993. Allelopathy in agroforestry systems: the effects of leaf extracts of *Cupressus lusitanica* and three *Eucalyptus* spp. on four Ethiopian crops. Agroforestry Systems 21 (1): 63 - 74.
- May, F. E. & Ash, J. E. 1990. An assessment of the allelopathic potential of *Eucalyptus*. Australian Journal of Botany 38 (3): 245 – 254.
- Pal Singh, H., Kumar K., R., Rani B., D. & Singh K., P. 1999. Allelopathy of gymnospermous trees. Journal of Forest Research 4 (3): 245-254.
- Pellissier, F. 1994. Effect of phenolic compounds in humus on the natural regeneration of spruce. Phytochemistry 36 (4): 865-867.
- Rojas, F. y Torres, G. 1989. Árboles de Navidad, establecimiento y manejo. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Serie Informativa Tecnología Apropriada No. 19. 47 p.
- Ugalde-Arias, L. A. (Ed.). 1997. Resultados de 10 años de investigación silvicultural del Proyecto Madeleña en Costa Rica. Serie técnica, informe técnico. CATIE No. 290. 162 p. Disponible en: http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=lezwkGLH4HgC&oi=fnd&pg=PA145&dq=ecología++de++cupressus+lusitanica&ots=RAYB2cl5uf&sig=1OcMwuPxRqnkZlrSPojokKew_-Q#v=onepage&q&f=false

Taxón/Sinónimos

Genista monspessulana (L.) L. A. S. Johnson /
Teline monspessulana (L.) K. Koch, *Cytisus monspessulanus* L.

Familia/Orden/Phylum

FABACEAE/Fabales/Magnoliophyta

Genista monspessulana

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Nombres comunes en Colombia

Retamo liso, retamilla, escobilla (Ríos 2005).

Descripción botánica

Es un arbusto perenne que puede alcanzar hasta 3 metros de alto, de ramas pubescentes y hojas trifoliadas, cuyos peciolos tienen de 3 a 5 mm de largo. Las flores de color amarillo se disponen en racimos subcapitados en forma axilar; cada uno de estos racimos pueden tener de 3 a 9 flores. El labelo de la flor en su mayoría es glabro, ovado y redondeado. Las alas son oblongas a ovadas y la quilla puede ser recta o curva; el cáliz es pubescente. Presenta frutos en vaina de hasta 2,5 cm de largo y 6,4 mm de ancho; en estas vainas pueden presentarse de 2 a 7 semillas (Ríos 2005).

Hábitat

Es abundante en suelos ácidos, secos y arenosos. Puede invadir exitosamente praderas, cultivos y pastizales. (Leblanc 2001). A diferencia del retamo espinoso, esta especie soporta la sombra (Holloran *et al.* 2004), por lo que puede penetrar en el bosque. En Colombia invade ecosistemas de bosque altoandino, subpáramos y páramos, siendo el de mayor invasión el sistema montañoso que emmarca el altiplano de la Sabana de Bogotá y la cuenca de la laguna de Fúquene (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca 2010).



Flor/Foto: Orlando Vargas



Rama con flores/Foto: Ana Lucia Caro



Invasión de *G. monspessulana* en el humedal de Guaymaral
/Foto: Julián E. Díaz.



Invasión de *G. monspessulana* en el humedal de Techo
/Foto: Orlando Vargas

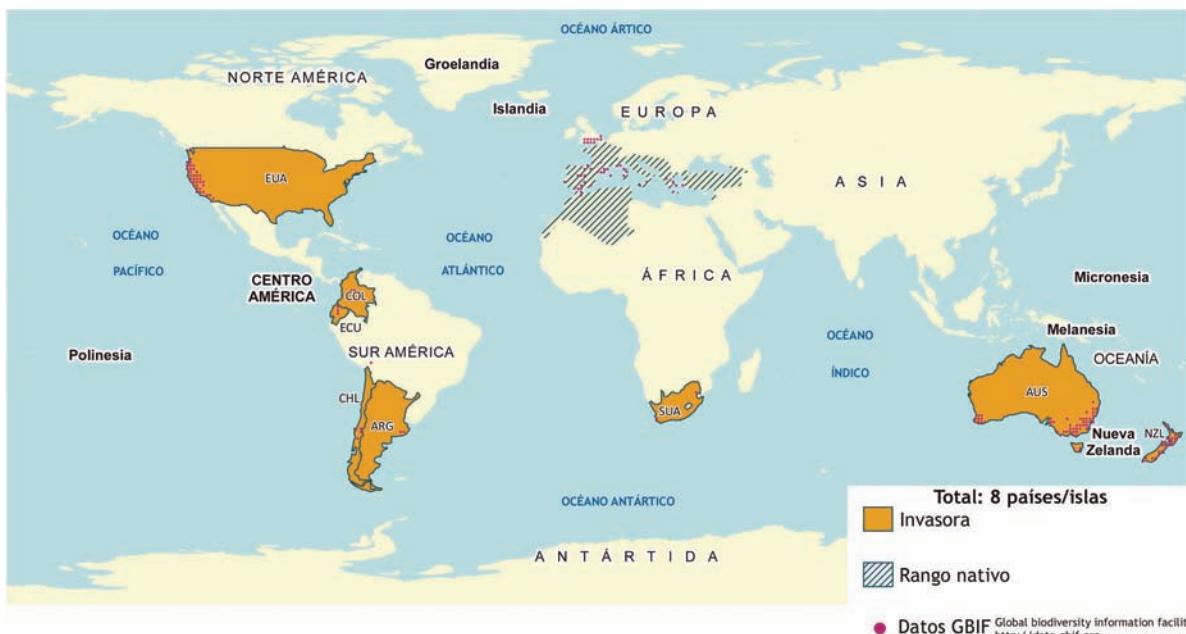
Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Región Mediterránea, Islas Canarias, Norte de África y Asia occidental (Leblanc 2001, Global Invasive Species Database 2012).

Reportes de invasión. Esta especie se encuentra en las bases mundiales de especies invasoras (1 y 2), en países como Argentina, Australia, Chile, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Nueva Zelanda y Sudáfrica (3, 4, 6, 8, 9, 12, 14, 16, 17, 18, 18, 19, 20, 31, 32, 33, 35, 36, 37 y 40). En Colombia se encuentra en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Tolima (Ríos 2005; 4), y está reportada como una especie de alto nivel de invasión (13).

Rasgos de historia de vida

Se reproduce vegetativamente o por semillas. Se propaga a partir de estacas y rebrotos vegetativos después de podas (Ríos 2005). Las semillas poseen un duro revestimiento y pueden estar sin germinar durante años, por lo que grandes bancos de semillas son acumulados debajo de las plantas madres, asegurando su posterior regeneración (García *et al.* 2007). Estas se dispersan a partir de la eyección desde sus vainas, las cuales se abren explosivamente, alcanzando desplazamientos entre 2 y 6 metros a partir de la planta madre, tal como lo reporta Leblanc (2001). La producción de semillas es alta, llegando a encontrar más de 6.000 semillas por metro cuadrado en el suelo (Pacific Island Ecosystems at Risk 2003).



Según Leblanc (2001, citado por Ríos 2005), el crecimiento del retamo liso puede ser rápido durante el primer año, extendiéndose hasta 4 ó 5 años. Después de esto sigue un periodo de 6 a 8 años de crecimiento relativamente lento, tras lo cual viene un periodo de senescencia, donde hay más tejido leñoso muerto. A medida que las plantas crecen, los tallos internos mueren, aportando cantidades grandes de necromasa como combustible altamente inflamable. El fuego aumenta la capacidad de reiteración o retoño y estimula la germinación de las semillas, densificando aún más los matorrales (Secretaría Distrital de Ambiente 2008).

Impacto general

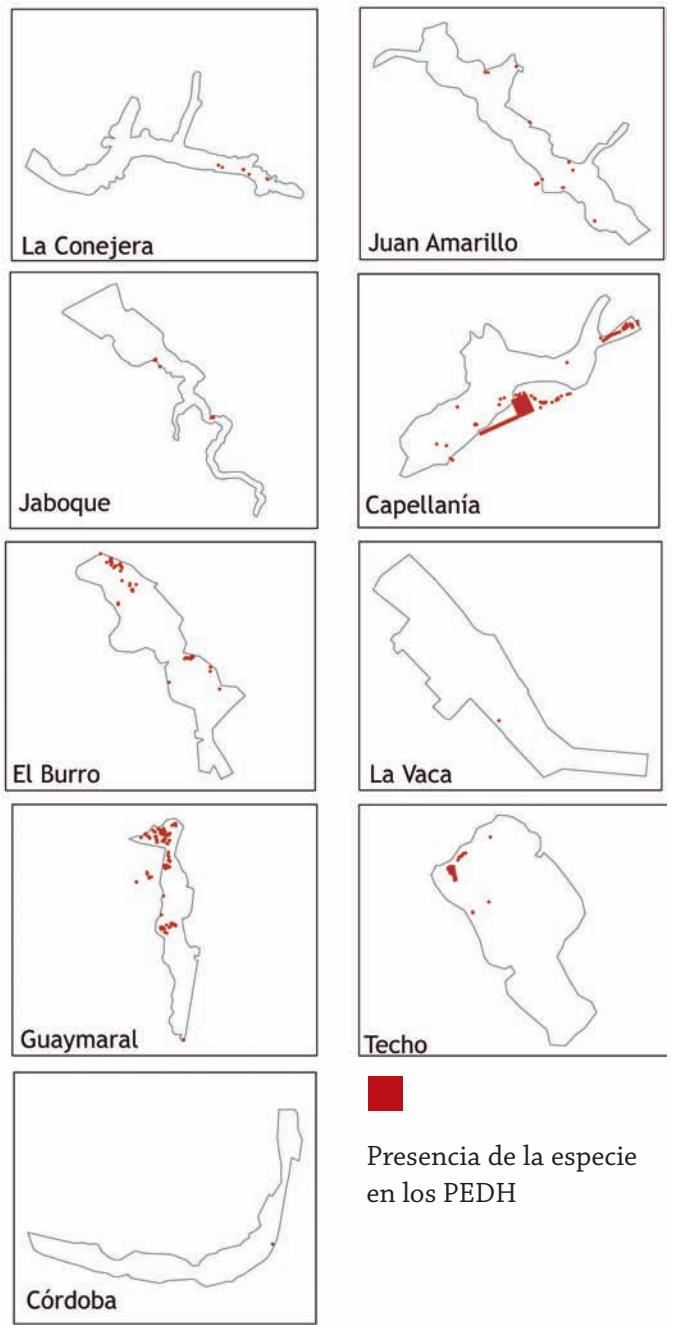
Se considera una invasora importante, formadora de parches y muy extendida. Los posibles impactos identificados corresponden a sus características como especie de alta agresividad en ecosistemas degradados y gran adaptación en ambientes abiertos y con impactos antrópicos (IAvH 2005). Su gran capacidad reproductiva, prolongada latencia de la semilla, largo período vegetativo y rápido crecimiento, le permiten competir fácilmente y colonizar las zonas a las que llega. *G. monspessulana* ejerce un efecto negativo sobre la flora nativa de los ecosistemas, mediante la modificación de microclimas y suelos, impidiendo que los rayos solares lleguen a tierra, por lo que especies heliófilas se ven desplazadas de su hábitat natural (Baquero y Caro 2009).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Genista monspessulana se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Córdoba, Jaboque, Capellanía, El Burro y Techo. La especie fue observada en el humedal de La Vaca, pero las labores de mantenimiento realizadas en el humedal incluyeron su remoción. En algunos humedales la invasión apenas comienza y en otros se encuentra más desarrollada. *G. monspessulana* forma parches de tamaños medios a pequeños, pero también forma parches mixtos de tamaño grande con *Ulex europaeus* (retamo espino), como ocurre en el humedal de Capellanía. En el humedal de Córdoba solo se encuentran individuos sin formar parches. En la mayoría de humedales es típico encontrar a la especie, formando parches en terrenos irregulares conformados por rellenos de escombros, lo cual indica el origen de las invasiones por transporte y depósito de éstos junto con semillas.

El humedal en el cual se desarrolla la mayor invasión de *G. monspessulana* es el humedal de Guaymaral, donde ocupa aproximadamente 0,3 ha y forma 26 parches. El parche de mayor tamaño también se encuentra en este humedal (466 m²). Capellanía es el segundo humedal más afectado, pero a diferencia de Guaymaral presenta el parche mixto de mayor tamaño (1890 m²) y se observa mayor frecuencia de la especie en zonas de borde y predios aledaños abandonados.

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|---------------|-----------------------|----------------|--|
| Guaymaral | 0,28 | 26 | 465,6 |
| Capellanía | 0,09 | 25 | 350 |
| El Burro | 0,03 | 13 | 81,9 |
| Techo | 0,04 | 2 | 383,3 |
| La Conejera | 0,01 | 1 | 72 |
| Jaboque | 0,007 | 2 | 50,3 |
| Juan Amarillo | 0,005 | 9 | 21 |
| Córdoba | 0,001 | - | - |



Bibliografía

- Baquero, S. y Caro, A. 2009. Estudio del desplazamiento de fanerógamas nativas debido a la presencia del retamo liso (*Teline monspessulana*) en el sector Morro Negro del Santuario de Flora y Fauna Iguaque-Boyacá-Colombia. Tesis de pregrado no publicada. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. Acuerdo 009 del 2010. Por medio del cual se establecen los requisitos y el procedimiento para desarrollar proyectos de restauración ecológica en áreas protegidas localizadas en jurisdicción de la CAR
- García, R., Pauchard, A. & Peña, E. 2007. Banco de semillas, regeneración y crecimiento de *Teline monspessulana* (L.) K. Koch después de un incendio forestal. Chile. Gayana Botánica 64 (2): 201-210.
- Global Invasive Species Database. 2005. *Genista monspessulana*. Disponible en: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1821&fr=1&sts=sss&lang=EN>. Acceso 25 de septiembre de 2012.
- Holloran, P., Mackenzie, A., Farrell, S. & Johnson, D. 2004. The Weed Workers' Handbook, A Guide to Techniques for Removing BayArea Invasive Plants.. Watershed Project and the California Invasive Plant Council.
- Instituto Alexander von Humboldt - IAvH. Línea de Especies Focales. Andrea M. Olaya Álvarez (consultora). 2005. *Teline monspessulana* (L.) K. Koch. Acceso: noviembre 2011. <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?idBuscar=513&method=displayAAT>
- Leblanc, J. W. 2001. Getting a Handle on Broom. Scotch, French, Spanish, and Portuguese Brooms in California. University of California. Agriculture and Natural Resources. Acceso: noviembre 2011. <http://anrcatalog.ucdavis.edu>
- Pacific Island Ecosystems at Risk - PIER. 2003. *Genista monspessulana*. US Forest Service. Acceso: Sep 2011. http://www.hear.org/pier/species/genista_monspessulana.htm
- Ríos, F. 2005. Guía técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por especies vegetales invasoras en el Distrito Capital. Jardín Botánico José Celestino Mutis Bogotá, Secretaría Distrital de Ambiente SDA. Convenio interadministrativo No. 050 DE 2007. Informe final de actividades septiembre 18 de 2007 – agosto 17 de 2008
- Secretaría Distrital de Ambiente-SDA. 2008. Convenio interadministrativo No. 050 DE 2007. Informe final de actividades septiembre 18 de 2007 – agosto 17 de 2008.

Taxón/Sinónimos

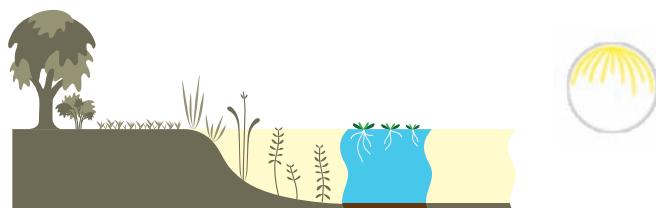
Lemna gibba Linnaeus / *Lemna cordata* Sessé & Moc.,
Lemna minor Linnaeus
Lemna minuta Kunth / *Lemna abbreviata* Hglm. in Engl., *Lemna minima* Chev.

Familia/Orden/Phylum

LEMNACEAE/Arales/Magnoliophyta

Lemna spp.

Perla Ramírez, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



nervio y rara vez más largo que el área de espacios aeríferos en la fronda (Heng & Landolt 1979, SDA 2008).

En los humedales de Bogotá se ha reportado la presencia de *Lemna gibba*, *Lemna minuta* (SDA 2008) y *Lemna minor* (Pinilla 2010).

Nombres comunes en Colombia

Lentejas de agua.

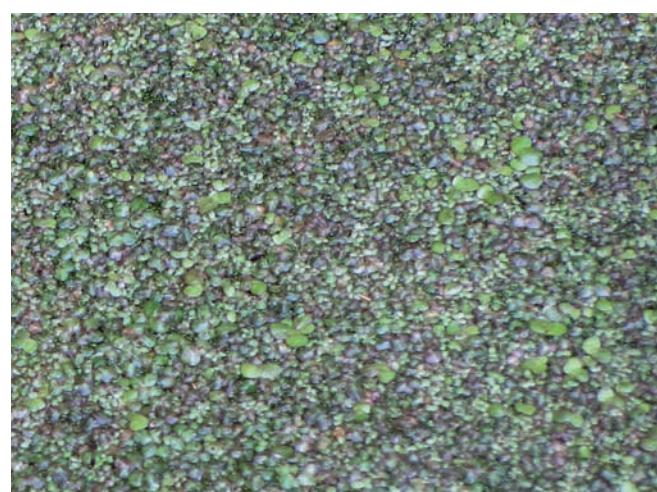
Descripción botánica

Las especies de *Lemna* son pequeñas plantas acuáticas, monocotiledóneas, perennes, compuestas de frondas que corresponden a las hojas. Por lo general crecen de forma gregaria y con una reproducción rápida, logrando duplicarse en un plazo de 24 horas. Las flores se presentan rara vez; de 1 a 5 semillas, longitudinalmente estriadas (Heng & Landolt 1979).

Lemna gibba posee frondas con 3 a 5 nervios (rara vez 7), con espacios aeríferos de más de 0,3 mm de diámetro y se observan infladas. *L. minor* tiene frondas con 3 a 5 nervios, vaina de la raíz no alada en la base y aparece ser plana. *L. minuta* presenta frondas con un



Lemna gibba/Foto: Perla Ramírez



Lemna gibba/ Foto: Perla Ramírez



Lemna sp. en Meandro del Say/Foto: Orlando Vargas.



Hábito/Foto: Orlando Vargas

Hábitat

Pueden crecer en una amplia gama de pH que va desde 3,5 a 10,5 (Cayuela *et al.* 2007), su crecimiento está influenciado principalmente por la temperatura y la alta disponibilidad de nutrientes (Njambuya *et al.* 2011).

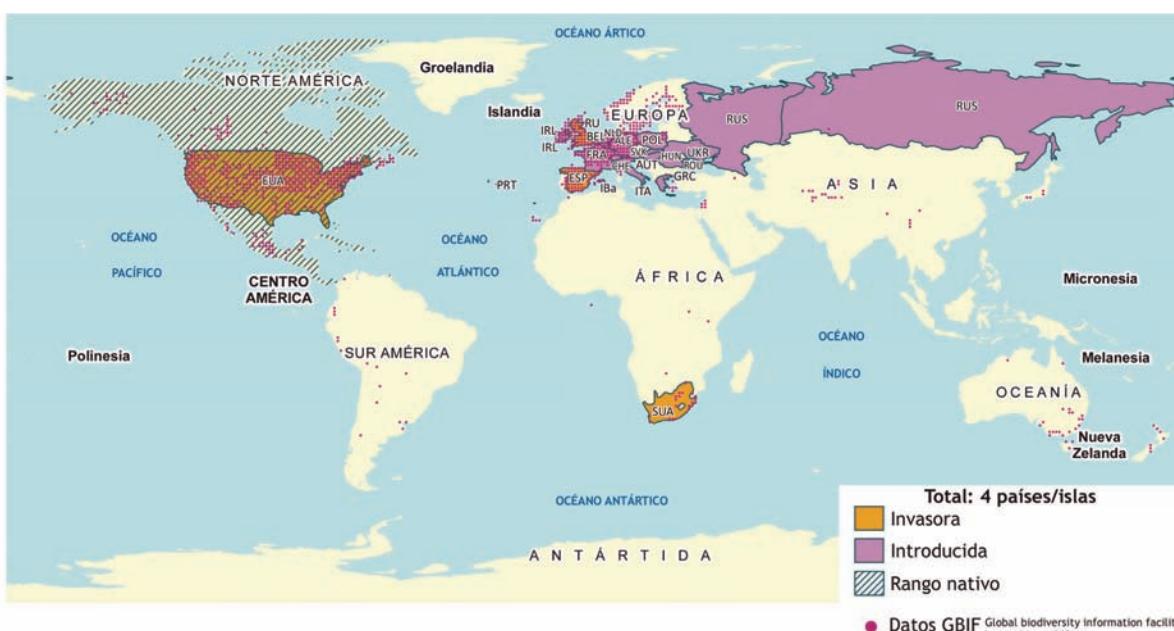
Las aguas superficiales con altas concentraciones de nutrientes, favorecen el crecimiento en gran cantidad de las especies de *Lemna*, generando condiciones que afectan el ecosistema.

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. *Lemna gibba* es originaria de América (Hussner & Lösch 2005) y específicamente de Norte América (Preston *et al.* 2003). *L. minuta* es nativa de Norte América (Landolt 1986) al

igual que *L. minor* (Preston *et al.* 2003).

Reportes de invasión. Algunas especies de *Lemna* como *L. minor* y *L. minuta* se han reportado como exóticas estabilizadas (Hussner & Lösch 2005, Njambuya *et al.* 2011), pero no como invasoras. *Lemna gibba* tiene una distribución casi cosmopolita, en la superficie de aguas ricas en nutrientes (Crawford *et al.* 2005, Karatas *et al.* 2009). *Lemna minor* es exótica naturalizada en las Islas Azores (Basnou 2003) y *Lemna minuta* es exótica naturalizada en varios países de Europa (Basnou 2003a). *L. gibba* se reporta en las bases de Sudáfrica (40), *L. minuta* en Reino Unido y establecida en varios países del continente europeo (20) y *L. minor* en Estados Unidos (16).



Rasgos de historia de vida

Presentan alta diversidad genética por su gran distribución geográfica (Bergmann *et al.* 2000) y logran tolerar gran carga de nutrientes (Njambuya *et al.* 2011). Son especies clonales que colonizan y se apropián del espacio con gran velocidad. El crecimiento clonal es principalmente a través de brotes nuevos de la hoja madre. En condiciones ambientales con alta concentración de nutrientes, la generación rápida de hojas produce una estera con alta densidad de individuos, que da lugar al hacinamiento y el desbordamiento de la población (Kanoun *et al.* 2009, Njambuya *et al.* 2011). Su dispersión también se atribuye a las aves acuáticas, que han transportado propágulos entre ecosistemas de diferentes regiones (Hussner & Lösch 2005).

Especies de *Lemna* han sido utilizadas en el tratamiento de aguas residuales e industriales y altamente contaminadas, porque bioacumulan metales pesados (Hammouda *et al.* 1995); por otra parte, han sido utilizadas como parte del comercio hortícola (Maki & Galatowitsch 2004).

Impacto general

Limitan el crecimiento de las especies nativas al competir eficientemente por nutrientes y oxígeno; además genera un efecto “sombra” sobre otras especies acuáticas (Parr *et al.* 2002, Njambuya *et al.* 2011). Pueden tener efecto alelopático sobre especies sumergidas. En las fuentes de agua que invade, reduce el oxígeno en la columna de agua y aumenta la demanda biológica de oxígeno (Parr *et al.* 2002). Puede colmatar canales y ríos, requiriendo un manejo hacia la reducción de nutrientes, para lo cual se deben invertir grandes sumas de dinero en obras de tratamiento de aguas y reducción de la escorrentía de nutrientes causada por la agricultura (Parr *et al.* 2002).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Lemna spp. se encuentra en todos los humedales con diferentes tamaños de parche, que dependen del tamaño del espejo de agua que pueden ocupar y la competencia con otra plantas acuáticas flotantes como *Azolla filiculoides*. El género es bastante frecuente en canales, como ocurre en los humedales de Techo y Meandro del Say. Es posible ver algunos patrones de zonación que varían con respecto al tiempo y la intensidad de las lluvias; sin embargo, la cobertura de *Lemna* spp. sobre el espejo de agua casi siempre se encuentra asociada a las



Lemna gibba en el H. de Techo/Foto: ulián E. Díaz

zonas más someras de los humedales. Las especies de *Lemna* son unas de las primeras en cubrir el cuerpo de agua luego de labores de limpieza del mismo.

Las especies de *Lemna* probablemente se encontraban en la antigüedad en los humedales de Bogotá. Sin embargo, la contaminación de las aguas produjo su proliferación excesiva, al punto de comportarse como especies invasoras en los cuerpos de agua.

Bibliografía

Basnou, C. 2003. *Lemna minor* L. En: Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. Recuperado en febrero de 2012 de <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=680#>

Basnou, C. 2003a. *Lemna minuta* L. En: Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. Recuperado en febrero de 2012 de <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=681#>

Bergmann, B. A., Chengb, J., Classenb, J. & Stomp, A. M. 2000. In vitro selection of duckweed geographical isolates for potential use in swine lagoon effluent renovation. *Bioresource Technology* 73: 13-20.

