

# CAPÍTULO III

## ANÁLISIS DE RIESGO DE ESPECIES DE PLANTAS INTRODUCIDAS PARA COLOMBIA

Dairon Cárdenas López, Nicolás Castaño Arboleda y Juliana Cárdenas-Toro



*Thunbergia alata*  
■ Francisco Nieto - UPA (IAvH)



*Impatiens balsamina*  
■ Nicolás Castaño



*Ulex europaeus*  
■ Dairon Cárdenas



*Abutilon pictum*  
■ Dairon Cárdenas



*Fuchsia magellanica*  
■ Dairon Cárdenas



*Podrían darse casos de plantas traídas de otras partes para que se volvieran comunes en todas las islas en un período inferior a diez años. Varias de las plantas que ahora son las más numerosas en las extensas llanuras de La Plata, que cubren leguas cuadradas de superficie y excluyen a casi todas las demás plantas, fueron traídas de Europa; y hay plantas que ahora se extienden en la India, como supe por el Dr. Falconer, desde Cabo Comodín hasta el Himalaya, que fueron importadas de América desde su descubrimiento.*

Charles Darwin

*El origen de las especies (1859)*

En este capítulo se presentan los aspectos relacionados con las especies introducidas, naturalizadas e invasoras de la flora terrestre y acuática en Colombia. Para estas especies se realiza, (i) un análisis general (preevaluación) sobre sus antecedentes globales como especie invasora en bases de datos internacionales, (ii) Se analizan las especies con una metodología propuesta para plantas en latinoamerica I3N y (iii) se obtiene como resultado un listado de especies que tienen diferentes grados de riesgo de invasión, resaltando a las especies de alto riesgo.

## **Introducción y antecedentes**

Durante la historia, el ser humano ha domesticado cerca de 2.000 especies de plantas para su alimentación, de las cuales cerca de 150 se cultivan comercialmente en la actualidad (Mukerji 1997); en muchos casos esta práctica ha generado una transformación significativa sobre el paisaje natural y varias de estas especies han logrado arraigarse en la cultura de los pueblos. Por otro lado, el ser humano ha propiciado la introducción de numerosas especies ornamentales (Varón *et al.* 2002, Esquivel 2009, Mahecha *et al.* 2004, Hernández-Schmidt & Knap 2003, Carbonó 2003, Carvajal y Chacón 2000), situación que ha alcanzado hasta el 83% de especies introducidas en el ornato de una ciudad (Cárdenas *et al.* 2005).

En este proceso se ha estimulado la introducción de algunas especies con potencial invasor, lo cual ha generado el desplazamiento de especies nativas, con la consecuente pérdida de los servicios ambientales y del pasaje que esto significa. En el ámbito internacional se ha publicado un documento que reporta las 100 peores especies invasoras en el mundo (Lowe *et al.* 2004), en donde las plantas son el grupo más abundante con 32 especies de plantas terrestres y 4 plantas acuáticas. De otra parte, el Compendio Global de Malezas (GCW, por sus siglas en inglés) contiene cerca de 28.000 especies de plantas, de las cuales aproximadamente 1.000 han sido listadas como invasoras.

Las especies invasoras son consideradas en el mundo entero como el segundo motivo de extinción de especies, después de la pérdida de hábitat (Wilcove *et al.* 1999, McNeely *et al.* 2001). En tal sentido, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) emitió la Resolución N° 0848 de mayo de 2008 en la cual se declaran como invasoras, entre otros organismos, cinco especies de plantas exóticas o foráneas presentes en el territorio colombiano; ellas son buchón de agua (*Eichornia crassipes*), alga marina (*Kappaphycus alvarezii*), retamo espinoso (*Ulex europaeus*), retamo liso (*Teline monspessulana*) y pasto yaragua (*Melinis minutiflora*).

Según Badii y Landeros (2006) las plantas invasoras tienen características comunes a las plantas colonizadoras exitosas, que incluyen estrategias de reproducción tipo  $r$ , uso de hábitat pionero, tiempo de generación corto, alta fecundidad y altas tasas de reproducción, además de que pueden tener la habilidad para cambiar entre estrategias  $r$  y  $k$ <sup>1</sup>.

Por su parte, García (2004) sostiene que las plantas invasoras presentan una elevada producción de semillas con intervalos cortos entre los períodos de producción, sistemas de polinización generalistas, flores hermafroditas y un rápido crecimiento desde la etapa de plántulas hasta la madurez sexual. A su vez, Ríos y Vargas (2003) consideran que las especies invasoras presentan alta capacidad de dispersión, la habilidad para reproducirse sexual y asexualmente, alta tolerancia a la heterogeneidad ambiental, capacidad para utilizar gran variedad de recursos (especies generalistas en hábitat) y se encuentran muy asociadas con ambientes intervenidos por el ser humano. Badii y Landeros (2006) sostienen que las plantas con mayor probabilidad de volverse invasoras son principalmente acuáticas o semiacuáticas, pastos, fijadoras de nitrógeno, enredaderas y árboles clonales.