- Cayuela, M. L., Millner, P., Slovin, J. & Roig, A. 2007. Duckweed (*Lemna gibba*) growth inhibition bioassay for evaluating the toxicity of olive mill wastes before and during composting. *Chemosphere* 68 (10): 1985-1991.
- Crawford, D. J., Landolt, E., Donald H. L., Archibald, J. K. & Kimball, R. T. 2005. Allozyme variation within and divergence between *Lemna gibba* and *L. disperma*: Systematic and biogeographic implications. *Aquatic Botany* 83 (2): 119-128.
- Hammouda, O., Gaber, A. & Abdel, M. S. 1995. Assessment of the effectiveness of treatment of wastewater-contaminated aquatic systems with *Lemna gibba*. *Enzyme Microb. Technol.* 17: 317-323.
- Heng, L. & Landolt, E. 1979. "Lemnaceae". In: Wu Cheng yih & Li Hen, eds., *Fl. Reipubl. Popularis Sin.* 13 (2): 206-211. En Flora of China Vol. 23. Published Flora of China. Online at eFloras.org. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=10488
- Hussner, A. & Lösch, R. 2005. Alien aquatic plants in a thermally abnormal river and their assembly to neophyte-dominated macrophyte stands (River Erft, Northrhine-Westphalia). *Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters* 35 (1-2): 18-30.
- Kanoun, M., Vicente, J. A., Nabais, C., Prasad, M. N. & Freitas, H. 2009. Ecophysiological tolerance of duckweeds exposed to copper. *Aquatic Toxicology* 91 (1): 1-9.
- Karatas, F., Obek, E. & Kamish, F. 2009. Antioxidant capacity of *Lemna gibba* L. exposed to wastewater treatment. *Ecological Engineering* 35 (8): 1225-1230.
- Landolt. 1986. *Lemna minuta* Kunth. En Flora of Missouri Vol. 1. Published Flora of Missouri. Online at eFloras.org. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=11&taxon_id=222000206. Recuperado (febrero 2012)
- Maki, K. & Galatowitsch, S. 2004. Movement of invasive aquatic plants into Minnesota (USA) through horticultural trade. *Biological Conservation* 118 (3): 389-396.
- Njambuya, J., Stiers, I. & Triest, L. 2011. Competition between *Lemna minuta* and *Lemna minor* at different nutrient concentrations. *Aquatic Botany* 94 (5): 158-164.
- Parr, L. B., Perkins, R. G. & Mason, C. F. 2002. Reduction in photosynthetic efficiency of *Cladophora glomerata*, induced by overlying canopies of *Lemna* spp. *Water Research* 36 (7): 1735-1742.
- Pinilla, G. 2010. An index of limnological conditions for urban wetlands of Bogota city, Colombia. *Ecological Indicators* 10 (4): 848-856.
- Preston, C. D., Sheai, J., Armitage, P. & Davy-Bowker, D. 2003. The long-term impact of urbanisation on aquatic plants: Cambridge and the River Cam. *The Science of the Total Environment* 314-316: 67-87.
- Secretaría Distrital de Ambiente - SDA. 2008. *Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos*. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá D.C. 296 p.

Taxón/Sinónimos

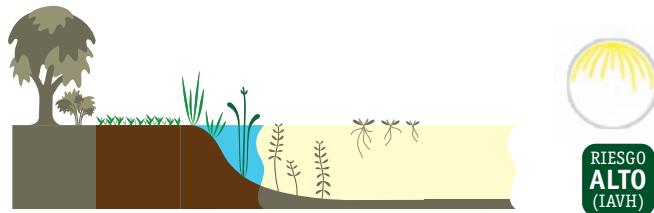
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn /
Pteris aquilina L., *P. capensis* Thunb.,
P. lanuginosa Bory ex. Willd.

Familia/Orden/Phylum

DENNSTAEDTIACEAE/Polypodiales/Pteridophyta

Pteridium aquilinum

Yuli Pinzón,, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



un pH entre 5,1 y 7,5. Esta especie tiene la capacidad de adaptarse a una infinidad de ambientes, por lo que ha logrado colonizar casi todo el mundo. Se puede encontrar desde ambientes alpinos hasta tropicales, en todo tipo de suelos, desde arcilla, piedra caliza, zonas de arena, suelo arenoso, zonas pedregosas hasta suelo con textura fina. Es común en bosques de pino-encino, selvas bajas caducifolias, selvas altas perennifolias y áreas abiertas en todo el mundo; también en pastizales, campos de cultivo y orillas de camino. Es abundante en regiones de bosque mesófilo y algunos bosques tropicales y en sitios quemados (Page 1976).



Hábito/Foto: Ana Lucía Caro



Hábito/Foto: Ana Lucía Caro



Pteridium aquilinum y *Kalanchoe* sp. en el humedal de Jaboque/
Fotos: Liliana Martínez y Orlando Vargas

Se ha encontrado a lo largo de todo tipo de humedales, ríos, bahías, pantanos, aguas salobres, zanjas, zonas secas, esteros, pantanos, llanuras de inundación, lagos, pantanos, zonas pelágicas, lagunas, riberas de los ríos, ríos, agua de mar, costas, orillas de los ríos, arroyos, pantanos, zonas pantanosas y bosques húmedos (Page 1976).

Si bien esta especie no puede ser considerada introducida dado su carácter cosmopolita, se comporta como invasora en áreas abiertas, pastizales, bordes de camino y carreteras, cafetales, bosques andinos y áreas disturbadas (Atkinson 1989, Gómez y Rivera 1995). Cabe resaltar entonces que los humedales de Bogotá son hábitats muy susceptibles a la invasión de esta especie, en razón a su alto grado de disturbio

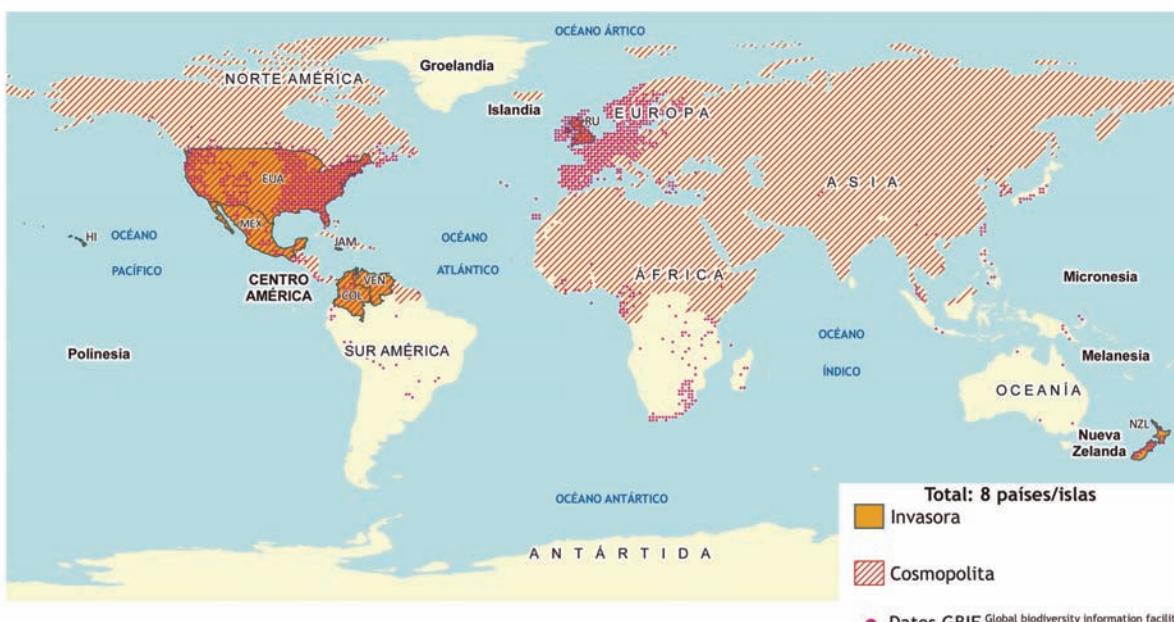


Invasión de *Pteridium aquilinum* en el humedal de Juan Amarillo/
Foto: Adriana Díaz

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Esta especie es catalogada como cosmopolita y subcosmopolita, con gran distribución a nivel mundial, pero no se sabe exactamente dónde se originó (Tryon 1941).

Reportes de invasión. Se encuentra en las bases mundiales sobre especies invasoras (2), así como en el compendio mundial de malezas (3); con una amplia distribución. Solo es reconocida como invasora en Estados Unidos, Hawái, Jamaica, México, Nueva Zelanda, Reino Unido y Venezuela (14) (Lowday & Marrs 1992, Pakeman *et al.* 1994, Mitchell *et al.* 1999, Arizalata *et al.* 2008). En Colombia se le encuentra en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Meta, Norte de Santander, Santander, Valle Del



Cauca, Casanare, Nariño y Huila (4), y está reportada como especie de alto riesgo de invasión (13).

Rasgos de historia de vida

Esta especie es perenne y formadora de parches monoespecíficos (Obs. pers. 2011). Se reproduce vegetativamente por rizomas y sexualmente por esporas. La producción de esporas es alta. Estudios realizados en Escocia (Gran Bretaña) revelan que las ramas reproductivas se desarrollan a partir de los 4 años (Conway 1957); sin embargo no existen datos al respecto para el trópico. Las esporas se pueden dispersar por anemocoria, hidrocoria o balocoria. Como consecuencia de la naturaleza de sus esporas y su facilidad de propagación, esta especie presenta una dispersión alta.

Aunque se ha visto que la germinación de esporas se ve favorecida por las sales de amonio (Conway & Stephens 1957), dicha germinación y el establecimiento de las plántulas, parecen ser las etapas más vulnerables en el ciclo de vida, por lo que prevalece la reproducción por mecanismos vegetativos (Conway 1953 y 1957, Gordon *et al.* 1999). Esta especie se caracteriza por sus clones de larga vida, que persisten como rizomas ramificados, cuyas partes distales se mueren después de 35 a 75 años (Watt 1940, Oinonen 1967a, 1967b). Este extenso sistema de rizomas actúa como reserva de carbohidratos, y contiene un gran número de rebrotos dormantes, lo que le da una ventaja importante frente a los controles que se hacen sobre su crecimiento (Lowday & Marrs 1992).

Sumado a sus características reproductivas que le dan su capacidad invasora es capaz de resistir metales pesados (Greszta 1988).

Impacto general

Cuenta con atributos adaptativos y reproductivos que la hacen muy competitiva. Además acidifica los suelos e inhibe el crecimiento de otras especies. Interactúa alelopácticamente inhibiendo a otras especies, lo que le da la capacidad de desplazar las especies nativas (Cooper-Driver 1976, Gliessman 1976). Puede cubrir densamente zonas de bosque, de cultivo y ecosistemas de humedal, lo que le da la capacidad de desplazar la vegetación nativa e incluso puede entorpecer procesos sucesionales (Mitchell *et al.* 1999, Arizaleta *et al.* 2008). Es una especie altamente invasora y puede hacer que un terreno se acidifique haciéndolo inutilizable. Además aumenta el peligro de incendios (Franco &



Pteridium aquilinum y *Kalanchoe sp.* en el humedal de Jaboque/
Fotos: Liliana Martínez y Orlando Vargas

Baptiste 2006).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Pteridium aquilinum invade principalmente hábitats de borde y colmatados donde se desarrolla óptimamente. La invasión de la especie se encuentra en mayor grado de avance en el humedal Juan Amarillo, principalmente en el tercio bajo (sector Miramar) y la Chucua de los Curies. Forma parches medianos que tienden a unirse para formar parches mayores.

Esta especie también se encuentra en otros humedales como La Conejera, Jaboque, Guaymaral y Capellánía. Su origen se debe al transporte y depósito de escombros. Aunque es una especie típicamente ruderal, en los humedales no es abundante en áreas abiertas o bordes de camino, como sí en zonas sedimentadas y/o colmatadas. En humedales como Jaboque y Juan Amarillo es posible hallar a la especie con parches de *Kalanchoe sp.*

Bibliografía

- Arizaleta, M., Anzalone, A. y Silva, A. 2008. Efecto del uso de metsulfuron-metil y glifosato sobre malezas asociadas a cafetales en Venezuela. Bioagro 20 (2): 79-88.
- Atkinson, T. P. 1989. Seasonal and altitudinal variation in *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn: frond and stand types. New Phytologist 113 (3): 359-365.
- Conway, E. 1953. Spore and sporeling survival in bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn). Journal of Ecology 41 (2): 289-294.
- 1957. Spore production in bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn). Journal of Ecology 45 (1): 273-284.
- & Stephens, R. 1957. Sporeling establishment in

- Pteridium aquilinum*: Effects of mineral nutrients. *Journal of Ecology* 45 (2): 389-399.
- Cooper-D., G. 1976. Chemotaxonomy and phytochemical ecology of bracken. *Botanical Journal of the Linnean Society* 73 (1-3): 35-46.
- Franco, A. M. y Baptiste E., M. P. 2006. *Pteridium aquilinum*. Red de Información sobre Especies invasoras (Colombia). Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. Recuperado en febrero de 2011 de http://ef.humboldt.org.co/ver_especie_sistemática.asp?id_especie=29
- Gliessman, S. R. 1976. Allelopathy in a broad spectrum of environments as illustrated by bracken. *Botanical Journal of the Linnean Society* 73 (1-3): 95-104. En: Atkinson, T. P. 1989. Seasonal and altitudinal variation in *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn: frond and stand types. *New Phytologist* 113 (3): 359-365.
- Gómez, A. y Rivera, H. 1995. Descripción de arvenses en plantaciones de café. Malezas Cafetales. Cenicafe. Chinchina (Colombia). Primera edición. Ed. Carvajal. 490 p.
- Gordon, C., Woodin, S. J., Alexander, I. J. & Mullins, C. E. 1999. Effects of increased temperature, drought and nitrogen supply on two upland perennials of contrasting functional type: *Calluna vulgaris* and *Pteridium aquilinum*. *New Phytologist* 142 (2): 243-258.
- Greszta J. 1988. Detrimental effect of dusts emitted by various industries on trees and forest biotope. *Scientific Papers of Krakow Agriculture Academy* 226: 1-196. En: Turnau, K., Kottke, I. & Oberwinkler, F. 1993. Element localization in mycorrhizal roots of *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. collected from experimental plots treated with cadmium dust. *New Phytologist* 123 (2): 313-324.
- Jacobs, C. A. & Peck, J. H. 1993. *Pteridium aquilinum*. En *Flora of North America* Vol. 2. Oxford University Press. Recuperado en febrero de 2011 de http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=200003325
- Lowday, J. E. & Marrs, R. H. 1992. Control of bracken and the restoration of heathland. I. Control of bracken. *Journal of Applied Ecology* 29 (1): 195-203.
- Mitchell, R. J., Marrs, R. H., Le Duc, M. G. & Auld, M. H. D. 1999. A study of the restoration of heathland on successional sites: changes in vegetation and soilchemical properties. *Journal of Applied Ecology* 36 (5): 770-783.
- Oinonen, E. 1967a. Sporal regeneration- of bracken- (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) in Finland in the light of the dimensions and the age of the clones. En: Atkinson, T. P. 1989. Seasonal and Altitudinal Variation in *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn: frond and stand types. *New Phytologist* 113 (3): 359-365.
- 1967b. The correlation between the size of Finnish bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) clones and certain periods of site history. *Acta Forestalia Fennica* 83 (2): 1-51. En: Atkinson, T. P. 1989. Seasonal and Altitudinal Variation in *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn: Frond and Stand Types. *New Phytologist* 113 (3): 359-365.
- Page, C. N. 1976. The taxonomy and phytogeography of bracken a review. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 73 (1-3): 1-34.
- Pakeman, R. J., Marrs, R. H. & Jacob, P. J. 1994. A model of bracken (*Pteridium aquilinum*) growth and the effects of control strategies and changing climate. *Journal of Applied Ecology* 31 (1): 145-154.
- Tryon, R. M. 1941. A revision of the genus *Pteridium*. *Rhodora* 43 (506): 37-66.
- Watt, A. S. 1940. Contributions to the ecology of bracken (*Pteridium aquilinum*). I. The rhizome. *New Phytologist* 39 (4): 401-422. En: Atkinson, T. P. 1989. Seasonal and Altitudinal Variation in *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn: Frond and Stand Types. *New Phytologist* 113 (3): 359-365..

Taxón/Sinónimos

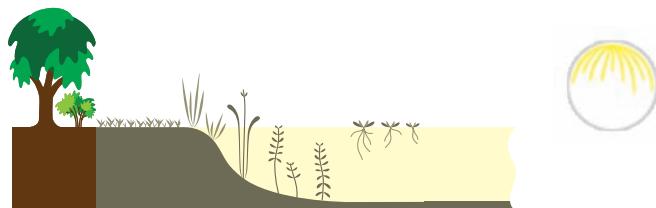
Pyracantha coccinea M. Roem. /
Cotoneaster pyracantha (L.) Spach, *Pyracantha pauciflora* (Poir.) M. Roem.

Familia/Orden/Phylum

ROSACEAE/ Rosales/Magnoliophyta

Pyracantha coccinea

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Hábitat

Su hábitat nativo ocurre en climas de tipo mediterráneo, de húmedos a subhúmedos. Precipitación anual entre 950 mm a 1350 mm y temperaturas de -1,5°C a 0,5°C (mes más frío) hasta 26°C y 30°C (mes más cálido). Aunque también crece en zonas de clima subtropical (Csurhes *et al.* 2011).

En Norteamérica se considera un arbusto invasor; coloniza hábitats con alta intensidad de luz a lo largo de corrientes, márgenes de bosque o zonas disturbadas (Csurhes *et al.* 2011). No tiene preferencia por un tipo particular de suelo. Es muy tolerante a las condiciones urbanas y se adapta a suelos pobres o compactos, de diferente pH; soporta la sequía, la poda y la sombra (Department of Horticulture and Crop Science - The Ohio State University 2002, USDA 2011). Se encuentra en bosques degradados y áreas abiertas (bases de datos de invasiones biológicas para Uruguay 2011).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Asia menor y Europa (USDA 2011).

Reportes de invasión. Ha sido reportada como especie invasora en Argentina, Estados Unidos, Japón,

Nombres comunes en Colombia

Holly, mortiño (Bernal *et al.* 2011).

Descripción botánica

Arbusto perenne, de 1 ó 2 m de altura, aunque puede alcanzar los 4 metros. Corteza de color pardo rojizo y brillante. Hojas lanceoladas alargadas o elípticas ovadas de 2 a 4 cm de largo, coriáceas con bordes finamente dentados, de color verde oscuro por el haz e inicialmente pilosas y verde pálido por el envés. Tiene un aspecto similar al género *Cotoneaster*, pero se diferencia porque el género *Pyracantha* es espinoso. Flores blancas, en densas inflorescencias umbeliformes de 3 a 4 cm de diámetro. El fruto es una baya roja, naranja o amarilla (bases de datos de invasiones biológicas para Uruguay 2011).



Flor y fruto/Foto: Orlando Vargas

Lesoto, Sudáfrica y Uruguay (3, 4, 9, 11, 16, 18, 23, 30, 39, 40 y 41).

Rasgos de historia de vida

Ornitócora (Akguc *et al.* 2010). Se propaga por semillas o esquejes enraizados. A pesar de la alta presión de propágulos sus plántulas se establecen luego de la eliminación de la cubierta vegetal y la perturbación del suelo (Villalobos *et al.* 2010).

Impacto general

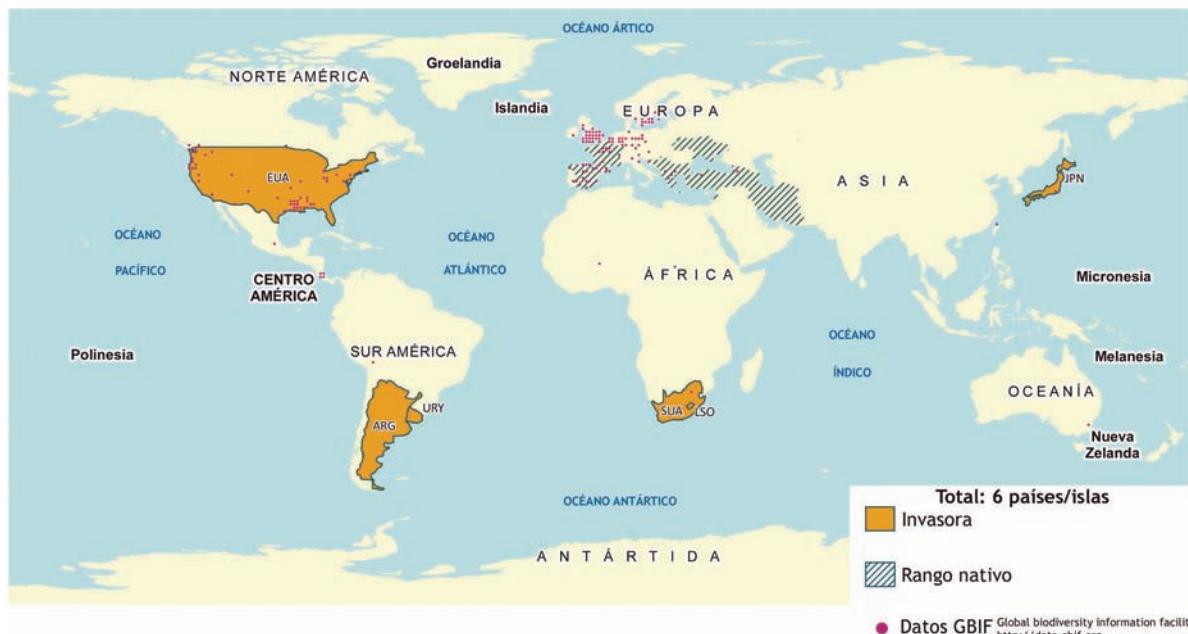
Pyracantha coccinea cambia la estructura de la comunidad nativa desplazando a las especies autóctonas. Forma densos parches que impiden el establecimiento de otras especies (bases de datos de invasiones biológicas para Uruguay 2011).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta especie se encuentra en los humedales de El Burro y Santa María del Lago. También se ha visto cerca del humedal de Torca. Por el momento no forma densos parches, pero tiene una alta capacidad de dispersión por semillas. Existen unos pocos individuos dispersos.



Hábito/Foto: Orlando Vargas



Bibliografía

- Akguc, N., Ozyigit, I. I., Yasar, U., Leblebici, Z. & Yarci, C. 2010. Use of *Pyracantha coccinea* Roem. as a possible bio-monitor for the selected heavy metals. *Int. J. Environ. Sci. Tech.* 7 (3): 427-434.
- Bases de datos de invasiones biológicas para Uruguay - BDI-BU. 2011. *Pyracantha coccinea*. Ficha. Acceso: 24 Sep 2011. http://inbuy.fcien.edu.uy/fichas_de_especies/DATAonline/DBASEonline/Pyracantha%20coccinea%20w.pdf
- Bernal, R., Galeano, G., Rodríguez, A., Sarmiento, H. y Gutiérrez, M. 2011. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. Acceso: enero 2012. http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/busador/bnc_plants/results/t:cientifico/q:Pyracantha%20coccinea
- Csurhes S., Weber J., & Zhou Y. 2011. Firethorn Pyracantha species. Weed risk assessment. Department of Employment, Economic Development and Innovation. Biosecurity Queensland.
- Department of Horticulture and Crop Science- The Ohio State University - DHCS. 2002. *Pyracantha coccinea*. Ficha. Acceso: 24 Sep 2011. <http://plantfacts.osu.edu/pdf/0247-920.pdf>
- USDA. 2011. ARS, National Genetic Resources Program. *Germplasm Resources Information Network - (GRIN)* [Base de Datos en Línea]. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Acceso: 24 Sep 2011 <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?30398>
- Villalobos, A., Vazquez, D. & Martin, J. 2010. Soil disturbance, vegetation cover and the establishment of the exotic shrub *Pyracantha coccinea* in southern France. *Biological Invasions*. Volume 12 (5): 1023-1029.

Taxón/Sinónimos

Sambucus nigra Vent. /

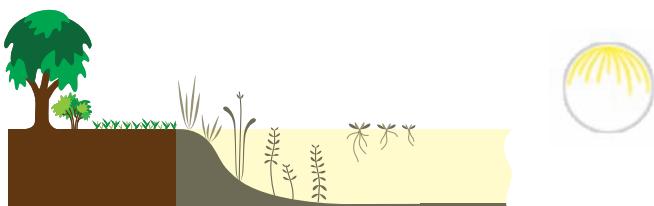
Sambucus graveolens Willd., *Sambucus peruviana* Kunth.

Familia/Orden/Phylum

ADOXACEAE/Dipsacales/Magnoliophyta

Sambucus nigra

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Requiere de luz, suelos ricos en nutrientes con pH de neutros a básicos arcillosos (Flórez 2011; 21). Incluso en su lugar de origen tiene un comportamiento de especie ruderal, colonizando sitios disturbados (Atkinson & Atkinson 2002). Donde es introducida se le encuentra en áreas urbanas, parques y jardines, entre otros (21).

Nombres comunes en Colombia

Sauco.

Descripción botánica

Árbol de hasta 5 y 6 m de altura. Corteza pardo-grisácea. Ramas con médula blanquecina bien desarrollada. Hojas opuestas y compuestas. Inflorescencia en umbela, flores pequeñas, blancas, muy aromáticas. Fruto redondeado de 3 a 5 mm de diámetro, de color negro violáceo y sabor agradable, con tres semillas en su interior (Ministerio de Salud de Chile 2010).

Hábitat

En su lugar de origen crece en planos inundables, matorrales costeros, márgenes de bosque y claros de bosque. Coloniza campos y jardines abandonados.



Inflorescencia/Foto: Ana Lucia Caro



Parches densos de *S. nigra* en el humedal la Conejera /Foto: Orlando Vargas



Parches densos de *S. nigra* en el humedal de Córdoba
/Foto: Adriana Díaz



Parches densos de *S. nigra*/Foto: Adriana Díaz

Distribución geográfica

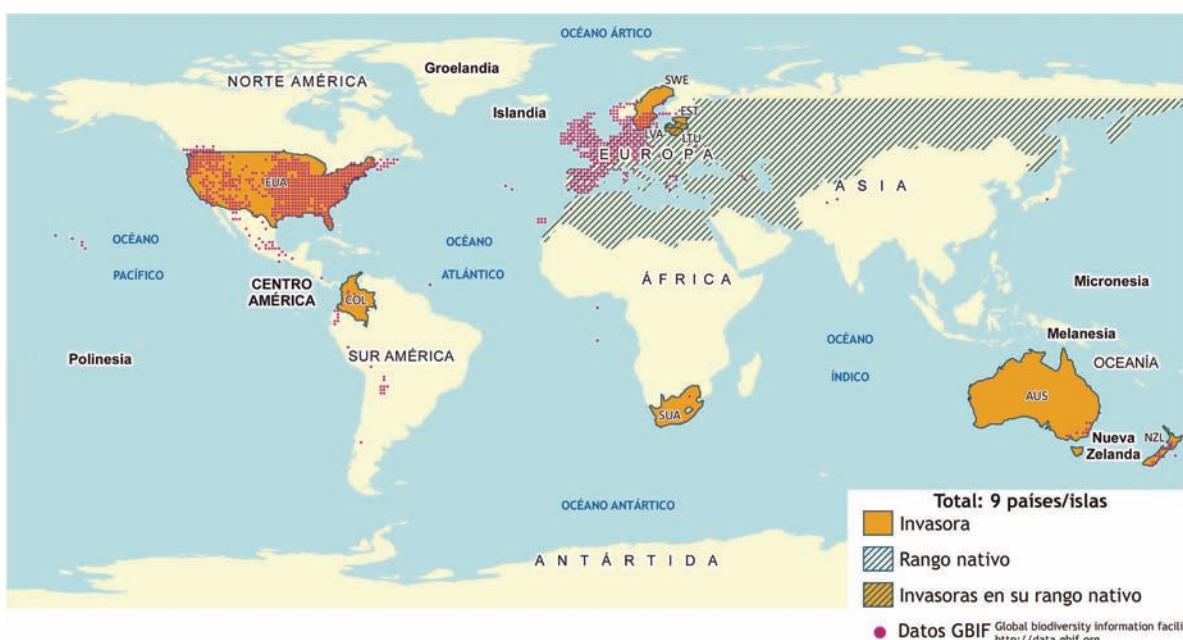
Área de distribución nativa. Es nativo de la parte occidental y central de Europa (Austria, Bélgica, República Checa, Alemania, Irlanda, Holanda y Polonia) Gran Bretaña, la península Escandinava y el norte de África (21).

Reportes de invasión. Según Atkinson & Atkinson (2002), esta especie ha sido introducida como ornamental (Kabuce & Priede 2006) en varias partes del mundo, incluyendo el este de Asia, América, Nueva Zelanda y el sur de Australia. Se encuentra reportada en bases mundiales sobre especies invasoras (2) y en países como Australia, Estados Unidos, Estonia, Letonia, Lituania, Nueva Zelanda, Sudáfrica y Suecia (2, 3, 4, 14, 21, 31, 33 y 40).

En Colombia, el sauco se distribuye en los departamentos de Boyacá, Caldas, Putumayo, Quindío, Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Valle del Cauca, Nariño, Amazonas y Huila, en altitudes que oscilan entre los 1.400 y 2.600 m (Díaz 2003). Se le considera una especie de moderado riesgo de invasión (12 y 13).

Rasgos de historia de vida

Árbol perenne, se reproduce por semillas y vegetativamente. En zonas templadas produce flores entre los tres y cuatro años de edad (21). Gran parte de la fertilización se da a partir de polen de flores del mismo individuo (Kabuce & Priede 2006). Produce una gran cantidad de frutos y semillas viables cada año. Las semillas germinan rápidamente después de la dispersión, pues



es una especie que se adapta fácilmente a suelos eutrofificados, lo que permite que sus ramas se regeneren con facilidad. Las plantas jóvenes tienen numerosas ramas que surgen de la base, muchas de estas forman nuevos brotes. Después de una edad de 20-30 años, la regeneración basal se detiene y se convierte en un solo tronco dominante (Atkinson & Atkinson 2002).

Ornitócora. Las aves regurgitan o defecan las semillas después de ingerir el fruto. Es posible que estas semillas también sean dispersadas a lo largo de corrientes de agua.

Impacto general

Esta especie fue sembrada como parte del proceso de “recuperación de los humedales” de Bogotá, y mostró una regeneración agresiva, con lo cual cambió la estructura vertical del borde de varios humedales.

El aumento de la abundancia de *S. nigra* en los hábitats naturales afecta su estructura y a las comunidades relacionadas. Por ejemplo, debido al aumento de la biomasa que produce esta especie, suelos pobres en nutrientes podrían convertirse en bosques con un estrato arbustivo denso, con menor disponibilidad de luz y vegetación herbácea nitrófila (Kabuce & Priede 2006), tal como se observa en el humedal de La Conejera. El problema de sembrar esta especie en bordes de humedal, es que su hojarasca contribuye a la colmatación y terri-
zación, además la forma de su copa impide la llegada de luz al suelo, cuando se siembra densamente.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

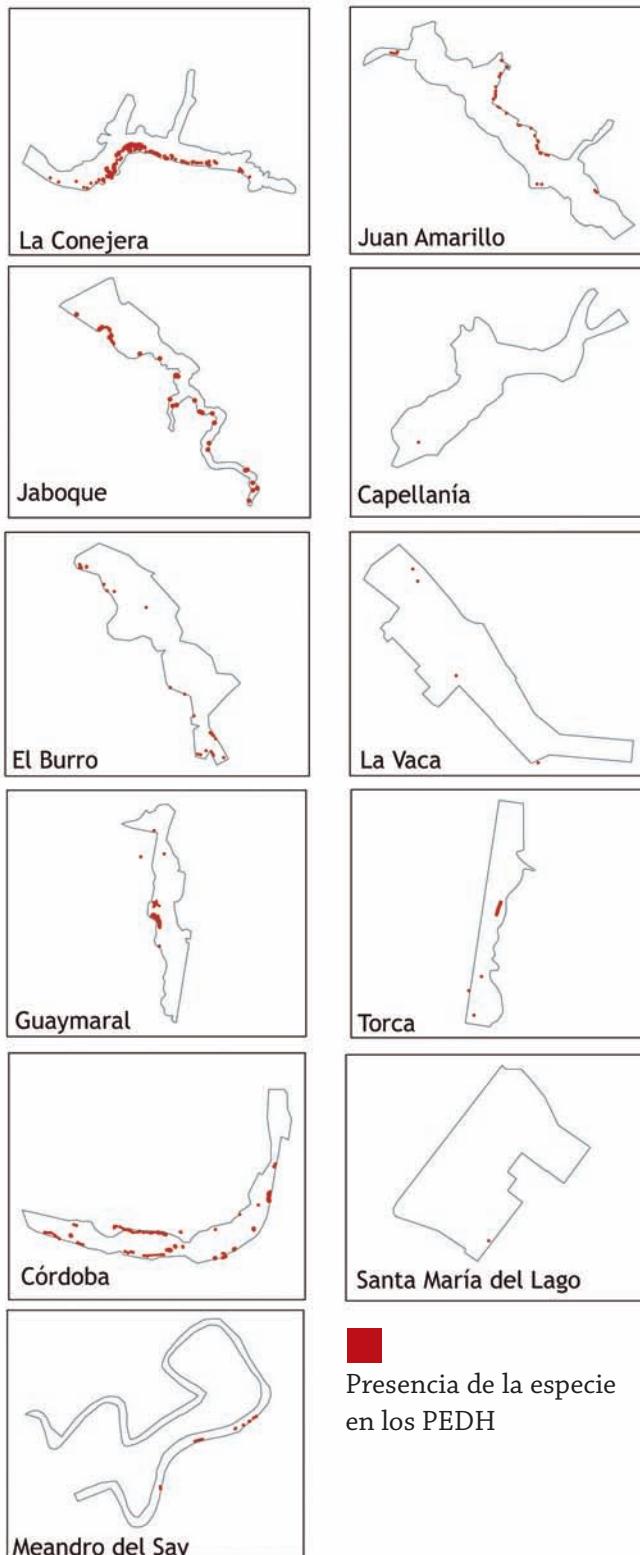
Esta especie se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, Meandro del Say, Capellanía, El Burro y La Vaca. Se desarrolla muy bien en zonas de borde y al parecer es resistente a cortos períodos de inundación. Forma densos parches alargados en la zona de borde, principalmente en los humedales de La Conejera y Córdoba, que impiden la llegada de la luz a especies que se encuentran bajo su copa. En otros humedales forma parches medianos y pequeños, y en humedales como Capellanía, Santa María del Lago y La Vaca no forma parches, pero se encuentran algunos individuos dispersos o muy localizados. En algunos humedales (Torca, Córdoba, Jaboque) *S. nigra* crece bien en islas formadas por sedimentación y que se encuentran distantes del borde.

Sambucus nigra ocupa mayor área en el humedal de La Conejera con 1,2 ha (2,04% del área del humedal), y forma el mayor número de parches registrado; además se encuentra muy cerca del borde del cuerpo de agua, donde la hojarasca producida contribuye al incremento de la sedimentación y colmatación. El parche de mayor tamaño se encuentra en el humedal de Torca y mide 1.020 m².

El origen de esta especie en los humedales se debe a su siembra directa con distintos propósitos, entre ellos la disposición de perchas para aves y el establecimiento de barreras naturales para la protección del cuerpo de agua (caso La Conejera). Con el tiempo, la cobertura de la especie se hizo más densa afectando enormemente las condiciones naturales del ecosistema. En otros

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|----------------------|-----------------------|----------------|--|
| La Conejera | 1,2 | 59 | 792 |
| Córdoba | 0,9 | 37 | 660 |
| Guaymaral | 0,34 | 6 | 285 |
| Jaboque | 0,24 | 10 | 900 |
| Juan Amarillo | 0,15 | 8 | 300 |
| Torca | 0,1 | 2 | 1.020 |
| Meandro del Say | 0,028 | 7 | 52 |
| El Burro | 0,023 | 6 | 100 |
| Capellanía | 0,001 | - | - |
| Santa María del Lago | 0,001 | - | - |
| La Vaca | 0,001 | - | - |

humedales la especie ha sido sembrada con propósitos ornamentales, ya que habitualmente es usada en zonas verdes y algunos jardines de los alrededores. A esto debe añadirse la dispersión por parte de las aves, lo que facilita el desarrollo de la especie en nuevas áreas.



Bibliografía

- Atkinson, M. D. & Atkinson, E. 2002. *Sambucus nigra* L. – Biological Flora of the British Isles, No. 225. Journal of Ecology 90: 895 - 923.
- Díaz, J. A. (Ed.). 2003. Caracterización del mercado colombiano de plantas medicinales y aromáticas. Informe Técnico. Instituto Alexander von Humboldt - El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C., Colombia. 111 p.
- Flórez C., G., Núñez I., M. M., Núñez I., O. L., Ramírez M., L. F., Ramírez M., M. y Zusunaga Q., J. A. 2011. 100 Plantas útiles del paramo de rabanal. Guía para comunidades rurales. Instituto Alexander von Humboldt, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Corporación Autónoma Regional de Boyacá, Corporación Autónoma Regional de Chivor. Bogotá D.C., Colombia. 184 p.
- Kabuce, N. & Priede, N. 2006. Invasive alien species fact sheet: *Sambucus nigra*. From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species (NOBANIS). www.nobanis.org. Date of access 22/09/2011
- Ministerio de Salud de Chile. 2010. *Medicamentos herbarios tradicionales: 103 especies vegetales*. Santiago de Chile; Chile.
- Red Nacional de Jardines Botánicos. 2008. *Sambucus nigra* L.. <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/especie.do?id=Buscar=1127&method=displayAAT>

Taxón/Sinónimos

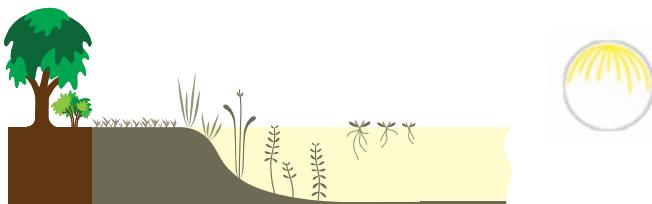
Solanum marginatum L. f.

Familia/Orden/Phylum

SOLANACEAE/Solanales/Magnoliophyta

Solanum marginatum

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



arbusto de 1,8 m. Hojas alternas, elípticas, lámina de 10 a 12 cm de largo, 10 a 11 cm de ancho, a veces más grandes, discoloras, color verde opaco a blanco plateado, pubescentes con pelos estrellados minutos, pelos densos en el envés y escasos en el haz, excepto en los márgenes. Espinas de 1 cm, dispersas en la mayoría de las partes, lobuladas y lóbulos sinuados crenados. Pedicelo de 15 a 25 mm de largo. Inflorescencia corta, 2 a 10 flores, presenta predominantemente flores masculinas y un menor número de flores bisexuales. Pedúnculo de la flor ausente. Cáliz acampanado y terminado en 5 lóbulos triangulares, cubiertos con abundantes pelos; la flor bisexual, con pedicelo de 20 a 25 mm de largo, cáliz de 9 a 10 mm de largo; las flores masculinas similares pero ligeramente más pequeñas. Fruto en baya globular de 30 a 40 mm de diámetro, color amarillo pálido. Semillas 12, de 2 a 2,5 mm de largo de color marrón claro.



Fruto/Foto: Orlando Vargas



Hábito/Foto: Julián E. Díaz



Solanum marginatum en el humedal de La Conejera
/Foto: Adriana Díaz



Solanum marginatum en el humedal de La Vaca
/Foto: Orlando Vargas

Hábitat

Se encuentra en regiones templadas a subtropicales, semiáridas a subhúmedas, bordes de caminos y lugares sometidos a disturbio (Parsons & Cuthbertson 1992). Habita en clima cálido y templado desde 100 a 3.100 msnm. Está asociada a terrenos de cultivo temporal y de riego, bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios, bosques de encino, de pino, mixtos de pino-encino y bosques de juníperos (Parsons & Cuthbertson 1992).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Arbusto nativo de Etiopía y Eritrea (Dulberger *et al.* 1981), en el norte del este África (USDA 2011) (Parsons & Cuthbertson 1992).

Reportes de invasión. Naturalizada esporádicamente

en México y Los Andes de Sudamérica en altitudes elevadas (Nee 1993). Comenzó a naturalizarse en Australia en 1883, donde fue deliberadamente introducida como arbusto ornamental (Parsons & Cuthbertson 1992). Está reportada como invasora en Australia, Estados Unidos, Islas Juan Fernández, Nueva Zelanda y Sudáfrica (3, 4, 5, 14, 16, 19, 32, 36 y 41).

Rasgos de historia de vida

Es una especie andromonoica (flores estaminadas y hermafroditas en la misma planta). Las flores masculinas tienen anteras normales, polen normal y estigmas reducidos, mientras funcionalmente las flores femeninas tienen estigmas y anteras que aparecen normales, pero contienen polen no funcional (inaperturado);



este contiene citoplasma viviente, pero aparentemente nunca germina (Knapp *et al.* 1996).

Las solanáceas exhiben una variación de autoincompatibilidad y clonalidad (definida como la habilidad para expandirse vegetativamente a través de órganos como la raíz y órganos derivados del tallo) (Vallejo & O'Brien 2006). La clonalidad y la autoincompatibilidad tienden a co-ocurrir, porque la clonalidad permite la persistencia y propagación de un genotipo en ambientes con limitados polinizadores, reduciendo así la presión selectiva y favoreciendo la ruptura de la autoincompatibilidad. La clonalidad proporciona la seguridad de la reproducción en especies con necesidad de fertilización cruzada, sujeta por consiguiente a la limitación por polen. Las especies de solanáceas de fertilización cruzada, al verse limitadas por el polen, obedecen a una reproducción clonal. Por esto la autoincompatibilidad está fuertemente asociada a la reproducción clonal para este género, mientras la ausencia de clonalidad se da ampliamente en especies autocompatibles (Vallejo & O'Brien 2006). Las plantas de este género a menudo se convierten en colonizadoras de hábitats abiertos o disturbados y bordes de bosque, soportando la limitación de polen y competencia (Vallejo & O'Brien 2006).

Impacto general

El impacto de *S. marginatum* sobre el ambiente no se conoce muy bien y probablemente es bajo, pues no se ha convertido en problema para la agricultura. Sin embargo, puede tener un impacto en el ser humano, pues sus frutos son venenosos (Parsons & Cuthbertson 1992). El ganado puede verse afectado porque los frutos contienen altos niveles de solanina y solasonina, tóxicos para los animales, por lo que puede ocasionar grandes pérdidas económicas en erradicación y control



Flor/Foto: Orlando Vargas

(California Department of Food and Agriculture 2011).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Jaboque, Capellánía, El Burro y La Vaca, y está empezando a invadir hábitats terrestres y de borde (interfase terrestre-acuática). Es una especie que forma parches pequeños, pero por lo regular se encuentran individuos dispersos. Es posible hallar algunos individuos en zonas cercanas al borde o al borde de canales. La especie ocupa mayor área en el

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | No. de individuos dispersos* | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|---------------|-----------------------|----------------|------------------------------|--|
| Jaboque | 0,006 | - | 3 | - |
| Capellánía | 0,005 | 1 | 18 | 3,7 |
| La Vaca | 0,0048 | - | 7 | - |
| Juan Amarillo | 0,003 | 2 | 7 | 18 |
| La Conejera | 0,002 | - | 3 | - |
| El Burro | 0,0013 | - | 8 | - |
| Guaymaral | 0,0012 | 1 | 2 | 10,5 |
| Torca | 0,0002 | - | 1 | - |

humedal de Jaboque (0,006 ha) y el parche de mayor tamaño está en el humedal Juan Amarillo (18 m²).

Esta especie se ve con frecuencia en terrenos abandonados, en los cuales hay depósitos de escombros. Por esta razón es posible inferir que su presencia en los humedales se debe al transporte de semillas y partes vegetativas junto con escombros. Se observa que esta planta produce un gran número de frutos y semillas, por lo cual es probable que los individuos dispersos (ver tabla) constituyan focos de invasión y expansión de la especie; claro está, considerando su distribución. Capellanía es el humedal con más individuos de la

especie y con una mayor distribución.

Bibliografía

- California Department of Food and Agriculture - CDFA. 2011. Consultado octubre de 2011. <http://www.cdfa.ca.gov/>
- Dulberger, R., Levy, A. & Palevitch, D. 1981. Andromonoecy in *Solanum marginatum*. *Botanical Gazette* Vol. 142 (2): 259-266.
- Knapp, S., Persson, V. & Blackmore, S. 1996. Pollen morphology and functional dioecy in *Solanum* (Solanaceae). *Plant Systematics and Evolution* 210 (1-2): 113-139.
- Nee, M. 1993. Solanaceae II (II). En: Sosa, V. (Ed.). *Flora de Veracruz*. Fascículo 72. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.
- Parsons, W. T. & E. G. Cuthbertson. 1992. Noxious weeds of Australia. (Noxweed Aust).
- USDA, ARS, National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [Online Database]. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?101516> (october 2011)
- Vallejo M., M. & O'Brien, H. E. 2006. Correlated evolution of self-incompatibility and clonal reproduction in *Solanum* (Solanaceae). *New Phytologist* 173 (2): 415-21.



Presencia de la especie en los PEDH

Taxón/Sinónimos

Canna indica L. / *Canna achiras* Gill., *Canna aurantiaca* Roscoe, *Canna bidentata* Bertol., *Canna brasiliensis* Roscoe ex Spreng., *Canna carnea* Roscoe, *Canna cearensis* Huber, *Canna chinensis* Willd., *Canna cinnabarinata* Bouché, *Canna coccinea* Mill., *Canna commutata* Bouché, *Canna compacta* Roscoe, *Canna densiflora* Bouché, *Canna discolor* Lindl., *Canna edulis* Ker Gawl., *Canna esculenta* Loudon, *Canna exigua* Bouché, *Canna flavescens* Link, *Canna floribunda* Bouché, *Canna formosa* Bouché, *Canna generalis* L.H. Bailey & E.Z. Bailey, *Canna heliconiifolia* Bouché

Familia/Orden/Phylum

CANACEAE/Zingiberales/Magnoliophyta



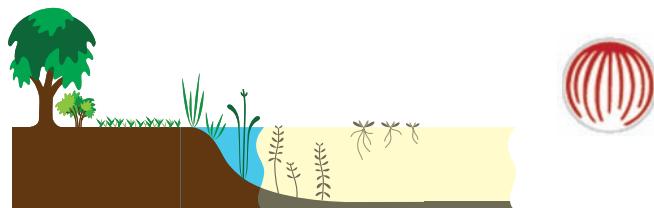
la tercera hasta 37×16 cm y la última hasta de 35×22 cm. Con ápices agudos, acuminados, casi siempre secos en el extremo, bases cuneadas decurrentes asimétricas, textura herbácea, diseño liso, pulidez opaca en el envés y subnítida en el haz. Vena primaria y márgenes incoloros, vainas foliares y brácteas de color verde claro (Ciciarelli & Rolleri 2008). Inflorescencia en espiga o racimo simple o ramificada, de 30 a 75 cm de largo, sobre un pedúnculo, y en su base una espata que lo envuelve, con brácteas y bractéolas. Flores de hasta 8 cm de largo, sésiles o sobre pedicelos cortos; el cáliz de 3 sépalos verdosos o rojizos; la corola con un tubo corto en la base y 3 pétalos color de



Flor/Foto: Orlando Vargas

Canna indica

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Nombres comunes en Colombia

Achira, capacho, chigua, risgua, sagu, bandera, pabellón, raíz, rea, achila, achirilla, chirilla, couca, céfiro, murrapo, perico, pichinga, pipemaría, platanillo, sanjoaquín (Bernal *et al.* 2011)..

Descripción botánica

Planta perenne herbácea que llega a medir hasta 2,50 m. Rhizomas simpodiales subterráneos, con catáfilos castaños y raíces abaxiales y adaxiales abundantes. Ejes aéreos de 1 a 3 cm de diámetro, con 7 a 11 hojas, a veces convolutas, dispuestas con filotaxis distica a espiralada y con vainas foliares de color verde claro. Hojas glabras de color verde amarillento, a veces fasciadas en el haz y verde grisáceas, no brillantes en el envés, ovado angostas (1/2 a 2:1); la primera hasta de 19 x 11 cm, con ápices agudos, acuminados, casi siempre secos en el extremo, bases cuneadas decurrentes asimétricas, textura herbácea, diseño liso, pulidez opaca en el envés y subnítida en el haz. Vena primaria y márgenes incoloros, vainas foliares y brácteas de color verde claro (Ciciarelli & Rolleri 2008). Inflorescencia en espiga o racimo simple o ramificada, de 30 a 75 cm de largo, sobre un pedúnculo, y en su base una espata que lo envuelve, con brácteas y bractéolas. Flores de hasta 8 cm de largo, sésiles o sobre pedicelos cortos; el cáliz de 3 sépalos verdosos o rojizos; la corola con un tubo corto en la base y 3 pétalos color de



Hábito/Foto: Adriana Díaz

amarillo fuerte a anaranjado o rojo intenso; estambres modificados: los tres exteriores son parecidos a los pétalos y más largos que éstos los dos interiores, uno erecto o curvado hacia atrás y fuertemente enrollado hacia el ápice que se llama labelo; el otro con antera fértiles. Fruto en cápsula de 3 lóculos, semillas globosas, negras y lisas (Hanan-Alipi & Mondragón-Pichardo 2009).

Hábitat

Es palustre o de zonas anegadas. Habita en zanjones bajos siempre con agua, pero puede hallarse en cercanías de arroyos, aunque con menos frecuencia en suelos removidos de terrenos baldíos y bordes de caminos (Ciciarelli & Rolleri 2008). Crece en varios climas tropicales y subtropicales; está bien distribuida entre los 1.000 y 1.200 m. Parece ser neutral a la longitud del día y crece bajo un amplio rango de condiciones de fotoperiodo. Es afectada por la sequía y soporta zonas anegadas, es muy tolerante a la sombra. El crecimiento normal ocurre en temperaturas por encima de los 10 °C, pero puede sobrevivir a temperaturas de 30 a 32 °C. Prefiere suelos profundos arenolimosos, ricos en humus; tolera un rango de pH entre 4,5 y 8,0.

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. *Canna L.* es un género nativo de América tropical (Ciciarelli & Rolleri 2008).

Reportes de invasión. En norteamérica ha sido citada para los estados de Missouri y Texas; en



Parches pequeños de *C. indica* (humedal Jaboque)
/Foto: Orlando Vargas.

Mesoamérica se encuentra desde México hasta Panamá, en el Caribe y Antillas; en Sudamérica se halla desde Colombia y Venezuela hasta Argentina, incluyendo Ecuador, Perú, Bolivia, Guayanas, Brasil y Paraguay. En Asia crece en India, Tailandia, Taiwán, China, Japón y archipiélagos de Malasia e Indonesia. En Argentina crece en las provincias de Buenos Aires, Chaco, Córdoba, Corrientes, Formosa, Misiones, Santa Fe y Tucumán (Ciciarelli & Rolleri 2008).

Ha sido introducida en varias partes del mundo para propósitos ornamentales. Se reporta como invasora en las bases mundiales (1 y 2) y en países e islas como Australia, Chile, Estados Unidos, Filipinas, Hawái, Isla de la Reunión, Isla Norfolk, Islas Cook, Islas Marianas del norte, Islas Marshall, Islas Pitcairn, Japón,



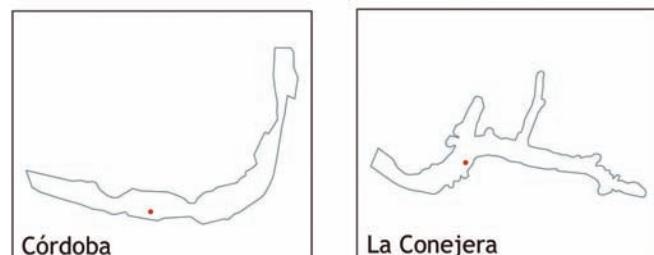
Kiribati, Malaui, Mayotte, Micronesia, Niue, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Palaos, Polinesia Francesa, Samoa, Singapur, Suazilandia, Sudáfrica y Tonga (3, 16, 19, 20, 30, 31, 33, 38, 39, 40 y 42). En Colombia ha sido reportada en los departamentos de Choco, Antioquia, Cundinamarca, Valle del Cauca, Caldas, Cauca, Nariño y Caquetá (4).

Rasgos de historia de vida

Es una forma de vida perenne, robusta y con fuerte capacidad para ramificarse vegetativamente. Muestra capacidad para emplear rápidamente los recursos en la construcción de nuevas hojas y raíces. Presenta una alta plasticidad morfológica durante la diferenciación de hojas y raíces, además de producir rizomas con grandes cantidades de reservas. Tiene la capacidad de tomar grandes cantidades de nutrientes y asimilarlos exitosamente (Zhang *et al.* 2007).

Sumado al rápido crecimiento, la arquitectura de esta planta sugiere un rol importante en la competencia, por lo que características morfológicas como tallos altos y forma de la hoja pueden estar significativamente relacionados con su incremento competitivo. Esta competencia interespecífica a menudo es la responsable de causar la explotación de recursos limitantes (Zhang *et al.* 2007).

Aunque puede propagarse por semilla (Global Invasive Species Database 2011) su reproducción vegetativa es más eficiente. Esta se realiza mediante los rizomas simpodiales (rizomas estoloníferos que crecen indefinidamente por actividad de sus ápices caulinares), formados por un eje plagiótropo cilíndrico, corto, que se ramifica en 2 nuevos ejes plagiótropos de diámetro menor, dispuestos en el espacio formando una U o una V. Cada una de estas ramas cortas crece durante un corto intervalo y luego se curva, uniéndose a la otra. El rizoma se desarrolla en 6 a 8 meses, después de plantado.



■ Presencia de la especie en los PEDH

Impacto general

Esta especie es capaz de acumular altas concentraciones de N y P en las hojas y en los tallos, bajo condiciones de abundancia de estos, limitando a las especies incapaces de tomar los recursos de manera rápida. Forman poblaciones densas en suelos removidos ricos en humus (Ciciarelli & Rolleri 2008). Forman parches que pueden eliminar por competencia a las especies nativas.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

La especie se encuentra en los humedales de La Conejera, Córdoba y Jaboque, y en inmediaciones del humedal Meandro del Say (cerca a la empresa de empaques Empacor), donde forma pequeños parches por lo general menores a 10 m² en zonas colmatadas, muchas veces distantes del borde (pequeñas islas), aunque pueden alcanzar los 21 m² como se registra en el humedal de Córdoba, donde se ha observado a la especie formando parches mixtos con *Kalanchoe* sp.

El origen de *C. indica* en los humedales se debe al uso ornamental de la misma en jardines y/o áreas verdes cercanas. Es probable que la especie haya sido sembrada en zonas de borde en sectores abiertos (sin encerramiento) y haya avanzado a las zonas colmatadas.

Bibliografía

- Bernal, R., Galeano, G., Rodríguez, A., Sarmiento, H. y Gutiérrez, M. 2011. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. <http://www.bioweb.unal.edu.co/nombrescomunes/>
- Ciciarelli, M. M. y Rolleri, C. H. 2008. Morfología, taxonomía y caracterización de siete especies neotropicales del género *Canna* (Cannaceae, Zingiberales). Botánica Complutensis 32: 157-184.
- Global Invasive Species Data Base 2011 accedido 22 de septiembre <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?fr=1&si=640>
- Hanan-Alipi, A. M. y Mondragón-Pichardo, J. 2009. Malezas de México, *Canna indica*. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/cannaceae/canna-indica/fichas/ficha.htm>. 10 de octubre de 2012.
- Zhang, Z., Rengel, Z. & Meney, K. 2007. Growth and resource allocation of *Canna indica* and *Schoenoplectus validus* as affected by interspecific competition and nutrient availability. Hydrobiologia 589 (1): 235-248..

Taxón/Sinónimos

Lantana camara L. /

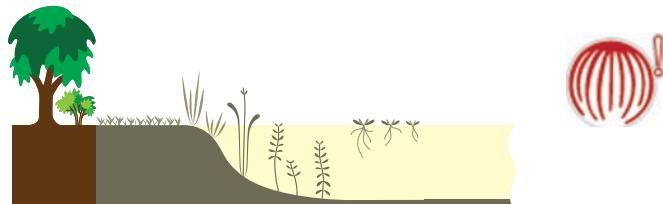
Camara aculeata (L.) Kuntze, *Lantana aculeata* L., *Lantana armata* S. Schauer, *Lantana glandulosissima* Hayek, *Lantana hirsuta* M. Martens & Galeotti, *Lantana mista* L., *Lantana moritziana* Otto & A. Dietr., *Lantana nivea* Vent., *Lantana scabrida* Sol, *Lantana urticifolia* Mill.

Familia/Orden/Phylum

VERBENACEAE/Lamiales/Magnoliophyta

Lantana camara

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



semilla. Al madurar toman coloración negro púrpura (Romeu *et al.* 2001).

Hábitat

Ocurre en diversos hábitats y sobre variedad de suelos. Puede crecer a altitudes desde el nivel del mar hasta los 2.000 m (Global Invasive Species Database 2012). Generalmente se encuentra en espacios abiertos y sin sombra, tierras degradadas, pastizales, bordes de bosque tropical, subtropical y bosques templados; también invade plantaciones de bosques en zonas riparias. No puede sobrevivir bajo doseles densos e intactos, son sensibles a las heladas y a los suelos salinos (Van Oosterhout *et al.* 2004). Puede formar parches densos e impenetrables en diferentes ambientes, y convertirse en un arbusto dominante del sotobosque en bosques abiertos (Parsons & Cuthbertson 2001).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. La planta es nativa de América tropical y subtropical (Parsons & Cuthbertson 2001). Su origen exacto no es muy claro, debido a la introducción de muchas variedades ornamentales (CABI 2012).

Reportes de invasión. Esta especie es de las más

Nombres comunes en Colombia

Venturosa, cariaquito, carrasquillo, sanguinario, santaluza, andalicia, carraquilla, curaverugas, flor de sangre, guruchapa, huresito, julio, macanillo, mastranto, morupacha.

Descripción botánica

Es un arbusto perenne muy ramificado de 0,6 a 1,5 m de altura. Presenta tallos tomentosos de sección transversal cuadrada, usualmente con espinas encorvadas. Las hojas son opuestas, de pecíolo duro, ovales con puntas obtusas, márgenes dentados, pelos finos, venas prominentes por el envés y olor fuerte cuando se aplasta. Las flores pueden ser blancas, amarillas, anaranjadas y rojas, con centros amarillos, y se presentan en densos racimos sobre las hojas (Romeu *et al.* 2001).

Los frutos son drupáceos y globulares con una sola



Hábito (enredadera)/Foto: Ana Lucia Caro

invasoras del mundo (1 y 2). Los exploradores alemanes la llevaron de Brasil a Holanda, y más tarde llevaron sus semillas a Europa, Gran Bretaña y norte América. En Hawái fue introducida para jardines, y así se extendió a las islas del Pacífico, Australia y sureste de Asia. Fue dispersada por aves a áreas más cálidas de América del sur (Ghisalbert 2000). Ha sido introducida con propósitos ornamentales, y las semillas son ampliamente dispersadas, predominantemente por la migración de aves (Wells & Stirton 1988, Swarbrick *et al.* 1998, Ghisalbert 2000). Es reportada como invasora en 90 países, entre continentales e insulares, como Angola, Argentina, Australia, Bangladesh, Barbados, Bermudas, Brunéi, Burundi, Cabo Verde, Camboya, China, Comoras, Congo, Costa de Marfil, Ecuador, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, Etiopía, Filipinas, Fiyi, Gabón, Gambia, Ghana, Grecia, Guam, Guinea, Haití, Hawái, Hong Kong, India, Indonesia, Isla de la Reunión, Isla de Pascua, Isla Norfolk, Islas Canarias, Islas Cook, Islas Galápagos, Islas Marianas del norte, Islas Marshall, islas menores alejadas de Estados Unidos, Islas Pitcairn, Islas Salomón, Japón, Kenia, Kiribati, Liberia, Madagascar, Madeira y Azores, Malasia, Malaui, Maldivas, Mauricio, Mayotte, Micronesia, Mozambique, Myanmar, Namibia, Nigeria, Niue, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Palaos, Papúa Nueva Guinea, Polinesia Francesa, Portugal, República Dominicana, Ruanda, Samoa, Samoa Americana, Senegal, Seychelles, Singapur, Sri Lanka, Suazilandia, Sudáfrica, Sudán, Tailandia, Taiwán, Tanzania, territorio

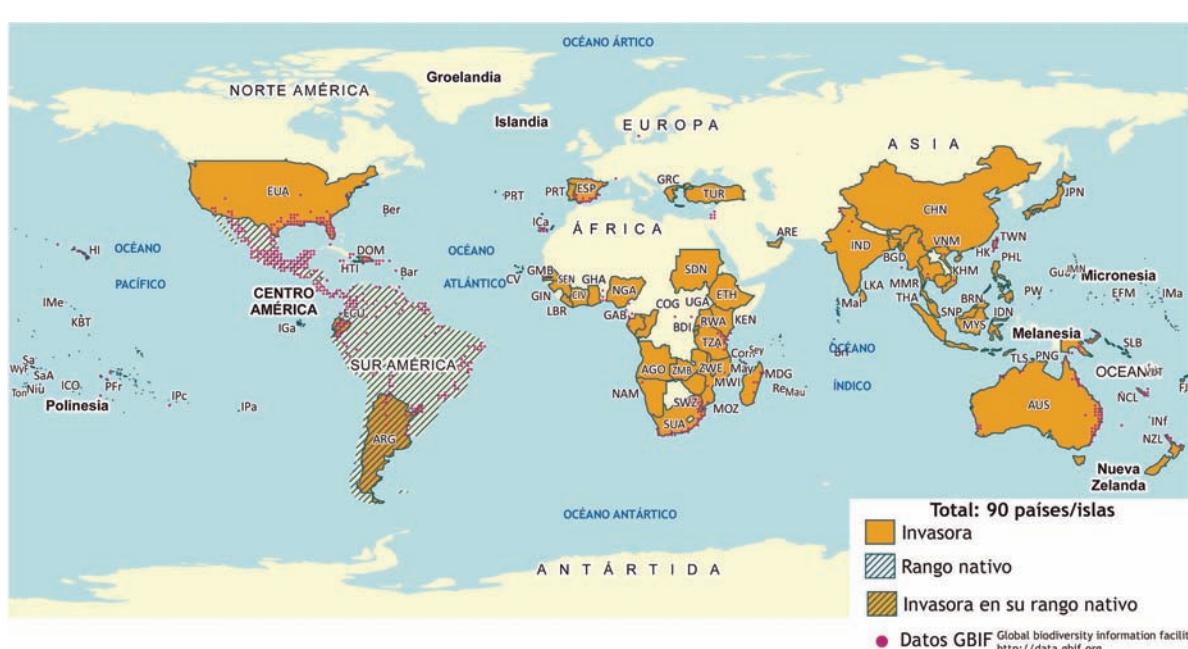
británico del océano Índico, Timor Oriental, Tonga, Turquía, Uganda, Vanuatu, Vietnam, Wallis y Futuna, Zambia y Zimbabue (3, 6, 8, 14, 15, 16, 19, 20, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 y 42).

Es nativa de Colombia y se encuentra en los departamentos de Antioquia, Arauca, Boyacá, Caldas, Cauca, Casanare, Chocó, Cundinamarca, Guaviare, Magdalena, Meta, Nariño, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés y Vichada (4).

Rasgos de historia de vida

Esta especie florece y fructifica después de un año. En regiones secas o frías la floración ocurre solo en los meses más cálidos o más fríos (Swarbrick *et al.* 1998). Las inflorescencias son producidas en pares en las axilas de las hojas. Se han reportado variaciones amplias en cuanto al color, forma y tamaño de las flores. Una clave visual para la polinización de insectos es provista por la coloración amarilla. La producción de néctar de esta especie es la principal fuente de este recurso para muchas especies de mariposas y polillas, las cuales incrementan el éxito de la polinización; los trips, abejas y colibríes también juegan un rol importante en este proceso (Mathur & Mohan Ram 1986). Las flores de *L. camara* también son capaces de autopolinizarse.

El fruto es una drupa inicialmente verde que contiene de 1 a 2 semillas, las cuales germinan en cualquier época del año, si hay suficiente humedad en el suelo, disponibilidad de luz y adecuada temperatura.



(Ghisalbert 2000). Puesto que experimentan dormancia, la germinación de semillas es baja (4 a 45%), lo cual es compensada por la baja mortalidad de las plántulas (Ghisalbert 2000). Las semillas pueden sobrevivir hasta 11 años (Vivian-Smith & Panetta 2009). Una vez formado un alto número de semillas, éstas son dispersadas eficientemente por varios agentes animales, especialmente aves, ovejas y cabras.

También es capaz de producir rebrotos adventicios, especialmente cuando se ve sometida a daño mecánico; entonces se establece formando densos matorrales de manera vegetativa (Schemske 1983). Los tallos y raíces pueden permanecer viables por una gran cantidad de tiempo (Schemske 1976).

Invade pastizales y áreas de bosque en muchas regiones tropicales, debido a su ventaja competitiva por la presencia de aleloquímicos (Broughton 2003). Pueden regenerarse desde la base del tallo y formar un tallo horizontal. *Lantana* crece individual o en densos grupos, esto es atribuido a su competitividad y sus características alelopáticas (Ghisalbert 2000).

Impacto general

Esta especie disminuye la vegetación circundante, además de hacer más susceptible un ecosistema al fuego (debido al incremento de su biomasa), y desplazar comunidades de plantas nativas (e. g. Heckel 1911). Su extensiva producción de semillas también favorece las poblaciones de ratas.

Aunque se ha considerado que esta planta es capaz de incrementar la fertilidad del suelo (Binggeli 2001), además de proveer material para leña (McWilliam 2000), también está relacionada con la erosión, después que ha desplazado la vegetación nativa. Puede crecer compitiendo con una especie de pastura *Imperata cylindrica*, sumprimiéndola (Burkhill 1935).

Lantana camara también puede hibridizarse con otras especies del mismo género, reduciendo la diversidad (Cruz *et al.* 1986). También se considera que impide la regeneración de árboles nativos (e.g. Islam *et al.* 2001, Gooden *et al.* 2009), pero hay algunas referencias ocasionales a la regeneración de algunas especies de árboles bajo su dosel (e. g. Burkhill 1935). Puede servir de hábitat para algunas aves, y de refugio para la fauna silvestre (Mullen *et al.* 1993).

Se estima que esta planta ha invadido 4 millones de hectáreas en Australia y 160.000 en Hawaii; además está dentro de las malezas más invasoras en el mundo.



Hábito/Foto: Adriana Díaz

Esto hace que las autoridades tengan que tomar medidas tanto preventivas como de manejo, que involucran una alta inversión económica para su erradicación. En Tanzania y Uganda se le ha considerado refugio de la mosca Tse-tse, vectores la tripanosomiasis (Leak 1999). También puede causar reacciones de diarrea, hepatitis y envenenamiento en el ganado (Burkhill 1935, Morton 1994, Swarbrick *et al.* 1995).

Sus frutos y todas las partes de la planta son tóxicas, y la ingestión de frutos u hojas puede envenenar tanto a niños como al ganado; además producen sustancias alelopáticas impidiendo que otras especies crezcan debajo. Asimismo, la ausencia de cubierta vegetal en zonas pendientes invadida por esta especie puede desencadenar procesos erosivos (Matthews & Brandk 2005).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta especie se encuentra en el tercio alto del humedal de Juan Amarillo, donde fue sembrada probablemente con propósitos de ornato en obras posteriores a la reconformación de este sector del humedal. Aún no forma parches o coberturas densas, en realidad se encuentran algunos arbustos dispersos, relativamente cercanos a zonas de borde. *L. cámara* es habitual en algunas zonas verdes de la ciudad y jardines comunales.

Bibliografía

- Binggeli, P. 2001. The human dimensions of invasive woody plants. Pp: 145-159. In: McNeilly, J. (Ed.). The Great reshuffling - Human Dimensions of Invasive Alien Species. Gland: IUCN.
- Broughton, S. 2003. Effect of artificial defoliation on the growth and biomass of *Lantana camara* L. (Verbenaceae). *Plant Protection Quarterly* 18: 110-115.
- Burkill, I. H. 1935. A dictionary of the economic products of the Malay Peninsula. Vol. 1- 2. London, UK: Governments of the Straits Settlements and Federal Malay States, Crown Agents for the Colonies.
- CABI. 2012. Invasive Species Compendium. Wallingford , UK: CAB International. www.cabi.org/isc. [10 octubre 2012]
- Cruz, F., Cruz, J. & Lawesson, J. E. 1986. *Lantana camara* L. a threat to native plants and animals. *Noticias de Galápagos* 43: 10-11.
- Ghisalbert, E. L. 2000. *Lantana camara* L. (Verbenaceae). *Fitoloterapia* 71 (5): 467-486.
- Global Invasive Species Database. *Lantana camara*. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=56&fr=1&sts=sss&lang=EN>. Acceso 10 de octubre de 2012
- Gooden, B., French, K. & Turner, P. J. 2009. Invasion and management of a woody plant, *Lantana camara* L., alters vegetation diversity within wet sclerophyll forest in southeastern Australia. *Forest Ecology and Management* 257 (3): 960-967.
- Heckel, E. 1911. sur l'envahissement des forêts de Nouvelle Calédonie par le *Lantana camara* L. et les dangers que la plante fait courir à l'économie agricole et sylvicole de l'île. *Bulletin de la Société d'Acclimatation de France* 58: 511-514.
- Islam, K. R., Ahmed, M. R., Bhuiyan, M. K. & Badruddin, A. 2001. Deforestation effects on vegetative regeneration and soil quality in tropical semi-evergreen degraded and protected forests of Bangladesh. *Land Degradation and Development* Vol. 12 (1): 45-56.
- Leak, S. G. A. 1999. Tsetse biology and ecology: their role in the epidemiology and control of trypanosomosis. Wallingford, UK: CAB International. 592 pp.
- Mathur, G. & Mohan Ram, H. Y. 1986. Floral biology and pollination of *Lantana camara*. *Phytomorphology* 36 (1-2), 79-100.
- Mattewss, S. & Brandk, K. 2005. Sudamérica invadida: el creciente peligro de las especies exóticas invasoras. Programa Global de Especies invasoras (GISP). 8opp. (<http://www.gisp.org/publications/invaded/gispSAmericasp.pdf>)
- McWilliam, A. 2000. A plague on your house?: Some impacts of *Chromolaena odorata* on Timorese livelihoods. *Human Ecology* 28 (3): 451-469.
- Morton, J. F. 1994. Lantana, or red sage (*Lantana camara* L., [Verbenaceae]), notorious weed and popular garden flower; some cases of poisoning in Florida. *Economic Botany* 48 (3): 259-270.
- Mullen, B. F., Macfarlane, D. C. & Evans, T. R. 1993. Weed identification and management in Vanuatu pastures. Second Edition. Vanuatu Pasture Improvement Project (VPIP). Technical bulletin No. 2.
- Parsons, W. T. & Cuthbertson, E. G. 2001. Common *Lantana*. Pp: 627-632. In: Noxious Weeds of Australia. CSIRO Publishing, Melbourne. 2nd edition.
- Romeu, C., González, T. & Martin, A. 2001. *Lantana camara* L. algunas características y propiedades. *Fitosanidad* Vol. 5 (3): 29-33.
- Schemske, D. W. 1976. Pollinator specificity in *Lantana camara* and *L. trifolia* (Verbenaceae). *Biotropica* Vol. 8 No. 4: 260-264.
- Schemske, D. W. 1983. *Lantana camara* (Cinco Negritos, Lantana). In Costa Rican natural history, ed. Janzen, D. H., pp. 266 268. The University of Chicago Press, Chicago.
- Swarbrick, J. T., Willson, B. W. & Hannan-Jones, M. A. 1995. The biology of australian weeds 25. *Lantana camara* L. *Plant Protection Quarterly* 10: 82-95.
- Swarbrick, J. T., Willson, B. W. & Hannan-Jones, M. A. 1998. *Lantana camara* L. Pp: 119-136. In: Panetta, F. D., Groves R. H. & Shepherd, R. C. H. (Eds.). The biology of australian weeds. Vol. 2. R. G. & F. J. Richardson, Melbourne. 327 p.
- Van Oosterhout E., Clark, A., Day, M. D. & Menzies, E. 2004. Lantana Control Manual. Current management and control options for lantana (*Lantana camara*) in Australian. State of Queensland. National Heritage.
- Vivian-Smith, G. & Panetta, F. D. 2009. Lantana (*Lantana camara*) Seed bank dynamics: seedling emergence and seed survival. *Invasive Plant Science and Management* 2 (2): 141-150.
- Wells, M. J. & Stirton, C. H. 1988. *Lantana camara*: A poisonous declared weed. Farming in South Africa. Weeds A-27. Pretoria: Department of Agriculture and Water Supply.
- Trust, Department of Natural Resources, Mines and Energy, Queensland and New South Wales Department of Agriculture. Available from URL: <http://www.nrm.qld.gov.au/pests/wons/Lantana>. Accessed 23 November 2004.

Taxón/Sinónimos

Solanum torvum Sw. /

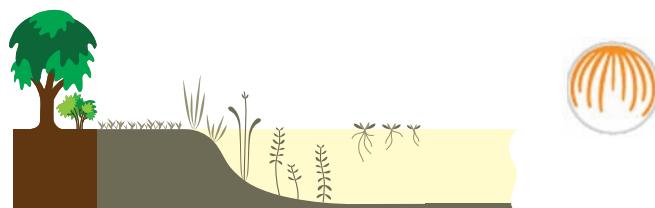
S. ferrugineum Jacq., *S. ficifolium* Ortega, *S. mayanum* Lundell, *S. stramonifolium* Lam., *S. verapazense* Standl. & Steyermark.

Familia/Orden/Phylum

SOLANACEAE/Solanales/Magnoliophyta

Solanum torvum

Yuli Pinzón, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Hábitat

Esta especie habita desde 200 a 2.000 msnm (Henty & Pritchard 1975). Crece en todo tipo de ecosistemas y suelos pobres, ventajas que le permiten invadir áreas disturbadas. Común en valles, zonas húmedas, llanuras de inundación, pantanos, aguas salobres, zanjas, zonas secas, estuarios, planicies de inundación, lagunas, lagos, estanques, playas, arroyos, zonas pantanosas, en bosques boreales y tropicales, bosques de coníferas, bosques caducifolios,



Flor y fruto/Foto: Ana Lucía Caro



Hábito/Foto: Ana Lucía Caro

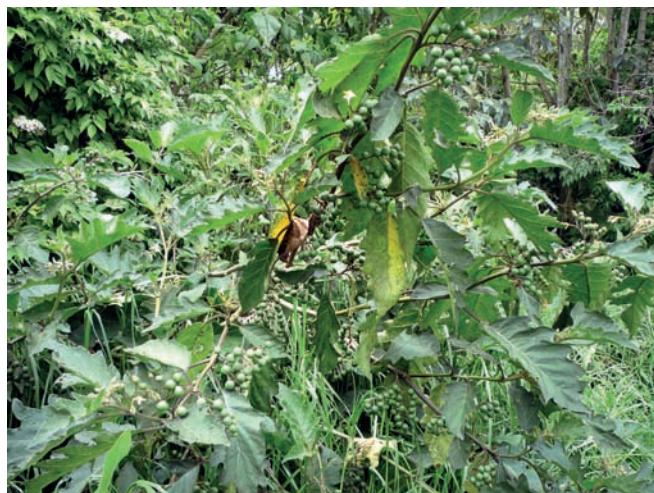
bosques maderables, bosques abiertos, bosques maduros, matorrales, matorrales del desierto; en caminos, terrenos baldíos, barrancas, plantaciones, áreas urbanas, en sitios perturbados, cercas, campos, bordes de los bosques, jardines y prados. Necesita de luz directa, pero crece bien en condiciones poco sombreadas, y soporta temperaturas por debajo de 0 °C; se puede establecer en suelos arcillosos, de piedra caliza, arenosos o de textura fina (Johnson 1921, Richards 1963, Henty & Pritchard 1975, Zhang *et al.* 1994, Walker *et al.* 1996, L'IUCN & ISSG 2008).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Es nativa del Caribe y México a sur América; está ampliamente naturalizada en las regiones tropicales (Zhang *et al.* 1994), (1).

Reportes de invasión. Se encuentra en las bases mundiales sobre especies invasoras (1 y 2); invade zonas tropicales e islas del Pacífico (L'IUCN & ISSG 2008). Se reporta en Australia (Symon 1986), Estados Unidos, Fiyi, Hawái, Isla de la Reunión, Islas Salomón, Mayotte, Niue, Nueva Caledonia, Palaos, Papúa Nueva Guinea, Polinesia Francesa, Puerto Rico, Samoa, Samoa Americana, Tonga y Vanuatu (3, 4, 14, 15, 16, 19 y 40). En Estados Unidos se ha prohibido en varios estados (USDA 2010).

En Colombia se encuentra en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Chocó, Guajira, Norte de Santander, Putumayo, Tolima y Valle del Cauca (4).



Solanum torvum en el humedal de La Conejera
/Foto: Julián E. Díaz

Rasgos de historia de vida

Es una especie perenne, policárpica (L'IUCN & ISSG 2008) y resistente al fuego. Sus espinas la protegen de la herbivoría y cuenta con un sistema radical extremadamente vigoroso, que le confiere a la planta un alto grado de resistencia, frente al nematodo de agallas *Meloidogyne incognita* (plaga común en varios cultivos frutales) (Swarbrick 1997), ventajas adaptativas que le permiten colonizar ambientes disturbados y comportarse como una especie pionera (Olea-Wagner *et al.* 2007).

Por otro lado, se ha observado que *S. torvum* tiene una baja capacidad de bioacumular cadmio (Yamaguchi *et al.* 2010).

Se reproduce sexualmente por semillas y es una especie autoincompatible. Además, se reproduce vegetativamente



por clonación, lo que asegura su reproducción en condiciones limitadas de polen (Vallejo & O'Brien 2007). En los humedales de Bogotá se ha visto floreciendo a lo largo de todo el año, lo que concuerda con las observaciones de Zhang et al. (1994) en China. Esta especie tiene una producción alta de semillas. Sus semillas ortodoxas son dispersadas en la estación húmeda por endozoocoria (Daws et al. 2005, PIER 2011) y tienen una dormancia de tres a cinco meses al ser almacenadas a una temperatura de 20-30 °C (Hayati et al. 2005). Además, se ha encontrado que *S. torvum* forma bancos de semillas en suelos agrícolas tropicales de Centroamérica, y en los de un bosque lluvioso en Australia; también se han encontrado semillas viables enterradas a una profundidad mayor a 5 cm (Kellman 1974, Hopkins & Graham 1983).

En resumen, esta especie cuenta con ventajas adaptativas, como una alta capacidad reproductiva, resistencia a disturbios como fuego y herbivoría. Tales atributos, aunados a la capacidad de colonizar suelos pobres, le confieren un potencial invasor que debe ser tomado en cuenta.

Impacto general

Compete con las especies nativas y las desplaza (IUCN & ISSG 2008), por lo que cambia la composición vegetal de los ecosistemas y afecta negativamente su funcionamiento.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Esta especie está empezando a invadir hábitats terrestres en los humedales de La Conejera y Juan Amarillo. No se reconocen aún parches de la especie. En algunos sectores del humedal Juan Amarillo se encuentra a distancias cercanas al borde (5 m), pero por lo regular los individuos están a distancias entre 10 y 20 m. Es probable que la especie no se haya expandido aún, dada la competencia con otras especies invasoras. Su presencia en los humedales puede deberse a la siembra, ya que la planta tiene múltiples usos reportados.

Bibliografía

- Daws, M. I., Garwood, N. C. & Pritchard, H. W. 2005. Traits of recalcitrant seeds in a semi-deciduous tropical forest in Panamá: some ecological implications. *Functional Ecology* 19 (5): 874-885.
- Hayati, N. E., Sukprakarn, S. & Juntakool, S. 2005. Seed germination enhancement in *Solanum stramonifolium* and *Solanum torvum*. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 39: 368 - 376.
- Henty, E. E. & Pritchard, G. H. 1975. Weeds of New Guinea and their control. 2nd edition. Department of Forests, Division of Botany, Botany Bull. No. 7. Lae, Papua New Guinea. 151 p.
- Hopkins, M. S. & Graham, A. W. 1983. The species composition of soil seed banks beneath lowland tropical rainforests in North Queensland, Australia. *Biotropica* 15 (2): 90-99.
- Johnson, D. S. 1921. Invasion of Virgin Soil in the Tropics. *Botanical Gazette* 72 (5): 305-312.
- Kellman, M. C. 1974. The Viable Weed Seed Content of Some Tropical Agricultural Soils. *Journal of Applied Ecology* 11 (2): 669-677.
- L'IUCN-IUCN French Committee & IUCN SSC Invasive Specialist Group (ISSG). 2008. *Solanum torvum*. Recuperado en octubre de 2011 de <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1251&fr=1&sts=sss&lang=EN>
- Olea-W., A., Lorenzo, C., Naranjo, E., Ortiz, D. y León-P., L. 2007. Diversidad de frutos que consumen tres especies de murciélagos (Chiroptera: Phyllostomidae) en la selva lacandona, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 191-200.
- Pacific Island Ecosystem at Risk – PIER. 2011. *Solanum torvum*. Recuperado en octubre de 2011 de http://www.hear.org/pier/species/solanum_torvum.htm
- Richards, P. W. 1963. Ecological Notes on West African Vegetation III. The Upland Forests of Cameroons Mountain. *Journal of Ecology* 51 (3): 529-554.
- Swarbrick, J. T. 1997. Weeds of the Pacific Islands. South Pacific Commission. Technical paper no. 209: 29-30.
- Symon, D. E. 1986. A survey of *Solanum* prickles and marsupial herbivory in Australia. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 73 (4): 745-754
- United States Department of Agriculture-USDA. 2010. Composite list of all Federal and State Noxious Weeds. Recuperado en octubre de 2011 de <http://plants.usda.gov/java/noxComposite>
- Vallejo-M., M. & O'Brien, H. E. 2007. Correlated Evolution of Self-Incompatibility and Clonal Reproduction in *Solanum* (SOLANACEAE). *New Phytologist* 173 (2): 415-421.

Walker, L. R., Zarin, D. J., Fetcher, N., Myster, R. W. & Johnson, A. H. 1996. Ecosystem Development and Plant Succession on Landslides in the Caribbean. *Biotropica*, 28:4. pp. 566-576

Yamaguchi, H., Fukuoka, H., Arao, T., Ohyama, A., Nunome, T., Miyatake, K. & Negoro, S. 2010. Gene expression analysis in cadmium-stressed roots of a low cadmium-accumulating solanaceous plant, *Solanum torvum*. *Journal of Experimental Botany* 61 (2): 423-437.

Zhang, Z. Y., Lu, A. & D'Arcy, W. G. 1994. SOLANACEAE "Solanum torvum". En: *Flora of China* Vol. 17 Page 321. Published by Science Press (Beijing) and Missouri Botanical Garden Press. Recuperado en octubre de 2011 de http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200020607

Taxón/Sinónimos

Brugmansia arborea (L.) Lagerh. /

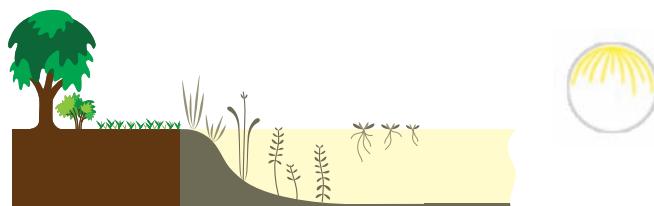
Brugmansia candida Pers., *Datura arborea* L.

Familia/Orden/Phylum

SOLANACEAE/Solanales/Magnoliophyta

Brugmansia arborea

Yuli Pinzón, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



lanceolados a modo de tentáculos que están separados por muescas. Fruto una cápsula elíptica, indehiscente, los dos lóculos delimitados por escisiones longitudinales poco profundas; semillas con forma de cuñas reniformes. Esta especie también conocida como *Brugmansia x candida*, es un híbrido natural entre *B. aurea* x *B. versicolor* (Woodson *et al.* 1973, Sanders 2003).



Brugmansia arborea en el humedal de Córdoba
/Foto: Liliana Martínez



Flor/Foto: Orlando Vargas

Hábitat

Es especie de hoja ancha siempre verde (MOBOT sin fecha), que puede habitar en lugares abiertos, sopor-tando condiciones de luz plena, pero también se le ha encontrado en lugares parcialmente sombreados (Huxley & Griffiths 1992). Crece en suelos ricos en ma-teria orgánica, desde medianamente húmedos a bien drenados, ácidos a ligeramente alcalinos, arenosos, arcillosos o francos (Daehler *et al.* 2004, MOBOT sin fecha). Además está restringida a climas húmedos tro-picales, tropicales y subtropicales (Daehler *et al.* 2004).

Se ha encontrado que es potencial invasor de zonas riparias, jardines abandonados, áreas de desecho y zonas pobladas, pero no se ha visto como invasora en áreas naturales (Webb *et al.* 1988).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Ha sido reportada como nativa de suramérica, particularmente de Perú y Ecuador (Woodson *et al.* 1973, Daehler *et al.* 2004, Gordon *et al.* 2008).

Reportes de invasión. Esta especie es clasificada como una invasora poco agresiva (Daehler *et al.* 2004, Gordon *et al.* 2008) y se ha reportado en países como Australia, España, Hawái, Islas Galápagos, Islas Juan Fernández, Nueva Zelanda y Somalilandia (2, 3, 4, 19, 20 y 33).

Está naturalizada fuera de su área de distribución nativa en regiones con clima tropical o subtropical. Sus propágulos son dispersados intencionalmente por la gente por su uso como planta ornamental (Wagner et

al. 1999, Whistler 2000, Daehler *et al.* 2004, Gordon *et al.* 2008). De hecho fue una de las primeras especies del género en ser introducida a África y Europa, donde hoy es ampliamente cultivada (Preissel & Preissel 2002). Además en las Galápagos se ha visto que escapa de los cultivos (McMullen 1999).

A pesar de que esta especie es ampliamente cultivada, se considera que no está altamente domesticada (Preissel & Preissel 2002, Gordon *et al.* 2008).

Rasgos de historia de vida

Se reproduce vegetativamente por fragmentación (Gordon *et al.* 2008). De hecho este arbusto tolera y hasta se ve beneficiado por la poda (Daehler *et al.* 2004, Gordon *et al.* 2008), ya que se producen numerosos arbustos nuevos de sus raíces (Preissel & Preissel 2002). Además, cuando se reproduce clonalmente, puede persistir como agrupaciones de retoños (Wagner *et al.* 1999).

También se reproduce sexualmente por semillas (Huxley 1992), y se ha visto que produce semillas viables fuera de su rango nativo (Daehler *et al.* 2004, Gordon *et al.* 2008). En el primer año, cuando la planta mide aproximadamente 90 cm de alto, alcanza la capacidad de reproducirse y produce pocas flores; en el segundo año alcanza una altura mayor y produce muchas más flores (MOBOT sin fecha). Se ha visto que esta especie es autoincompatible (Wagner *et al.* 1999), y que su flor está adaptada para ser polinizada exclusivamente por polillas (Grant & Grant 1983, MEMBG 2001, Daehler



*et al. 2004). Esta especie no produce muchas semillas (>1000/m²) (Daehler *et al.* 2004), cada fruto produce 50 semillas (Iqbal *et al.* 2001), y este permanece en el árbol hasta que su exocarpo (piel exterior del fruto) se destruye, liberando así las semillas (Preissel & Preissel 2002). No se ha encontrado evidencia de que sus semillas sean dispersadas por agua, y al parecer no están adaptadas para ser dispersadas por el viento, ni para adherirse a los animales (Preissel & Preissel 2002); se cree que esta especie se dispersa por autocoria. Tampoco hay evidencias de que forme bancos de semillas con viabilidad mayor a un año (Daehler *et al.* 2004, Gordon *et al.* 2008).*

Impacto general

Está muy bien documentada la toxicidad de sus flores, semillas y hojas, las cuales causan enfermedad y muerte (Greene *et al.* 1996) en insectos, aves y mamíferos (incluyendo a los humanos), además de ser un factor alergénico para estos últimos (Daehler *et al.* 2004, van der Donck 2004, Gordon *et al.* 2008). Se ha visto que puede contaminar forrajes y cereales con su toxicidad (Bruneton 1999). Esta toxicidad es debida a un fuerte narcótico, la escopolamina, que se utiliza en pequeñas cantidades en parches para la piel con el fin de controlar el mareo por movimiento, pero puede ser fatal si se ingiere (Whistler 2000). El narcótico que la hace tóxica también la hace desagradable al paladar de animales de pastoreo (Daehler *et al.* 2004).

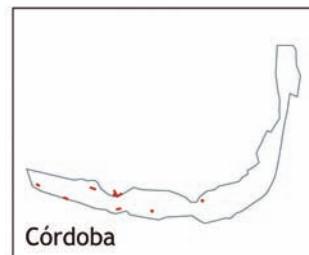
Se reproduce vegetativamente de manera prolífica cuando se establece en sitios inundables (como se observó en el humedal de Córdoba), compitiendo por la luz con las especies del estrato rasante y por espacio con las especies del estrato arbustivo, razón por la cual es posible que altere la composición de especies nativas, disminuyendo su diversidad. Además, libera una gran cantidad de hojarasca que aunado a su sistema radicular, contribuye a la colmatación de los humedales. Por otro lado, como ya se expuso anteriormente, esta especie produce sustancias tóxicas alergénicas y mortales no solo para el ser humano sino para los mamíferos, aves e insectos, afectando así no solo la flora sino la fauna propia de los humedales.



Numerosos tallos en un parche de *B. arborea* (H. Córdoba)
/Foto: Adriana Díaz

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Brugmansia arborea se encuentra exclusivamente en el humedal de Córdoba. Allí forma parches en los hábitats de borde donde predomina la reproducción vegetativa. Se estima que ocupa 1.420 m², en el humedal, aunque este valor puede ser bastante mayor. Los parches comprenden tamaños entre 8 y 260 m² y tienden a formar coberturas densas. También se encuentran algunos individuos dispersos cuya altura alcanza 3,5 m y coberturas menores a 5 m². El origen de esta especie en el humedal obedece probablemente a su siembra directa.



Presencia de la especie en los PEDH

Bibliografía

- Atkinson, R. & Sawyer, J. 2011. Naturalized species in the Juan Fernández Archipelago, Chile. Recuperado en febrero de 2012 de http://www.hear.org/pier/species/brugmansia_candida.htm
- Bruneton, J. 1999. Toxic Plants: Dangerous to Humans and Animals. Lavoisier Publishing, Paris. 560 p.
- Charles Darwin Foundation. 2008. Database inventory of introduced plant species in the rural and urban zones of Galapagos. Charles Darwin Foundation, Galapagos, Ecuador. Recuperado en febrero de 2012 de http://www.hear.org/pier/species/brugmansia_candida.htm
- Daehler, C. C., Denslow, J. L., Ansari, S. & Kuo, H. 2004. A risk assessment system for screening out harmful invasive pest plants from Hawaii's and other Pacific islands. *Conservation Biology* 18 (2): 360-368.
- Grant, V. & Grant, K. A. 1983. Behavior of hawkmoths on flowers of *Datura meteloides*. *Botanical Gazette* 144 (2): 280-284.
- Greene, G. S., Patterson, S. G. & Warner, E. 1996. Ingestion of angel's trumpet: an increasingly common source of toxicity. *Southern Medical Journal* 89 (4): 365-369
- Gordon, D. R., Onderdonk, D. A., Fox, A. M., Stocker, R. K. & Gantz, C. 2008. Predicting Invasive Plants in Florida using the Australian Weed Risk Assessment. *Invasive Plant Science and Management* 1 (2): 178-195.
- Huxley, A. & Griffiths, M. 1992. The New Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening. The MacMillan Press, London.
- Iqbal, Wijesekera, & Hapukotuwa 2001. Fruits in *Brugmansia x candida*. *Ceylon Journal of Science* 28: 19-20.
- McMullen, C. K. 1999. Flowering Plants of the Galapagos. Comstock Publishing Associates, Ithaca. 384 p.
- Mildred, E. Mathias Botanical Garden-MEMBG. 2001. Newsletter: The Plants That Love Hawkmoths. Vol. 4 (2). Recuperado en febrero de 2012 de <http://www.botgard.ucla.edu/html/MEMBGNewsletter/Volume4number2/Theplantsthatlovehawkmoths.html>
- Missouri Botanical Garden-MOBOT. Sin fecha. *Brugmansia x candida*. Kemper Center for Home Gardening. Recuperado en febrero de 2012 de <http://www.mobot.org/gardeninghelp/plantfinder/Plantasp?code=A492>
- Preissel, U. & Preissel, H. G. 2002. *Brugmansia and Datura: Angel's Trumpets and Thorn Apples*. Firefly Books. 144 p.
- Sanders, R. 2003. Description and Identification of *Brugmansia* Species and Hybrids. American Brugmansia & Datura Society (ABADS). USA. Recuperado en febrero de 2012 de: http://www.abads.org/abads/Rich_Sanders/description_and_identification_o.htm
- van der Donck I., Mulliez, E. & Blanckaert, J. 2004. Angel's trumpet (*Brugmansia arborea*) and mydriasis in a child - a case report. *Bull. Soc. Belge Ophtalmol.* 292: 53-56.
- Wagner, W. L., Herbst, D. R. & Sohmer, S. H. 1999. Manual of the flowering plants of Hawaii. Revised edition. Bernice P. Bishop Museum special publication. University of Hawai'i Press/Bishop Museum Press, Honolulu. 1919 pp. (two volumes).
- Webb, C. J., Sykes, W. R. & Garnock-J, P. J. 1988. Flora of New Zealand, Vol. IV Naturalised pteridophytes, gymnosperms, dicotyledons. Botany Division, DSIR, Christchurch. 1365 pp.
- Whistler, A. W. 2000. Tropical Oramentals: a Guide. Timber Press, Inc., Portland, Oregon. 542pp.
- Woodson, R. E., Schery, Robert W. Jr. & D'Arcy, W. G. 1973. Flora of Panama. Part IX. Family 170. Solanaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 60 (3): 573-780..

Taxón/Sinónimos

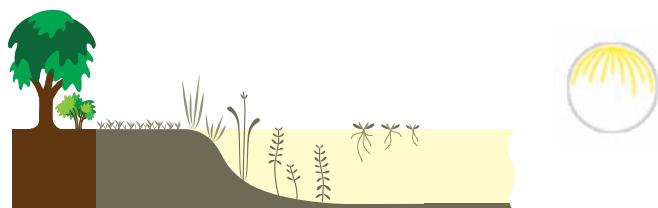
Cobaea scandens Cav. /
Cobaea lasseri Pittier, *Rosenbergia scandens* (Cav.) House, *Rosenbergia trianae* (Hemsl.) House

Familia/Orden/Phylum

POLEMONIACEAE/ Ericales/Magnoliophyta

Cobaea scandens

Ana Caro, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Nombres comunes en Colombia

Funeraria, campana, zapato de obispo (Bernal *et al.* 2011).

Descripción botánica

Hierba perenne de hábito trepador. Hojas pinnadas con un par de hojas sésiles; folíolos opuestos de 3 a 13 cm de largo y 1 a 6 cm de ancho, con ápices mucronados de márgenes enteros. Zarcillos ramificados de hasta 5 cm de largo, pecíolos de 1 mm de largo, estípulas ausentes. Flores con diámetro de 3 a 4 cm; cáliz amplio de 3 a 3,5 cm de largo, lóbulos más o menos ovados; corola 4 a 6,5 cm de largo, de color verde hasta violeta-púrpura, lóbulos más cortos que el tubo; estambres exertos de 20 mm, con anteras de 10 mm de largo (National Herbarium of New South Wales, Royal Botanic Garden 1992). Presenta semillas aladas (ECAN 2007).

Hábitat

Esta especie de crecimiento rápido que coloniza el borde de áreas abiertas, penetrando también en los bosques. Soporta la sombra (Ochoa & Andrade 2003).



Flor/Foto: Orlando Vargas



Hábito (enredadera)/Foto: Ana Lucia Caro



Frutos de *C. scandens* en el humedal la Conejera (frutos)
/Foto: Orlando Vargas

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. América tropical (National Herbarium of New South Wales, Royal Botanic Garden 1992).

Reportes de invasión. Australia, Malasia, Nueva Zelanda y Perú (3, 4, 31 y 33).

Rasgos de historia de vida

Trepadora, heliófila, se ramifica rápidamente y cubre matorrales y bosque. Es altamente competitiva. Las semillas son transportadas a cortas distancias por el viento o distancias más largas por el agua (Auckland Regional Council 2007).



C. scandens sobre árboles (humedal Córdoba)/Adriana Díaz

Impacto general

Esta especie forma densos parches monoespecíficos que suprime el crecimiento de especies nativas; de igual forma altera el crecimiento de plántulas y plantas más grandes. Gracias a su rápido crecimiento se extiende

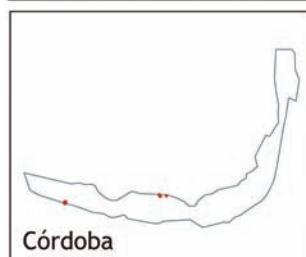
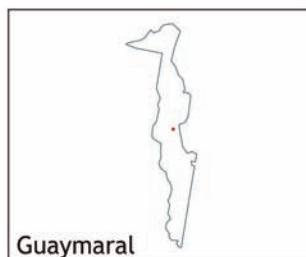


● Datos GBIF Global biodiversity information facility
<http://data.gbif.org>

con facilidad, modificando seriamente la estructura de los bosques (Auckland Regional Council 2007).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Cobaea scandens se encuentra en humedales como La Conejera, Córdoba y Guaymaral, formando densas enredaderas en sectores con cobertura arbórea. En el humedal de La Conejera trepa sobre densas coberturas de *Sambucus nigra* o sobre parches de *Pittosporum undulatum*, siendo el humedal más afectado por esta especie. En el caso del humedal de Córdoba, *C. scandens* trepa sobre árboles de *Fraxinus chinensis* y *Eucalyptus* sp. Aunque es difícil la estimación del área total de cobertura de la especie, se han registrado coberturas continuas sobre los árboles de hasta 50 m², en los humedales de La Conejera y Córdoba. Es probable que esta especie haya sido introducida a los humedales por el carácter llamativo de sus flores y la producción de frutos.



Córdoba



Presencia de la especie
en los PEDH

Bibliografía

Auckland Regional Council. 2007. Auckland Regional Pest Strategy 2007–2012. Nueva Zelanda. Acceso: febrero 2012.

<http://www.arc.govt.nz/plans/regional-strategies/regional-pest-management-strategy-2007-2012.cfm>

Bernal, R., G. Galeano, A. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez. 2011. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/>

ECAN. 2007. Cathedral bells. Weed of the month. Disponible en la web: http://ecan.govt.nz/publications/General/Cathedral_bells_March_2007_web.pdf.

Ochoa, J. y Andrade, I. 2003. Flora introducida en el Santuario Histórico de Machu Picchu: Inventario y prioridades de manejo para la conservación de la biodiversidad. Ecología en Bolivia Vol. 38 (2): 141-160. Disponible en la Web: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282003000200005&lng=es&nrm=iso.

National Herbarium of New South Wales, Royal Botanic Garden. 1992. *Cobaea scandens*. Sydney, Australia. Acceso: febrero 2012. <http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/cgi-bin/NSWfl.pl?page=nswfl&lvl=sp&name=Cobaea~scandens>

Taxón/Sinónimos

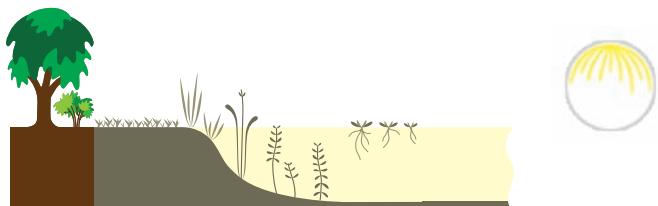
Cyclanthera explodens Naudin

Familia/Orden/Phylum

CUCURBITACEAE / VIOLALES /Magnoliophyta

Cyclanthera explodens

Perla Ramírez, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



Flor/Foto: Orlando Vargas

Nombres comunes en Colombia

Pepino (*Cyclanthera explodens*).

Descripción botánica

Las especies que pertenecen al género *Cyclanthera* son herbáceas aromáticas, con hábito enredadera. *Cyclanthera explodens* presenta un tallo robusto hasta de 5 m de largo, glabro y muy ramificado, con pecíolo de 5 a 15 cm. Las ramas son aristadas, escasamente pubescentes, con zarcillos simples que se fraccionan en 5 ramillas largas y sinuosas. Las hojas son trilobadas. Las flores estaminadas crecen en pedicelos filiformes largos y se ubican en panícula en grupos de 10 a 20; cuando son pistiladas, son sésiles y solitarias. La corola presenta forma de copa, se divide en 5 lobos, de color amarillo. Los estambres están unidos y terminan en una antera. El fruto es reniforme, de 4 a 6 cm de largo, cubierto completamente por espinas suaves (León 1968, Anmin & Jeffrey 2011).



Hábito (enredadera)/Foto: Orlando Vargas

Hábitat

Crece en áreas abiertas. A pesar de ser trepadora también logra crecer sobre la superficie del suelo. Una vez se establece tiende a expandirse en todas las direcciones y logra colonizar diferentes tipos de suelos. El tipo de crecimiento de enredadera facilita que domine grandes espacios, limitando los recursos de luz y nutrientes de otras especies que tiende a cubrir y ahogar.



Grandes parches de *C. explodens* (humedal Santa María del Lago)
/Foto: Orlando Vargas

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Tiene origen en Perú y Centro América (León 1968, Galvez *et al.* 2010) y *C. explodens* tiene evidencias de origen suramericano (León 1968).

Reportes de invasión. *C. pedata* y *C. explodens* no tienen reportes como invasoras, aunque *C. pedata* se ha reportado como exótica estabilizada en Italia (Grapow 2003).

Tanto *C. pedata* como *C. explodens* se han cultivado en huertas de sur América, de Colombia a Perú, donde se usan sus frutos como verdura (León 1968, Anmin & Jeffrey 2011). Se ha promovido la siembra del fruto de *C. pedata* ya que es considerada medicinal por su actividad antioxidante (Galvez *et al.* 2010), tiene flavonoides (Carbone *et al.* 2004), saponinas (Sparg *et al.* 2004) y es usada como alimento por su valor nutricional (Kamatou *et al.* 2011). En Colombia se encuentra en los departamentos de Cundinamarca, Huila y Tolima (4).

Rasgos de historia de vida

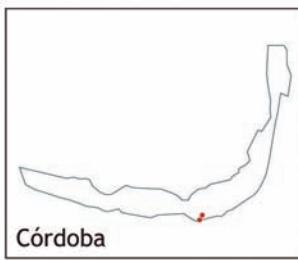
Las especies de *Cyclanthera* en su mayoría son anuales (León 1968), crecen rápido, logrando colonizar nuevos espacios. Cuando se abren los frutos tienden a expulsar sus semillas a presión, arrojándolas lejos permitiendo su propagación.

Impacto general

En los ecosistemas donde han sido introducidas, como en los humedales, crecen sobre otras especies, a las cuales limita su crecimiento.

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Cyclanthera explodens se encuentra en los humedales de La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Santa María del Lago y Meandro del Say. Forma grandes parches en Santa María del Lago, donde cubre a otras especies (incluso en zonas de borde) y trepa sobre árboles (ver foto). En otros humedales se encuentra en áreas



Presencia de la especie
en los PEDH

Bibliografía

- Anmin, L. & Jeffrey, C. 2011. En Flora de China Vol. 19. Press. Online at eFloras.org. Recuperado en febrero de 2012 de <http://flora.huh.harvard.edu/china/PDF/PDF19/Cyclanthera.pdf>
- Carbone, V., Montoro, P., Tommasi, N & Pizza, C. 2004. Analysis of flavonoids from *Cyclanthera pedata* fruits by liquid chromatography/electrospray mass spectrometry. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 34 (2): 295-304.
- Galvez, L., Kwon, Y., Apostolidis, E. & Shetty, K. 2010. Phenolic compounds, antioxidant activity and in vitro inhibitory potential against key enzymes relevant for hyperglycemia and hypertension of commonly used medicinal plants, herbs and spices in Latin America. *Bioresouce Technology* 101 (12): 4676-4689.
- Grapow, L. C. 2003. *Cyclanthera pedata*. En *Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe*. Recuperado en febrero de 2012 de <http://www.europealiens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=14755#>
- Kamatou, G. P., Vermaak, I. & Viljoen, A. M. 2011. An updated review of *Adansonia digitata*: A commercially important African tree. *South African Journal of Botany* 77 (4): 908-919.
- León, J. 1968. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. Primera Edición. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. 487 p.
- Sparg, S. G., Light, M. E. & Staden, J. 2004. Biological activities and distribution of plant saponins. *Journal of Ethnopharmacology* 94 (1-2): 219-243.

Taxón/Sinónimos

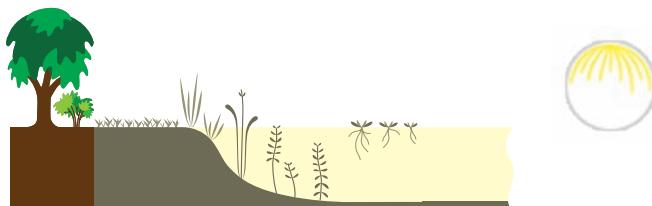
Passiflora tripartita (Juss) Poir / *Passiflora tripartita* Breit. Hort. ex Steudel,
Passiflora tripartita Breiter, *Passiflora tarminiana*

Familia/Orden/Phylum

PASSIFLORACEAE/Malpighiales/Equisetopsida

Passiflora tripartita

Lina Camelo, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



hipanto plano o campanulado, rara vez cilíndrico o ausente; cáliz de 5 sépalos; corola de 5 pétalos o ausentes.

Passiflora tarminiana es una especie descrita recientemente. Muchas de las referencias de *Passiflora mollissima* (ahora *Passiflora tripartita* var. *mollissima* Kunth Holm Nielsen & Jørgensen) pueden referirse a la primera.

Passiflora tarminiana es una enredadera del neotrópico muy agresiva, invade áreas disturbadas y árboles (los puede romper por su peso), reduce la diversidad y da alimento a otros invasores como los cerdos ferales (ISSG 2012).



Flor/Foto: Orlando Vargas



Hábito (enredadera)/Foto: Ana Lucia Caro

Hábitat

En su rango introducido esta especie coloniza bosques nativos de montaña y se dispersa formando una densa capa que cubre los árboles, quitándoles luz e incluso haciéndolos más vulnerables a caer, ya sea por su peso o por los fuertes vientos (CABI 2012). Su crecimiento y reproducción se ve favorecido en ambientes con alta radiación. La muerte de los ápices es común en ambientes con poca luz (LaRosa 1984); asimismo, la germinación se ve favorecida con la exposición a la luz.

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Este género tiene su origen en sur América (Franco 2003). *P. mollissima* es nativa de las regiones alto andinas del sur de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Venezuela, donde se distribuye ampliamente por sus frutos (CABI 2012).

Reportes de invasión. Fue introducida a Hawái y luego a Nueva Zelanda como ornamental. *Pasiflora tarminiana* es invasora en Australia, Estados Unidos, Hawái, Islas Canarias, Nueva Zelanda y Sudáfrica (1, 2, 3, 4, 14, 16, 19, 27, 31, 33 y 40).

En Colombia no se reporta como invasora, y se encuentra en los departamentos de Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo y Tolima (4); sin embargo, puede llegar a convertirse en problema en los humedales de Bogotá.

Rasgos de historia de vida

La curuba aplica a varias especies del género, pero la especie con características invasoras se refiere a *Pasiflora tripartita var. mollissima*. Esta trepadora con características de invasora introducida, es considerada una de las hierbas invasoras más problemáticas en Nueva Zelanda (Beavon & Kelly 2012). Esta especie ofrece un gran recurso de néctar (Webb *et al.* 1988), y generalmente puede asociarse con colibríes (*Ensifera ensifera*). Sin embargo, es aprovechada por una variedad de polinizadores exóticos, cuando no se encuentra en su rango nativo, permitiendo la producción de grandes cantidades de semillas viables (Beavon & Kelly 2012). Muchas trepadoras son capaces de propagarse efectivamente, usando la reproducción vegetativa, gracias a raíces adventicias (Williams & Buxton 1995), lo cual incrementa su habilidad para explotar condiciones favorables (Laurance *et al.* 2001). Esta especie puede producir, bajo condiciones de cultivo en Bolivia, 1.000 Kg de frutos por hectárea por año y 13.000 Kg por hectárea en tres meses (CABI 2012).

Impacto general

Es un invasor muy peligroso con respecto a las hierbas nativas. Inhibe el crecimiento y la reproducción de los árboles en un bosque (Beavon & Kelly 2012). *P. tarminiana* puede llegar a crecer rápidamente en un bosque disturbado, llegando a sofocar el dosel (PIER 2012). Por su parte provee de alimento a otras especies invasoras como los cerdos ferales (Hawaii). En síntesis

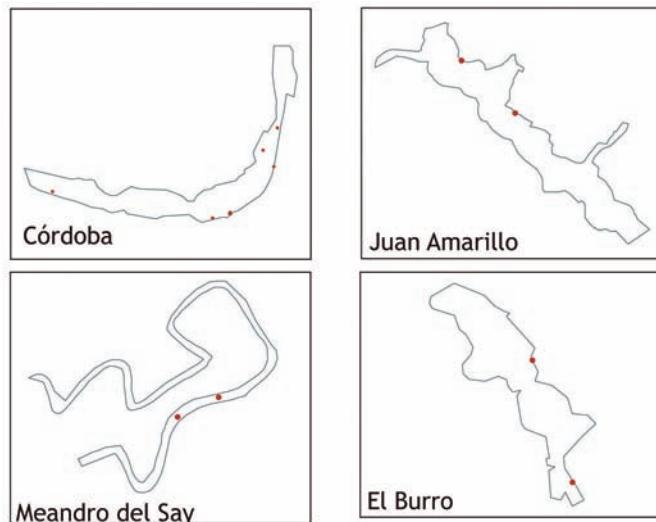


P. tarminiana suprime la regeneración de los árboles, derriba árboles de raíces poco profundas, mata a los árboles en pie a través del sombreado, y reduce la riqueza de especies (Binggeli 1997).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

Passiflora tripartita se encuentra en los humedales de Juan Amarillo, Córdoba, Meandro del Say y El Burro. Está comenzando a formar parches pequeños y se identifican algunos focos de invasión. Córdoba es el humedal con mayor cobertura y es posible observar en los alrededores a la especie en jardines vecinos trepando muros (ver foto). Esto explica el posible origen de la especie y su introducción a los humedales, debido a su siembra con propósitos ornamentales. Muy probablemente, algunas semillas fueron dispersadas por los habitantes de los sectores vecinos al interior de los humedales.

| Humedal | Área de cobertura (m ²) | No. de focos de invasión |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Córdoba | 192 | 5 |
| El Burro | 37 | 2 |
| Juan Amarillo | 18,5 | 2 |
| Meandro del Say | 14,5 | 1 |



■ Presencia de la especie en los PEDH

Bibliografía

- Beavon, M. & Kelly, D. 2012. Invasional meltdown: pollination of invasive liana *Passiflora tripartita* var. *mollissima* (Passifloraceae) in New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology* 36 (1): 100-107. Disponible en: <http://www.newzealandecology.org.nz/nzje/>
- Binggeli, P. 1997. *Passiflora mollissima* HBK. Bailey (Passifloraceae). *Woody plant Ecology*. Disponible en: <http://members.multimania.co.uk/WoodyPlantEcology/docs/web-sp13.htm>
- CABI. 2012. *Invasive Species Compendium*. Wallingford , UK: CAB International. www.cabi.org/isc. [10 octubre 2012].
- Franco, T. & Hidalgo, R. (Eds.). 2003. Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de los recursos fitogenéticos. Boletín técnico N°8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89 p.
- La Rosa, A. M. 1984. The biology and ecology of *Passiflora mollissima* in Hawaii. Honolulu (HI): Cooperative National Park Resources Studies Unit, University of Hawaii at Manoa, Department of Botany. PCSU Technical Report, 50.
- Laurance, W. F., Pérez-Salicrup, D., Delamônica, P., Fearnside, P. M., D'Angelo, S., Jerozolinski, A., Pohl, L. & Lovejoy, T. E. 2001. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. *Ecology* 82: 105–116.
- Webb, C. J., Sykes, W. R. & Garnock-Jones, P. J. 1988. Flora of New Zealand. Vol. IV. Naturalised Pteridophytes, Gymnosperms, Dicotyledons. Christchurch, New Zealand, Botany Division, D.S.I.R. [as *Passiflora mollissima* (Kunth) L.H.Bailey]
- Williams, P. A. & Buxton, R. P. 1995. Aspects of the ecology of two species of *Passiflora* (*P. mollissima* (Kunth) L. Bailey and *P. pinnatistipula* Cav.) as weeds in South Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* 33 (3): 315-323.

Taxón/Sinónimos

Rubus L.

Rubus bogotensis Kunth / *Rubus porphyromallos* Focke

Rubus eriocarpus / *Rubus glaucus* Benth

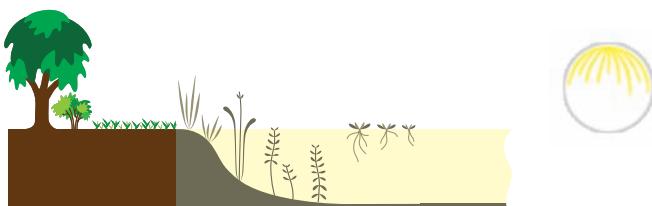
Rubus floribundus Weihe / *Rubus robustus* C. Presl, *Rubus robustus* var. *robustus*

Familia/Orden/Phylum

ROSACEAE/Rosales/Magnoliophyta

Rubus spp.

Perla Ramírez, Adriana Díaz Espinosa y Julián E. Díaz



colectaron y determinaron tres especies: *Rubus bogotensis*, *Rubus floribundus* y *Rubus glaucus*.

Rubus bogotensis tiene hojas compuestas, trifoliadas en las ramas vegetativas y en las ramas reproductivas hojas palmaticompuestas (5 foliolos). Son alternas, margen aserrado, color verde oscuro en el haz y el envés. Los tallos tienen espinas. Flores rosadas, violetas y blancas. Frutos negros al madurar, comestibles pero no jugosos. Posee dos morfotipos distintos, uno de ellos con tricomas glandulares y otro sin tricomas, en el cual las hojas son más resistentes, posee más espinas y es menos susceptible a la herbivoría. Las ramas y tallos suelen subir



Frutos/Foto: Orlando Vargas



Hábito (enredadera)/Foto: Ana Lucia Caro



Rubus floribundus en zonas de borde el humedal de La Conejera/
Foto: Adriana Díaz

sobre otras especies (Björkman & Anderson 1990, obs. personal). Pertenece al subgénero *Rubus* que está ampliamente distribuido en las zonas de alta montaña tropical, desde México hasta Ecuador, conocidas como moras de los Andes (Cancino *et al.* 2011).

Rubus floribundus tiene tallos angulosos con espinas. Las ramas tienden a ser rastreras, pero en ocasiones los tallos pueden alcanzar unos 7 m, trepando sobre los árboles (obs.personal). Hojas compuestas trifoliadas, alternas, margen aserrado, color verde oscuro en el haz y el envés, textura áspera. Flores rosadas y blancas. Frutos rojos y negros al madurar. Al igual que *R. bogotensis*, pertenece al subgénero *Rubus* (Cancino *et al.* 2011).

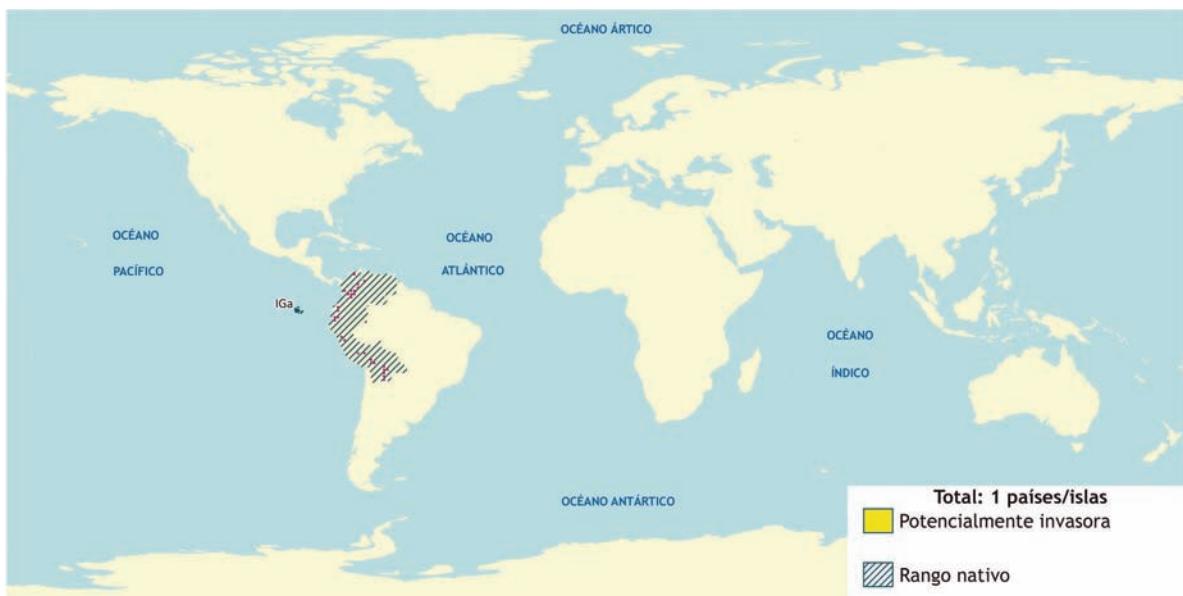


Hábito/Foto: Julián E. Díaz

Rubus glaucus tiene tallos usualmente redondeados, con o sin espinas. Las ramas y tallos pueden trepar sobre los árboles y especies como juncos (Vasco *et al.* 2008, Grijalba *et al.* 2010, obs.personal). Hojas compuestas trifoliadas, alternas, margen aserrado, color verde oscuro el haz y blanquecino el envés. Flores rosadas y blancas. Frutos rojos y negros al madurar. Está clasificada en el subgénero *Idaeobatus*, cuyo origen se considera en Asia (Oleskevich 1996, Cancino *et al.* 2011).

Hábitat

Las especies de *Rubus* se encuentran en gran variedad de suelos, incluyendo los de material parental lacustre



Rubus bogotensis

y presentan un crecimiento óptimo en suelos con altos niveles de nutrientes (Oleskevich 1996).

Algunas especies de *Rubus* son agresivas, invadiendo áreas disturbadas por talas y quemas, impidiendo la regeneración porque monopoliza recursos de nutrientes, humedad, espacio y luz. En América, la tala extensiva ha contribuido a incrementar la distribución de especies invasoras de *Rubus* (Oleskevich 1996).

Distribución geográfica

Área de distribución nativa. Los estimativos del número de especies de *Rubus* están entre 600 y 800 distribuidas por todo el mundo, las cuales presentan gran diversidad genética (Thompson 1995) y muchas especies híbridas (Soltis & Soltis 2009). El género *Rubus* es amplio y diverso, probablemente porque ha sido dispersado por animales atraídos por sus frutos carnosos (Stebbins 1971). *Rubus bogotensis* es nativo de sur América, exactamente de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, y *R. glaucus* de Mesoamérica en países como Costa Rica, Guatemala y Panamá, así como el occidente de sur América en Colombia, Ecuador y Perú (USDA 2011).

Reportes de invasión. Las especies de *Rubus* han sido clasificadas como invasoras, malezas cuya siembra es prohibida y que deben ser controladas (AGIS 2006). En Chile algunas son declaradas invasoras y se manejan mediante control biológico (Oehrens 1977). También se reportan como invasoras en Nueva Zelanda (Gardner & Davis 1982), Australia (Department of



Matorrales de *Rubus* spp. en el humedal Juan Amarillo (sector Chucua de los Curies)/foto: Julian E. Díaz

the Environment and Heritage and the CRC 2003, Scott et al. 2008) y Hawaii (Markin et al. 1992).

Rubus glaucus es clasificada como invasora en Hawái e Islas Galápagos (3, 4, 6, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 27, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 42).

Rubus bogotensis es considerada potencialmente invasora en Islas Galápagos (Tye 2001) y en el caso *R. floribundum* no hay reportes de invasión. A pesar de los bajos antecedentes de invasión, en otros países se observa en campo que en todas las especies de *Rubus*. Los tallos pueden trepar sobre los árboles y especies como juncos, teniendo un comportamiento de especies potencialmente invasoras.

Muchas de estas especies, cuando fueron trasladadas por el hombre para nuevas áreas, se convirtieron



Rubus glaucus

en altamente invasoras por su desarrollo y patrón de crecimiento, que han sido determinantes para predecir el potencial invasor espacial (Baret *et al.* 2003).

En Colombia *R. glaucus* se encuentra en los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Caldas y Chocó, y *R. bogotensis* se encuentra en Chocó, Tolima, Cundinamarca, Meta, Boyacá, Norte de Santander y Cesar.

Rasgos de historia de vida

El tipo de crecimiento de algunas especies de *Rubus* permite una rápida expansión en sitios perturbados, captando la luz y los recursos del suelo (Bailey *et al.* 1998).

Las especies de *Rubus* tienen principalmente reproducción vegetativa, generando extensas colonias clonales. Presentan banco de semillas con gran cantidad de éstas, cuya longitud promedio es de 2 mm (Oleskevich 1996). El patrón general de crecimiento a los 3 meses de germinación, hace que las plántulas alcancen aproximadamente 10 cm de alto y tengan nodos sucesivos, cada uno con una hoja. En los individuos más grandes, de aproximadamente 50 cm de altura, las hojas están en posición alterna. Al continuar el crecimiento una parte se curva, emergiendo las ramas de floración y la parte apical fija raíces en el suelo, para generar un nuevo rebrote (Baret *et al.* 2003).

Impacto general

A menudo, las especies de *Rubus* desarrollan parches densos que pueden impedir el establecimiento y crecimiento de otras especies. Hacen parte de las especies introducidas en algunos ecosistemas, que combinan estrategias de regeneración y supervivencia, permitiendo que su población invada y persista (Bailey *et al.* 1998).

En los ecosistemas donde las especies han invadido (Bailey *et al.* 1998), se deben invertir grandes cantidades

de dinero para controlar su expansión. En algunos lugares como Australia el cultivo de moras no es legalmente permitido, porque las variedades comerciales de *Rubus* se han convertido en malas hierbas (Scott *et al.* 2008). Sin embargo, comercialmente se siembran, porque el fruto de muchas especies es comestible y algunos tallos y raíces son fuente de taninos (Lingdi & Boufford 2003).

Estado de invasión en los humedales de Bogotá

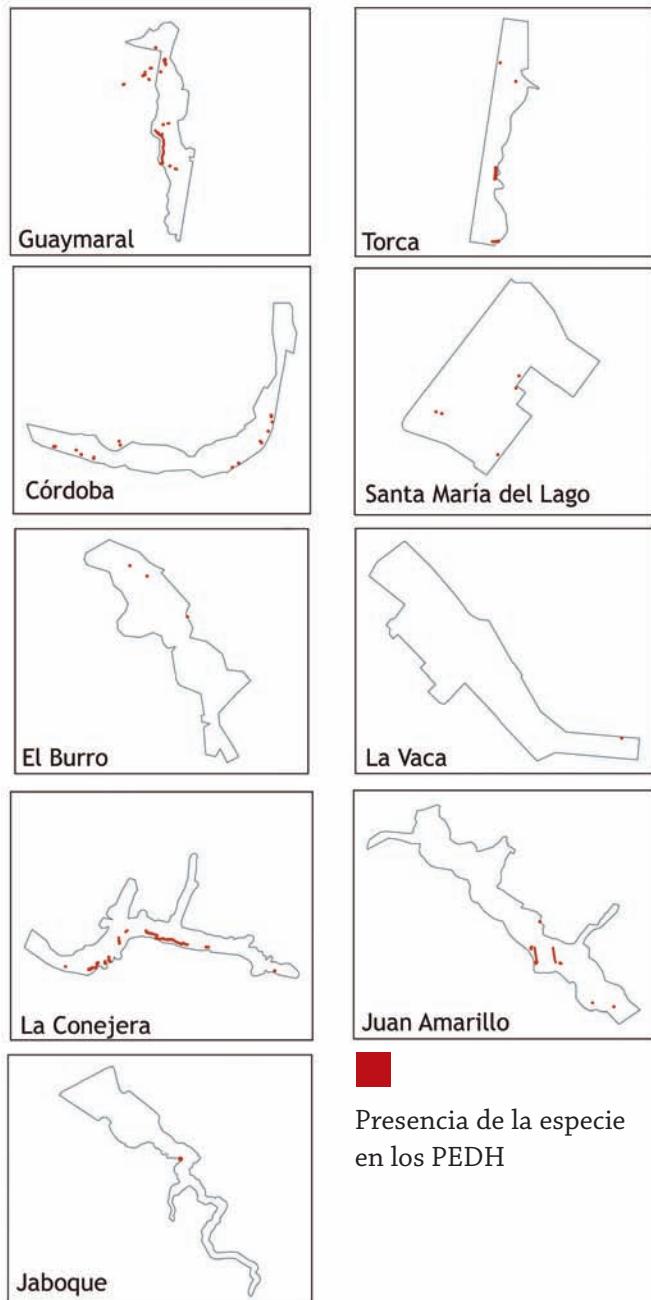
El género *Rubus* se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Jaboque, Santa María del Lago, El Burro y La Vaca. De las 3 especies consideradas *Rubus floribundus* está en los humedales de La Conejera y El Burro; *Rubus glaucus* en Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba Jaboque, Santa María del Lago, El Burro y La Vaca; y *Rubus bogotensis* en Torca, Guaymaral y Juan Amarillo. Por lo general, las especies forman densos matorrales en zonas de borde que impiden el crecimiento de otras especies.

Las especies de *Rubus* han sido sembradas en los humedales con el propósito de generar barreras naturales. En el caso del humedal Juan Amarillo se adoptó esta medida hace algunos años para evitar el ingreso de perros y la caza de curies y tinguas; no obstante, *Rubus bogotensis* y seguramente las otras especies se expandieron sin control en el sector conocido como Chucua de los Curíes, formando el cordón de *Rubus* más extenso registrado en los humedales (ver foto). En La Conejera el propósito de la siembra de *Rubus* seguramente fue el mismo; allí los matorrales se extienden en el sector sur sobre las zonas de borde (ver foto), aunque con algunas interrupciones en puntos que son miradores.

De acuerdo con la tabla el humedal con mayor

| Humedal | Área de invasión (ha) | No. de parches | Mayor tamaño de parche (m ²) |
|----------------------|-----------------------|----------------|--|
| Juan Amarillo | 0,6934 | 5 | 6.704 |
| La Conejera | 0,27 | 27 | 480 |
| Torca | 0,104 | 2 | 870 |
| Guaymaral | 0,098 | 12 | 300 |
| Córdoba | 0,04 | 16 | 56 |
| Santa María del Lago | 0,0009 | - | - |
| Jaboque | 0,0005 | - | - |
| El Burro | 0,0004 | - | - |
| La Vaca | 0,0001 | - | - |

número de parches es La Conejera y los humedales con los parches más grandes son Juan Amarillo y Torca. Los humedales en los cuales no se observan grandes parches probablemente tienen siembras recientes de las especies. En el año 2011 se observó la siembra directa de *Rubus glaucus* en zonas de borde en el humedal de Santa María del Lago. En los humedales de Santa María del Lago, Jaboque, El Burro y La Vaca debe evitarse la expansión de las especies de *Rubus*.



Bibliografía

- Agricultural Geo-Referenced Information System- AGIS. 2006. Weeds and Invasive Plants. Recuperado en enero de 2012 de <http://www.agis.agric.za/wip/>
- Bailey, J. D., Mayrsohn, C., Doescher, P. S., Pierre, E. S. & Tappeiner, J. C. 1998. Understory vegetation in old and young Douglas-firforests of western Oregon. *Forest Ecology and Management* 112 (3): 289-302.
- Baret, S., Nicolini, E., LE BOURGEOIS, T & Strasberg, D. 2003. Developmental Patterns of the Invasive Bramble (*Rubus alceifolius* Poiret, Rosaceae) in Réunion Island: an Architectural and Morphometric Analysis. *Annals of Botany* 91: 39-48.
- Björkman, C. & Anderson, D. B. 1990. Trade off among anti-herbivore defences in a South American blackberry (*Rubus bogotensis*). *Oecologia* 85: 247-249.
- Cancino-E., G. O., Sánchez-M., L. R., Quevedo-G., E y Díaz-C., C. 2011. Caracterización fenotípica de accesiones de especies de *Rubus* L. de los municipios de Pamplona y Chitagá, región nororiental de Colombia. *Universitas Scientiarum*, Vol. 16 N° 3: 219-233
- Department of the Environment and Heritage and the CRC. 2003. Blackberry (*Rubus fruticosus* aggregate) weed management guide. Australian weed management. Australian Government, Weeds in Australia Home. Australia. Recuperado en enero de 2012 de <http://www.weeds.gov.au/publications/guidelines/wons/r-fruticosus.html>
- Gardner, D. E. & Davis, C. J. 1982. The prospects for biological control of nonnative plants in hawaiian national parks. Cooperative Agreement. Technical Report, University of Hawaii at Manoa. 55 p.
- Gardner, D, Hodges, C., Killgore, E & R. Anderson. 1997. An Evaluation of the Rust Fungus *Gymnoconia nitens* as a Potential Biological Control Agent for Alien *Rubus* Species in Hawaii. *BIOLOGICAL CONTROL* 10, 151-158
- Grijalba R., C. M., Calderón M., L. A. & Pérez T., M. M. 2010. Rendimiento y calidad de la fruta en mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), con y sin espinas, cultivada en campo abierto en Cajicá (Cundinamarca, Colombia). *Revista Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Militar Nueva Granada* 6 (1): 24-41.
- Lingdi, L. & Boufford, D. E. 2003. "Rubus L.". En *Flora of China* Vol. 9. Published *Flora of China*. Online at eFloras.org. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=128837 Recuperado (enero 2012)
- Markin, G. P., Nagata, R. F. & Gardner, D. E. 1992. Biological control of introduced weeds of native hawaiian forests. *USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-129*.

- Oehrens, E. 1977. Biological control of the blackberry through the introduction of rust, *Phragmidium violaceum*. FAO. Plant Protection Bulletin 25: 26-28. En: Schroth, M. N. & Hancock, J. G. 1981. Selected topics in biological control. Annual Review of Microbiology 35: 453-76.
- Oleskevich, C. 1996. Autoecology and potential biological control of *Rubus strigosus*, *Rubus parviflorus*, and *Rubus spectabilis*. Thesis of Master of Science. Simon Fraser University. 92 p.
- Scott, J. K., Yeoh, P. B & Knihinicki, D. K. 2008. Redberry mite, *Acalitus essigi* (Hassan) (Acari: Eriophyidae), an additional biological control agent for *Rubus* species (blackberry) (Rosaceae) in Australia. Australian Journal of Entomology 47 (3): 261-264.
- Simberloff, D. 2001. Eradication of island invasives: practical actions and results achieved. Trends in Ecology & Evolution Vol.16 (6): 273-274.
- Soltis, P. S. & Soltis, D. E. 2009. The role of hybridization in plant speciation. Annual Review of Plant Biology 60: 561-88.
- Stebbins, G. L. 1971. Adaptive radiation of reproductive characteristics in angiosperms, ii: seeds and seedlings. Annual Review of Ecology and Systematics 2: 237-260.
- Thompson, M. M. 1995. Chromosome Numbers of *Rubus* Species at the National Clonal Germplasm Repository. HORTSCIENCE, 30:7. Pp. 1447-1452
- Tye, A. 2001. El número creciente de especies de plantas introducidas en Galápagos. Informe Galápagos.
- USDA, ARS, National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [Online Database]. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?101516> (october 2011)
- Vasco, C., Ruales, J. & Eldin, A. K. 2008. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. Food Chemistry 111 (4): 816-823.



3. Especies de precaución

Taxón/Sinónimos

Hedera helix L. /

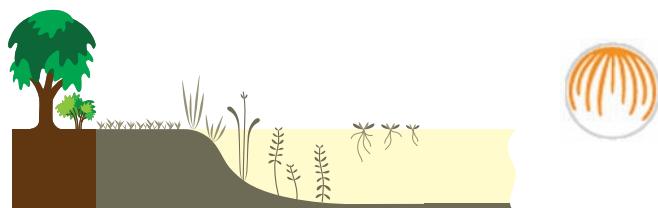
Aralia capitata Jacq., *Hedera caucasigena* Pojark.,
Hedera taurica (Paul) Carrière

Familia/Orden/Phylum

ARALIACEAE/Apiales/Magnoliophyta

Hedera helix

Yuli Pinzón, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Hábito/Foto: Perla Ramírez

Nombres comunes en Colombia

Hiedra, yedra.

Descripción general

Liana, puede llegar a ser un subarbusto leñoso. Tallos leñosos, hasta 25 cm de diámetro. Hojas pecioladas, simples, alternas en estado juvenil y espiraladas en fase adulta, con estípulas, coriáceas y glabras; las hojas de las ramas vegetativas son palmatilobuladas, las de las ramas reproductivas enteras. Flores amarillo-verdosas, en umbelas globosas. Fruto una baya azulada o negro-verdosa, 1 a 5 semillas rugosas de color blanquecino (Robbins 1957, Stein & Fosket 1969, Frey & Frick 1987, Metcalfe 2005, Vezza *et al.* 2006). Tiende

a establecerse a partir de semillas en hábitats disturbados o abiertos (Metcalfe 2005). Nativa de Eurasia (Carter & Teramura 1988). Ha sido reportada como invasora en Argentina, Australia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Dinamarca, Estados Unidos, Georgia, Hawái, Islas Juan Fernández, Nueva Zelanda y Uruguay (1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 23, 31, 32, 33, 37 y 40).



Taxón/Sinónimos

Senecio mikanioides

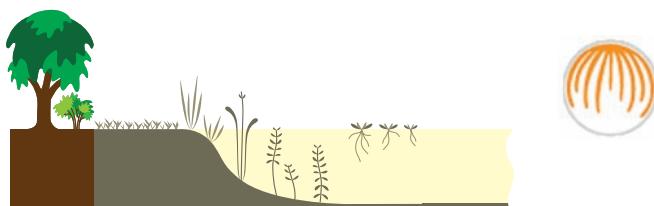
Delairea odorata

Familia/Orden/Phylum

Asteracea/Asterales/ Magnoliophyta

Senecio mi^{ki}anoides

Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Humedal Córdoba/Foto: Orlando Vargas

Nombres comunes en Colombia

Senecio oloroso, Hiedra alemana.

Descripción general

Planta trepadora, originaria de Sudáfrica. Es invasora en muchos países e islas como Australia, España, Estados Unidos, Hawái, Islas Canarias, Islas Juan Fernández, Italia, Micronesia, Nueva Zelanda, Portugal y Reino Unido (2, 3, 4, 5, 16, 17, 18, 18, 19, 23, 25, 27, 31, 32, 33, 35 y 37).

Es cultivada y propagada para jardines. Se reproduce vegetativamente. Actualmente forma parches en el humedal de Córdoba donde cubre arbustos y se acerca a la zona de borde.



Taxón/Sinónimos

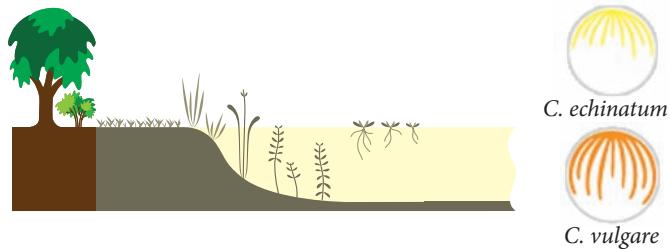
Cirsium echinatum (Desf.) DC.

Familia/Orden/Phylum

Asteraceae/Asterales/ Magnoliophyta

Cirsium spp.

Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Humedal La Conejera/Foto: Orlando Vargas

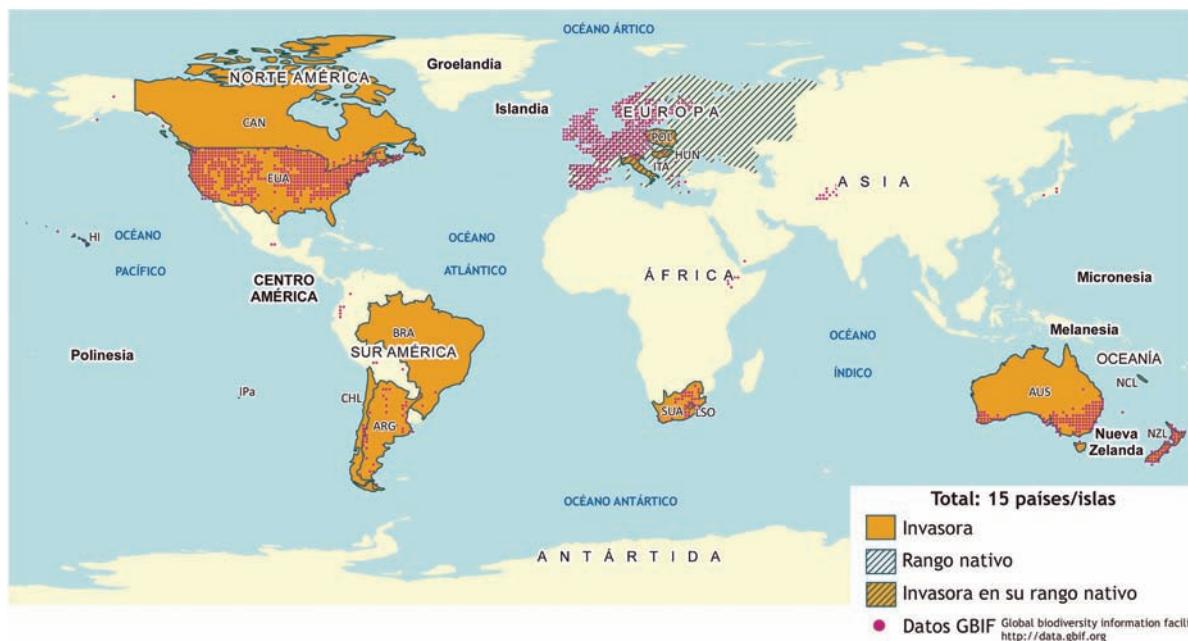
Nombres comunes en Colombia

Cardo.

Descripción general

Hierba bienal y de origen mediterráneo. Alcanza alturas entre 1 y 1,20 m. Se considera una maleza ruderal, crece en bordes de camino, áreas recién quemadas y escombros. No está reportada como invasora en ningún país, pero *C. vulgare*, una especie hermana, es una de las especies con más reportes de invasión en el mundo, entre los cuales se encuentran Argentina, Australia, Brasil, Canadá, Chile, Estados Unidos, Hawái, Hungría, Isla de Pascua, Italia, Lesoto, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Polonia, Sudáfrica (1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 14, 17, 18, 19, 32, 33, 37, 38, 40 y 42).

Produce muchas semillas que son dispersadas por el viento. Es una planta defendida con espinas. Se está extendiendo en áreas abiertas rurales y urbanas. Está presente en los humedales de Torca, Guaymaral, Juan Amarillo, Jaboque, Meandro del Say, Capellanía y El Burro, con baja abundancia. Actualmente comienza a invadir hábitats de borde.



Taxón/Sinónimos

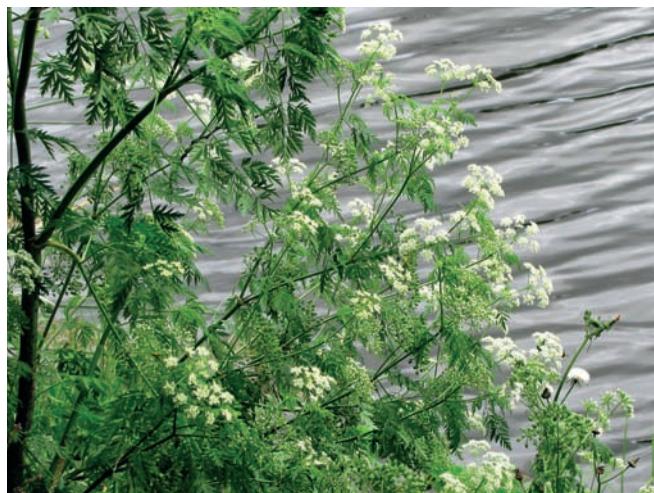
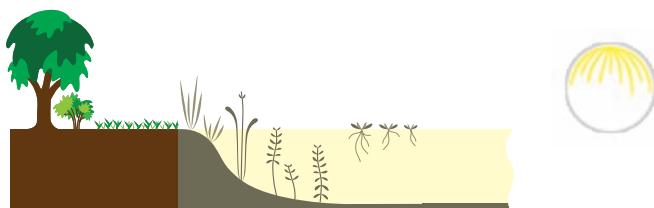
Conium maculatum L. / *Cicuta major* Lam., *Cicuta officinalis* Crantz, *Conium cicuta* Neck., *Conium maculatum* Pall., *Coriandrum cicuta* Crantz, *Coriandrum cicuta* Roth, *Coriandrum maculatum* (L.) Roth, *Selinum conium* (Vest) E.L. Krause, *Sium conium* Vest

Familia/Orden/Phylum

Apiaceae – Umbelliferae/Apiales/ Magnoliophyta

Conium maculatum

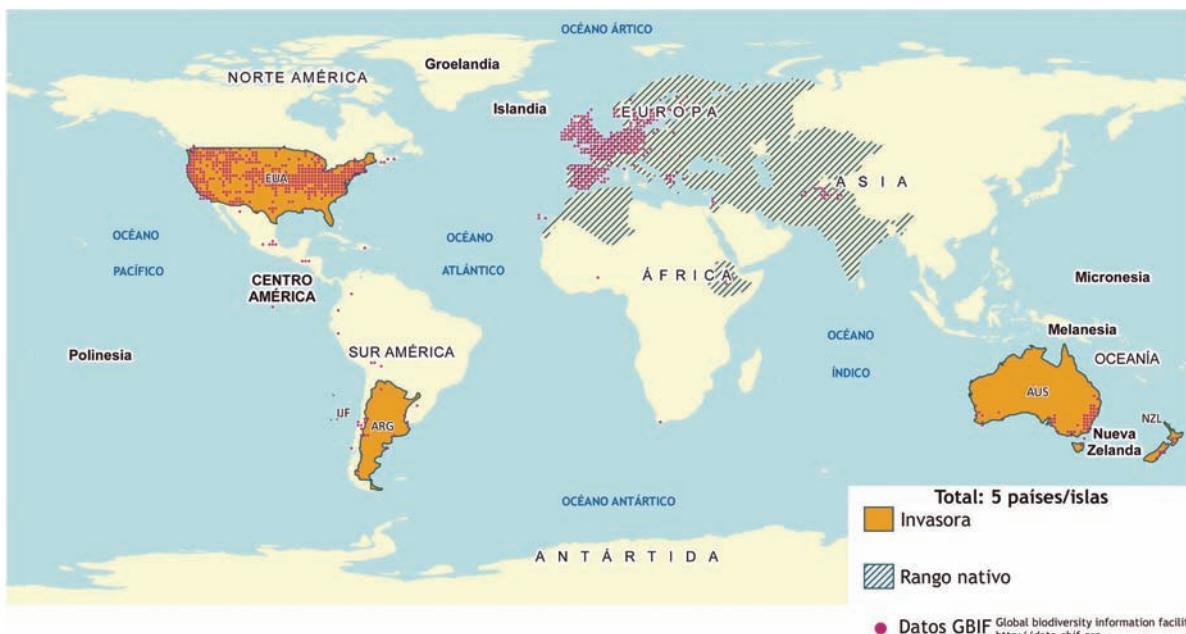
Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Humedal Santa María del Lago/Foto: Orlando Vargas

dispersadas por aves, animales y agua. Es una planta venenosa, afecta la vida silvestre y puede causar parálisis y la muerte al ganado. En los humedales llega hasta los hábitats de borde donde se desarrolla muy bien, alcanzando sus mayores alturas. Se encuentra en los humedales de Guaymaral, Córdoba, Juan Amarillo, Jaboque y Santa María del Lago.

Peligro: su consumo causa la muerte. Al contacto o inhalación puede causar dermatitis, náuseas y jaqueca.



Taxón/Sinónimos

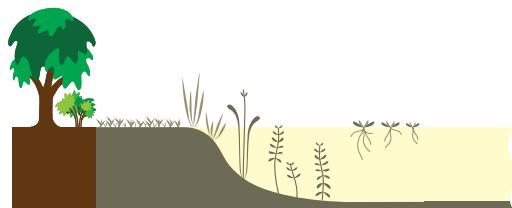
Crocosmia x crocosmiiflora (Lemoine ex E. Morren) N.E. Br. / *Montbretia x crocosmiiflora* Lemoine, *Montbretia crocosmiiflora* Lemoine ex E. Morren

Familia/Orden/Phylum

Iridaceae/Asparagales/ Magnoliophyta

Crocosmia x crocosmiiflora

Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Humedal Córdoba/Foto: Orlando Vargas

Tiene tallos subterráneos (bulbos y rizomas). Se reproduce vegetativamente y forma poblaciones muy densas (parches). Le favorecen los suelos húmedos. Actualmente está formando pequeños parches en los bordes de los humedales de Córdoba y Santa María del Lago.

Nombres comunes en Colombia

Crocosmia, montebretia.

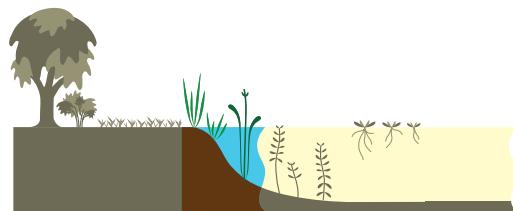
Descripción general

Planta herbácea de 50 a 150 cm, ornamental. Un híbrido horticultural obtenido a partir de dos especies: *Crocosmia aurea* y *Crocosmia pottsii*, ambas originarias del sur de África (James y Brown 2007). Se encuentra en algunas bases regionales o locales sobre especies invasoras o malezas ambientales, y ha sido reportada como invasora en Australia, Brasil, España, Estados Unidos, Hawái, Irlanda, Isla de la Reunión, Islas Juan Fernández y Nueva Zelanda (3, 4, 5, 10, 16, 17, 18, 19, 23, 25 y 33).



Polypogon monspeliensis

Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Taxón/Sinónimos

Polypogon monspeliensis (L.) Desf. / *Agrostis alopecuroides* Lam., *Agrostis crinita* (Schreb.) Moench, *Alopecurus monspeliensis* L., *Phalaris aristata* Gouan ex P. Beauv., *Phalaris crinita* Forssk., *Phalaris cristata* Forssk., *Phleum crinitum* Schreb., *Phleum monospliense* (L.) Koeler, *Polypogon crinitus* (Schreb.) Nutt., *Polypogon flavesens* J. Presl, *Polypogon monspeliensis* fo. *argentinus* Hack., *Polypogon monspeliensis* fo. *nana* Stuck., *Santia monspeliensis* (L.) Parl.

Familia/Orden/Phylum

Poaceae/Poales/ Magnoliophyta



Humedal Tibanica/Foto: Orlando Vargas

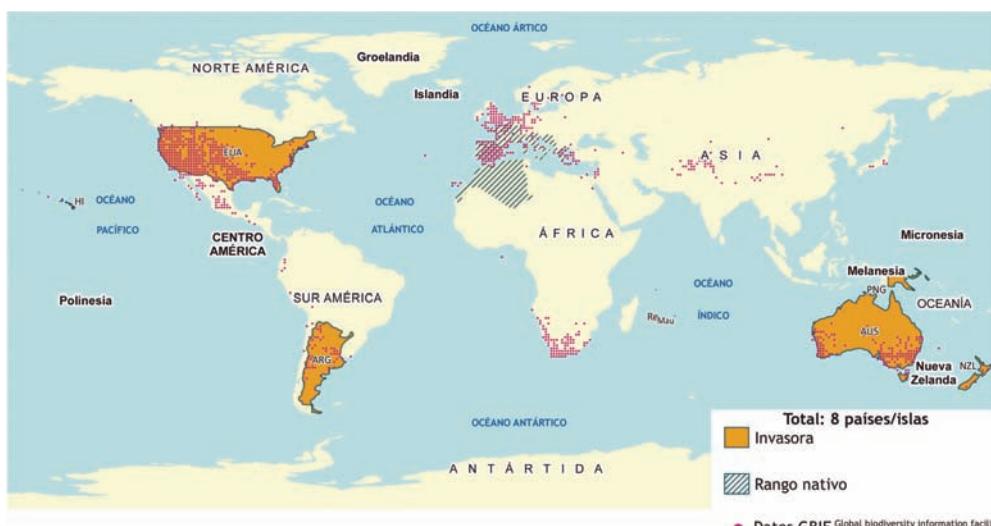
Nombres comunes en Colombia

Pasto cola de ratón.

Descripción general

Pasto que crece de 50 a 60 cms. Nativa de la región mediterránea. Se encuentra distribuido en las Islas del Pacífico, Mediterráneo y Estados Unidos. Actualmente, está reportada como invasora o de alto riesgo en Hawái (3, 4, 8, 9, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23 y 33).

Presenta reproducción sexual y vegetativa. Ruderal. Coloniza bordes de humedal. Actualmente está formando parches en el humedal Tibanica y ya se encuentra en el humedal El Burro.



Taxón/Sinónimos

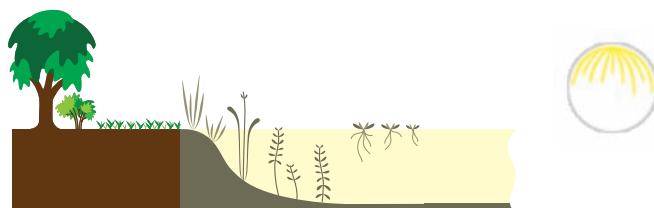
Senecio madagascariensis Poir.

Familia/Orden/Phylum

ASTERACEAE/ASTERALES/ *Magnoliophyta*

Senecio madagascariensis

Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Humedal Santa María del Lago/Foto: Orlando Vargas

Nombres comunes en Colombia

Botón de oro.

Descripción general

Herbácea anual, nativa de Madagascar y el sur de África. Ruderal e invasora de áreas disturbadas. Dispersa grandes cantidades de semillas a grandes distancias. Se reporta como invasora o con riesgo de invasión en países como Argentina, Australia, Colombia y Hawái (2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 19, 32, 33, 34). Se encuentra en los humedales de Torca, Guaymaral, La Conejera, Juan Amarillo, Córdoba, Jaboque, Santa María del Lago, El Burro, La Vaca y Tibanica, en los hábitats terrestres y de borde. En Colombia se encuentra en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Santander (4).



Taxón/Sinónimos

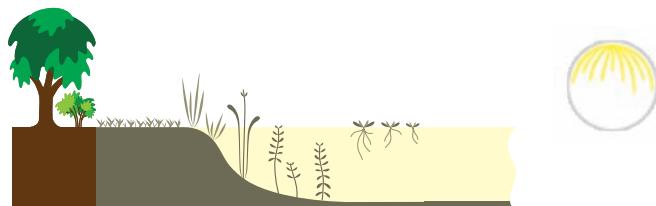
Tetrapanax papyrifer (Hook.) K.Koch / *Aralia mairei* H. Lév., *Aralia papyrifera* Hook., *Fatsia papyrifera* (Hook.) Miq. ex Witte

Familia/Orden/Phylum

Araliaceae/Apiales/Magnoliophyta

Tetrapanax papyrifer

Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Humedal Córdoba/Foto: Orlando Vargas

Nombres comunes en Colombia

No reporta.

Descripción general

Arbusto perenne, endémico de China y Taiwán. Alcanza alturas de 3 a 4 m. Se siembra como ornamental. Se reporta como invasor en Isla Norfolk, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda y Portugal (2, 3, 4, 5, 19 y 33). Se reproduce vegetativamente por estolones. Actualmente crece cerca a los bordes en el humedal de Córdoba.



Taxón/Sinónimos

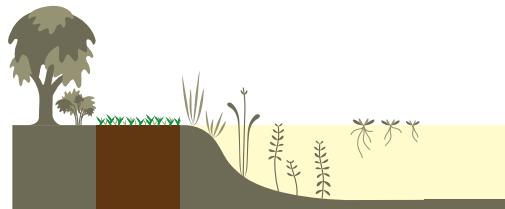
Verbena litoralis Kunth / *Verbena affinis* M. Martens & Galeotti *Verbena approximata* Briq., *Verbena brasiliensis* Vell., *Verbena caracasana* Kunth, *Verbena hansenii* Greene, *Verbena lanceolata* Willd. ex Spreng., *Verbena nudiflora* Nutt. ex Turcz., *Verbena parviflora* Larrañaga

Familia/Orden/Phylum

Verbenaceae/Lamiales/ Magnoliophyta

Verbena litoralis

Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Humedal Córdoba/Foto: Orlando Vargas

Nombres comunes en Colombia

Verbena.

Descripción general

Planta herbácea perenne. En los humedales alcanza alturas entre 50 y 60 cms. Maleza ruderal de suelos húmedos.

Nativa de suramérica, ampliamente distribuida en el mundo. La variedad *brasiliensis* es muy invasora (1 y 2).

Ha sido reportada como invasora en Australia, Bélgica, Congo, España, Estados Unidos, Fiyi, Georgia, Hawái, Hong Kong, Indonesia, Isla de la Reunión, Isla de Pascua, Isla Norfolk, Islas Cook, Islas Galápagos, Islas Juan Fernández, Islas Pitcairn, Italia, Japón, Kenia, Madagascar, Mozambique, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Papúa Nueva Guinea, Polinesia Francesa, Portugal, Reino Unido, Suazilandia, Sudáfrica, Taiwán, Tanzania y Zimbabue (1, 2, 3, 4, 5, 16, 17, 19, 33, 39, 40, 42).

En Colombia se encuentra en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Chocó, Meta, Nariño, Norte de Santander, Santander y Tolima (4).

Tiene reproducción sexual y vegetativa, lo que la hace formadora de parches. En el humedal de Córdoba se la encuentra formando parches en áreas colmatadas. Posiblemente sus semillas llegaron a los humedales entre escombros, dado que es una especie ruderal. En el humedal de Capellanía se encuentra en hábitats terrestres mezclada entre la matriz de *Pennisetum clandestinum*.



Taxón/Sinónimos

Campelia Rich., *Cymbispatha* Pichon, *Rhoeo* Hance, *Sep-
arotheca* Waterf., *Setcreasea* K. Schum. & Syd., *Zebrina* Schnizl.

Familia/Orden/Phylum

Commelinaceae/Commelinales/ Magnoliophyta

Tradescantia spp.

Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Humedal Santa María del Lago/ Foto: Adriana Díaz

en los humedales de Córdoba, La Conejera y Santa María del Lago. Se ha utilizado como especie que compite y desplaza a *Pennisetum clandestinum*; sin embargo, debe dársele manejo y ser reemplazada con el tiempo.

Nombres comunes en Colombia

Suelda consuelda.

Descripción general

Hierbas originarias de América del sur. Se propagan rápidamente por crecimiento vegetativo, crecen bien bajo sombra, pero también a la luz. Al parecer toleran la sequía. La especie más reportada en varios países como invasora es *T. fluminensis* (Australia, Bermudas, Brasil, España, Estados Unidos, Hawái, Islas Canarias, Islas Galápagos, Islas Juan Fernández, Nueva Zelanda, Portugal y Suazilandia (1, 2, 3, 4, 5, 10, 14, 15, 16, 19, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 40 y 42). Posiblemente en los humedales hay varias especies. Forma grandes parches



Taxón/Sinónimos

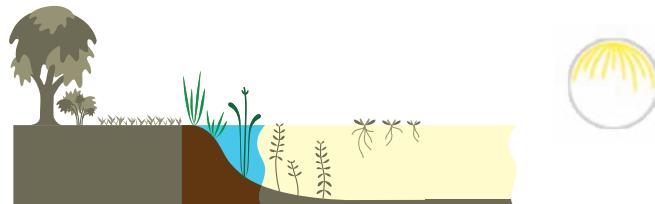
Baccharidastrum argutum (Less.) Cabrera

Familia/Orden/Phylum

Asteraceae /Asterales/ Magnoliophyta

Baccharidastrum argutum

Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz



Humedal La Conejera/Foto: Orlando Vargas



Humedal Juan Amarillo/Foto: Orlando Vargas

Nombres comunes en Colombia

No reporta.

Descripción general

Es una hierba perenne. Se reporta como nativa de Paraguay y Uruguay. Es colonizadora, ampliamente dispersada, que empieza a formar parches de buen tamaño en los humedales de La Conejera y Juan Amarillo. En el Herbario Nacional Colombiano (COL), existen ejemplares del humedal de Jaboque. El doctor José Cuatrecasas reporta *Baccaridastrum argutum* var. *colombianum* para una localidad de Antioquia. En los humedales coloniza muy bien áreas colmatadas. Es posible encontrarla mezclada con *P. aquilinum* y *Kalanchoe morata*.

Taxón/Sinónimos

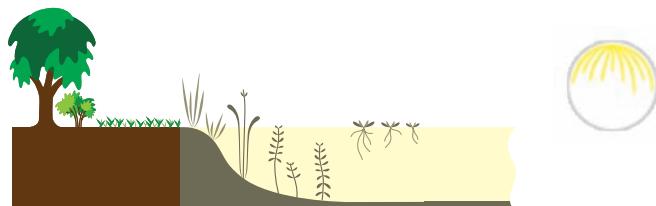
Carex luridiformis Mack. ex Reznicek & S. González

Familia/Orden/Phylum

Cyperaceae/Poales/ Magnoliophyta

Carex luridiformis

Orlando Vargas, Adriana Díaz Espinosa, Julián E. Díaz

**Nombres comunes en Colombia**

Cortadera.

Descripción general

Hierba nativa de Colombia. Alcanza alturas hasta 60 cm. Ha sido reportada también en Australia. Tiene reproducción por semilla y vegetativa. Por su reproducción por rizomas forma grandes parches continuos en el humedal El Burro, principalmente en áreas de borde y colmatadas. Posiblemente ha desplazado otras especies de las áreas colmatadas.

Está presente también en los humedales de Torca y Jaboque, donde también forma parches extensos. Se encuentra en los departamentos de Nariño, Cundinamarca y Boyacá.

Bibliografía

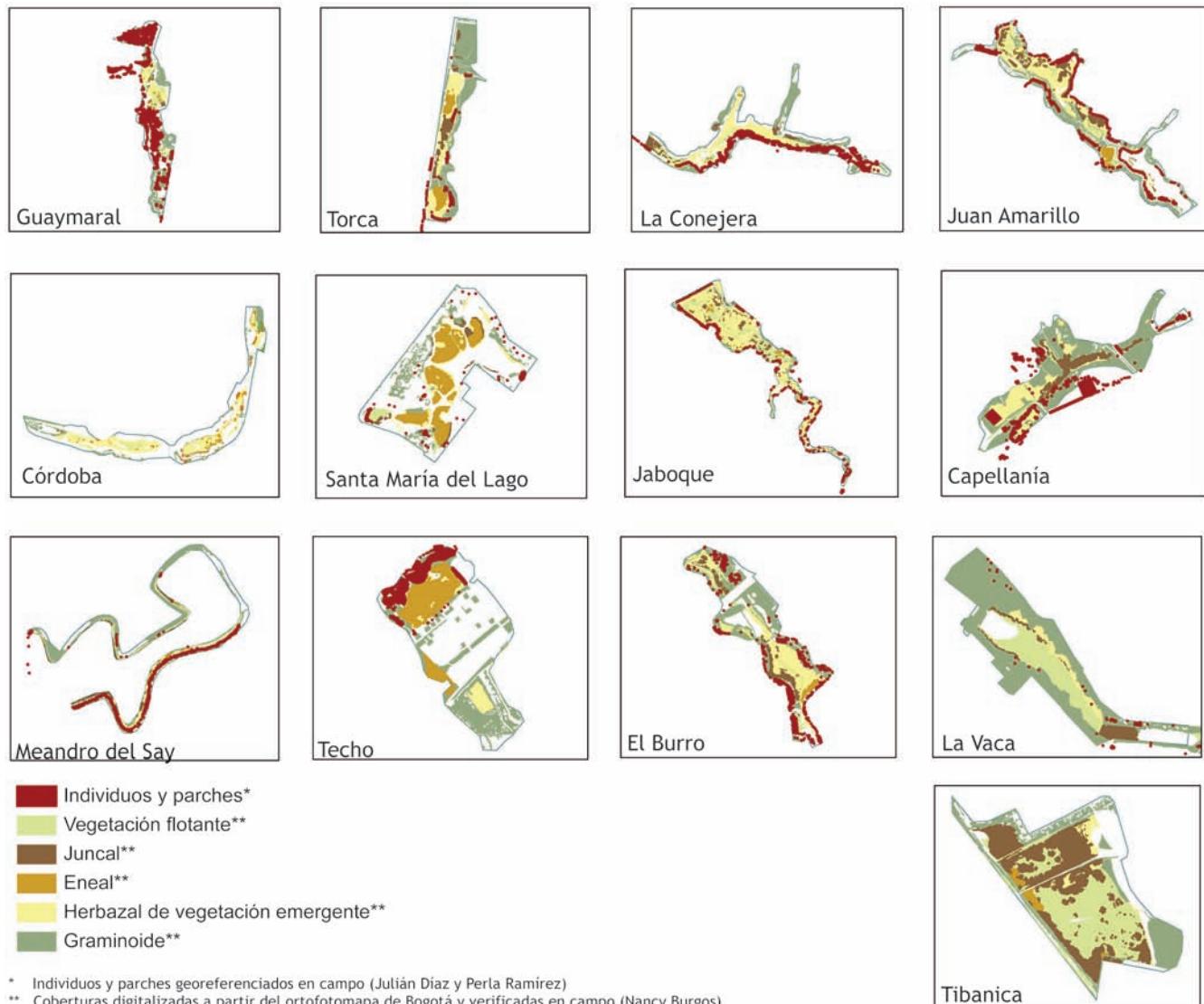
- Carter, G. A. & Teramura, A. H. 1988. Vine photosynthesis and relationships to climbing mechanics in a forest understorey. *American Journal of Botany* 75 (7): 1011-1018.
- Frey, D. & Frick, H. 1987. Altered partitioning of new dry matter in *Hedera helix* L. (Araliaceae) induced by altered orientation. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 114 (4): 407-411.
- James, T. A. & Brown, E. A. 2007. *Crocosmia x crocosmiiflora* (Lemoine ex Burb. & Dean) N. E. Br. *New South Wales Flora Online*. PlantNET - The Plant Information Network System of Botanic Gardens Trust. <http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au> Royal Botanic Gardens and Domain Trust, Sydney, New South Wales
- Metcalfe, D. J. 2005. *Hedera helix* L.. *Journal of Ecology* 93 (3): 632-648.
- Stein, O. L. & Fosket, E. B. 1969. Comparative developmental anatomy of shoots juvenile and adult *Hedera helix*. *American Journal of Botany* 56 (5): 546-551.
- Vezza, M., Nepi, M., Guarneri, M., Artese, D., Rascio, N. & Pacini, E. 2006. Ivy (*Hedera helix* L.) Flower nectar and nectary ecophysiology. *International Journal of Plant Sciences* 167 (3): 519-527.



Anexos

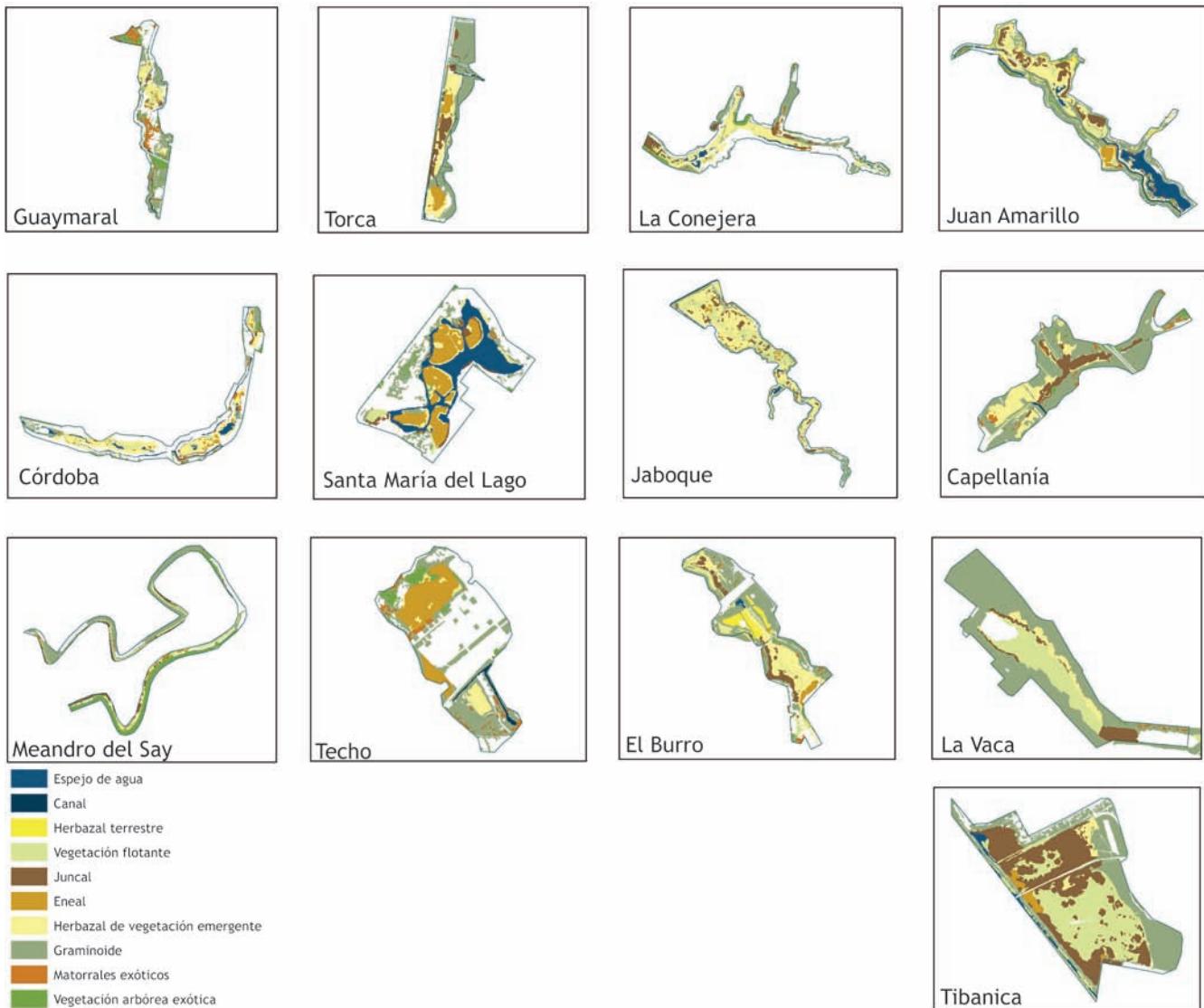
Anexo 1

Vegetación invasora y potencialmente invasora en los PEDH



Anexo 2

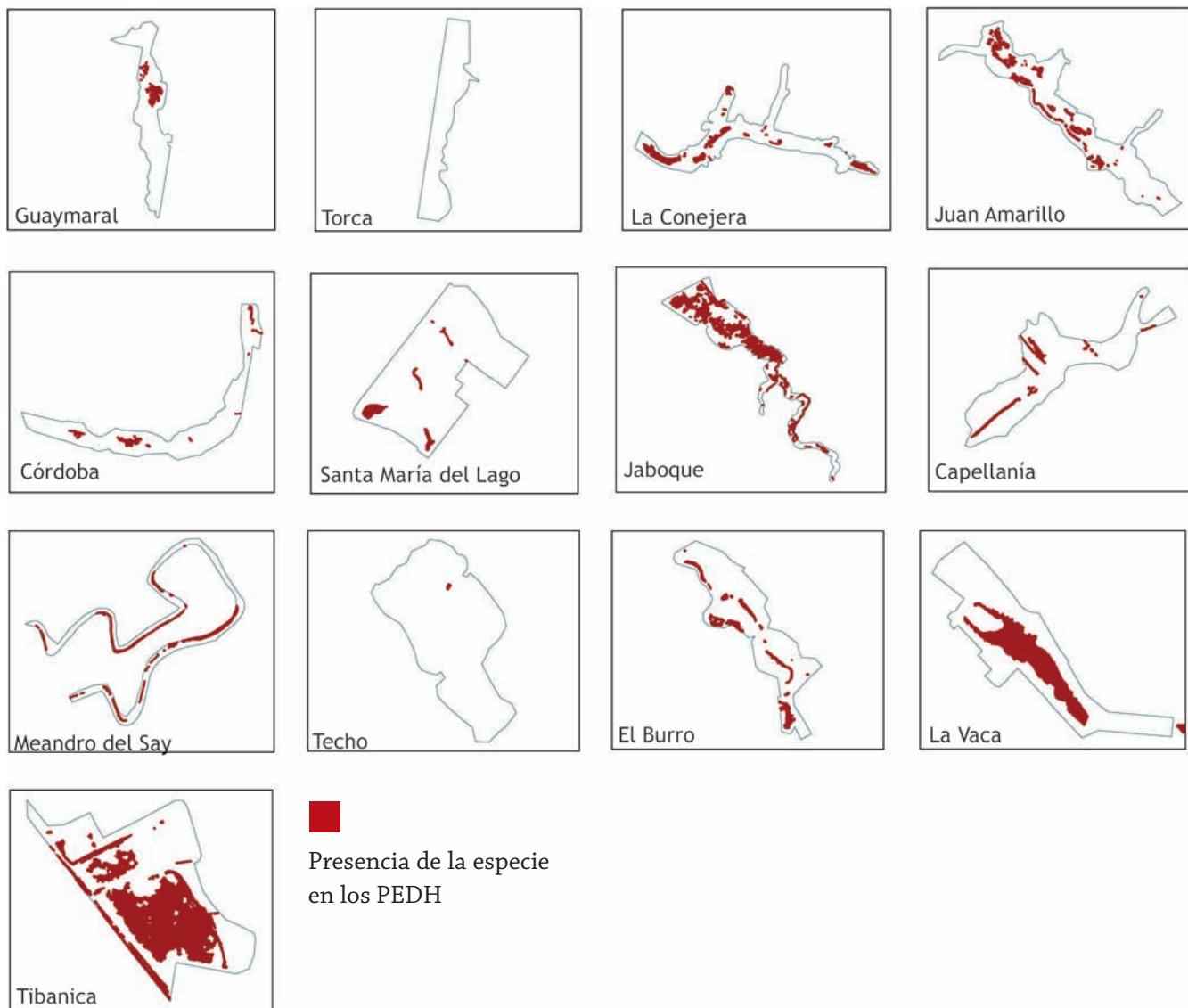
Cobertura invasora y potencialmente invasora en los PEDH



*Coberturas digitalizadas a partir del ortofotomap de Bogotá y verificadas en campo (Nancy Burgos)

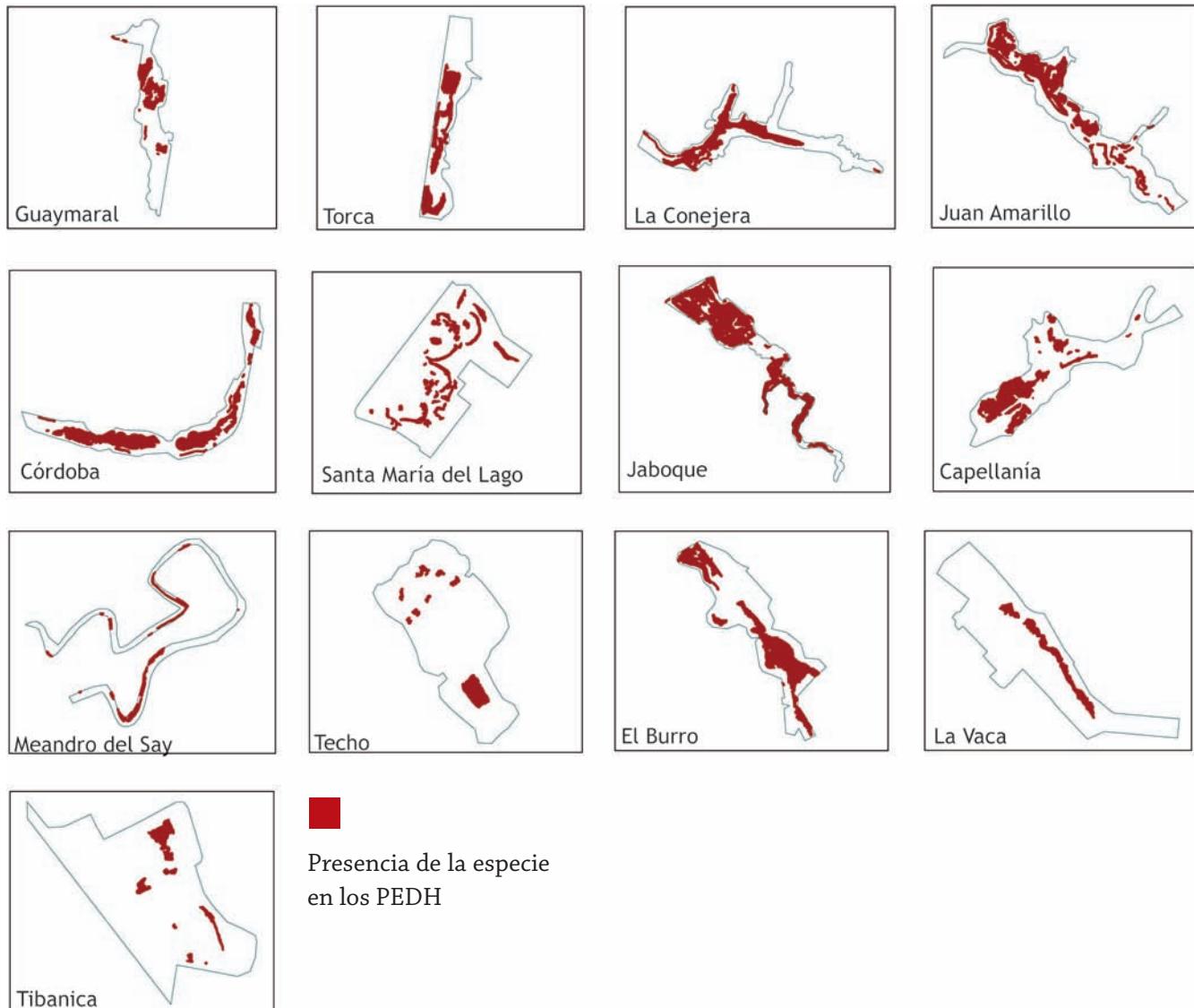
Anexo 3

Vegetación flotante (*Lemna spp.*, *E. crassipes*, *A. filiculoides*, *L. laevigatum*)



Anexo 4

Vegetación emergente (*B. laevis* y *P. punctatum*)



Anexo 5

Tabla de siglas de países

| País/Isla | Abreviatura |
|--------------------------------|-------------|
| Afganistán | AFG |
| Albania | ALB |
| Alemania | ALE |
| Argelia | DZA |
| Angola | AGO |
| Antártida | ATA |
| Arabia Saudí | SAU |
| Argentina | ARG |
| Armenia | ARM |
| Australia | AUS |
| Austria | AUT |
| Azerbaiyán | AZE |
| Bangladesh | BGD |
| Barbados | Bar |
| Belice | BLZ |
| Benín | BEN |
| Bermudas | Ber |
| Bután | BTN |
| Bielorrusia | BLR |
| Bélgica | BEL |
| Bolivia | BOL |
| Bosnia y Hercegovina | BIH |
| Botsuana | BWA |
| Brasil | BRA |
| British Indian Ocean Territory | BrI |
| Brunéi | BRN |
| Bulgaria | BGR |
| Burkina Faso | BFA |
| Burundi | BDI |
| Cabo Verde | CV |
| Camboya | KHM |

| País/Isla | Abreviatura |
|------------------------|-------------|
| Camerún | CMR |
| Canadá | CAN |
| Cerdeña | Cer |
| Chad | TCD |
| Chile | CHL |
| China | CHN |
| Chipre | CYP |
| Cisjordania | WEB |
| Colombia | COL |
| Comoras | Com |
| Corsega | Cor |
| Costa de Marfil | CIV |
| Costa Rica | CRI |
| Croacia | HRV |
| Cuba | CUB |
| Dinamarca | DNK |
| Djibouti | DJI |
| Ecuador | ECU |
| Egipto | EGY |
| El Salvador | SLV |
| Emiratos Árabes Unidos | ARE |
| Eritrea | ERI |
| Eslovaquia | SVK |
| Eslovenia | SVN |
| España | ESP |
| Micronesia | EFM |
| Estados Unidos | EUA |
| Estonia | EST |
| Etiopía | ETH |
| Fiyi | FJI |
| Filipinas | PHL |

| País/Isla | Abreviatura |
|--|-------------|
| Finlandia | FIN |
| Francia | FRA |
| Gabón | GAB |
| Gambia | GMB |
| Georgia | GEO |
| Ghana | GHA |
| Grecia | GRC |
| Groenlandia | GRL |
| Guam | Gua |
| Guatemala | GTM |
| Guinea | GIN |
| Guinea Bissau | GNB |
| Guinea Ecuatorial | GNQ |
| Guayana | GUY |
| Guayana Francesa | FRA |
| Haití | HTI |
| Hawái | HI |
| Honduras | HND |
| Hong Kong | HK |
| Hungría | HUN |
| India | IND |
| Indonesia | IDN |
| Irán | IRN |
| Iraq | IRQ |
| Irlanda | IRL |
| Isla de Pascua | IPa |
| Islandia | ISL |
| Islas Baleares | IBa |
| Islas Canarias | ICa |
| Islas Cook | ICO |
| Islas Malvinas | FLK |
| Islas Galápagos | IGa |
| Islas Juan Fernandez | IJF |
| Islas Marianas del norte | IMN |
| Islas Marshall | IMa |
| Islas menores alejadas de Estados Unidos | IMe |
| Islas Norfolk | INf |
| Islas Pitcairn | IPc |
| Islas Salomón | SLB |

| País/Isla | Abreviatura |
|------------------|-------------|
| Israel | ISR |
| Italia | ITA |
| Jamaica | JAM |
| Japón | JPN |
| Jordania | JOR |
| Qatar | QAT |
| Kazajistán | KAZ |
| Kenia | KEN |
| Kiribati | KBT |
| Corea del norte | PRK |
| Corea del sur | KOR |
| Kosovo | KOS |
| Kuwait | KWT |
| Kirguizistán | KGZ |
| Laos | LAO |
| Bahamas | BHS |
| Latvia | LVA |
| Lesoto | LSO |
| Liberia | LBR |
| Libia | LBY |
| Lituania | LTU |
| Luxemburgo | LUX |
| Líbano | LBN |
| Macedonia | MKD |
| Madagascar | MDG |
| Madeira y Azores | PRT |
| Malasia | MYS |
| Malauí | MWI |
| Maldivas | Mal |
| Malí | MLI |
| Mauritania | MRT |
| Mauricio | Mau |
| Mayotte | May |
| Moldavia | MDA |
| Mongolia | MNG |
| Montenegro | MNE |
| Marruecos | MAR |
| Mozambique | MOZ |
| México | MEX |
| Myanmar | MMR |

| País/Isla | Abreviatura |
|-------------------------------------|-------------|
| Namibia | NAM |
| Nepal | NPL |
| Nicaragua | NIC |
| Nigeria | NGA |
| Niue | Niu |
| República Turca del norte de Chipre | CYN |
| Noruega | NOR |
| Nueva Caledonia | NCL |
| Nueva Zelanda | NZL |
| Níger | NER |
| Omán | OMN |
| Pakistán | PAK |
| Palaos | PW |
| Panamá | PAN |
| Papúa Nueva Guinea | PNG |
| Paraguay | PRY |
| Holanda | NLD |
| Perú | PER |
| Polinesia Francesa | PFr |
| Polonia | POL |
| Portugal | PRT |
| Puerto Rico | PRI |
| Reino Unido | RU |
| República Centroafricana | CAF |
| República Checa | CZE |
| Serbia | SRB |
| Congo | COG |
| República Democrática del Congo | COD |
| República Dominicana | DOM |
| Tanzania | TZA |
| Isla de la Reunión | Re |
| Rumanía | ROU |
| Ruanda | RWA |
| Rusia | RUS |
| Sahara Occidental | SAH |
| Samoa | Sa |
| Samoa Americana | SaA |
| Senegal | SEN |
| Seychelles | Sey |
| Sierra Leona | SLE |

| País/Isla | Abreviatura |
|--------------------------------------|-------------|
| Singapur | SNP |
| Siria | SYR |
| Somalia | SOM |
| Somalilandia | SOL |
| Sri Lanka | LKA |
| Suazilandia | SWZ |
| Sudán | SDN |
| Suecia | SWE |
| Suiza | CHE |
| Sudáfrica | SUA |
| Sudán del sur | SDS |
| surinam | SUR |
| Tailandia | THA |
| Taiwán | TWN |
| Tayikistán | TJK |
| Tierras francesas de sur y antártida | ATF |
| Timor Oriental | TLS |
| Togo | TGO |
| Tonga | Ton |
| Trinidad y Tobago | TT0 |
| Túnez | TUN |
| Turkmenistán | TKM |
| Turquía | TUR |
| Ucrania | UKR |
| Uganda | UGA |
| Uruguay | URY |
| Uzbekistán | UZB |
| Vanuatu | VUT |
| Venezuela | VEN |
| Vietnam | VNM |
| Wallis y Futuna | WyF |
| Yemen | YEM |
| Zambia | ZMB |
| Zimbabue | ZWE |

¶

Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá
es una publicación del Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional,
en el marco del Convenio Especial de Cooperación en Ciencia y Tecnología,
celebrado entre la Secretaría Distrital de Ambiente y la Universidad Nacional de Colombia,
No. 011 de 2010.

Se utilizaron las familias tipográficas ITC Officina y Chaparral Pro
y se imprimió en propalcote de 90 grs.

Impreso por la Editorial de la Universidad Nacional,
se terminó de editar en noviembre de 2012, en Bogotá D. C.