En Colombia, la variedad de ecosistemas comprende hábitats, desde páramos hasta selvas tropicales, humedales, llanuras orinocenses y desiertos. Esta variedad de ecosistemas incrementa su diversidad biológica, la cual en términos florísticos, se calcula en cerca de 25.000 especies. Sin embargo, en el país existe una gran cantidad de especies de plantas exóticas o introducidas, las cuales debido a su oferta de productos útiles (frutas, pulpa, madera, taninos, medicinas o especies ornamentales), han sido trasladadas por el ser humano, desde su hábitat original hasta otras regiones durante muchos siglos (Mathews 2005).

Por otro lado, los diferentes procesos de colonización del territorio colombiano han generado un flujo de especies de una región a otra, con lo cual se han introducido especies entre ecosistemas al interior del país. En el presente trabajo, el análisis de las especies trasplantadas (introducidas) de un ecosistema a otro dentro del territorio colombiano estuvo muy orientado a especies con evidente potencial invasivo, según información de diferentes especialistas botánicos colombianos. En este sentido es importante aclarar que un trabajo sistemático orientado a definir el número de especies trasplantadas o introducidas entre ecosistemas del territorio colombiano está por desarrollarse.

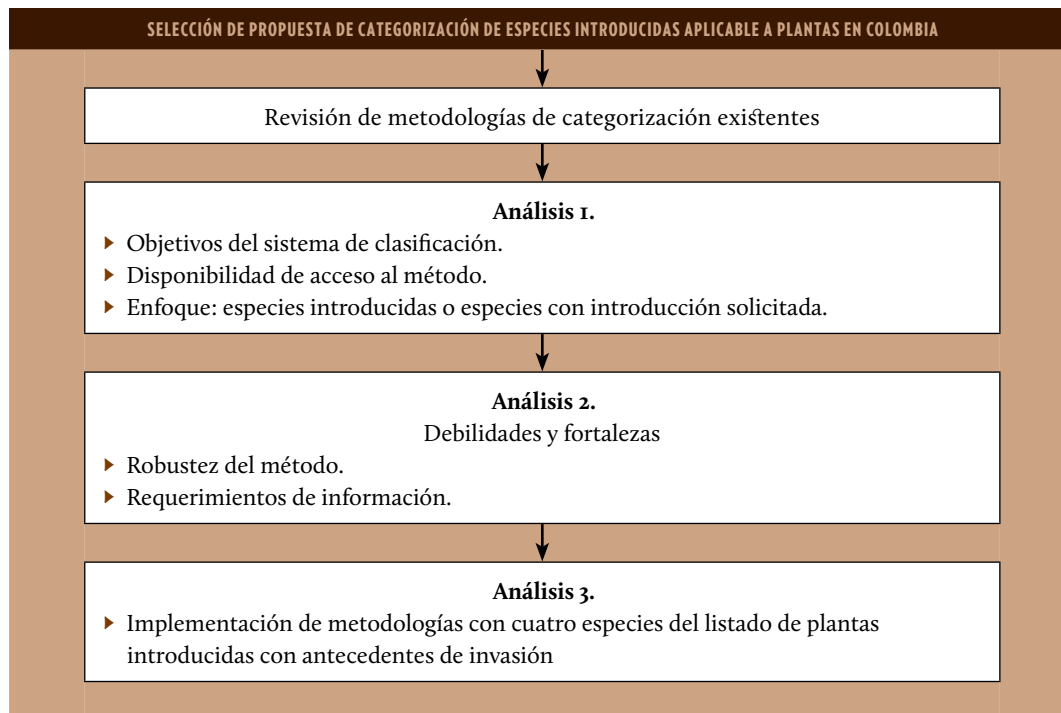
### Proceso metodológico

Para evaluar las especies de plantas invasoras se ha desarrollado una amplia gama de sistemas de categorización que abarca, desde modelos de evaluación de riesgo para valorar la entrada de

<sup>1</sup> Estrategias  $r$  y  $k$  es una hipótesis de dos estrategias de las especies dentro de la teoría de la selección, así: estrategia  $r$ : especies que producen numerosos descendientes, cada uno con baja probabilidad de supervivencia; estrategia  $k$ : especies que invierten mucha energía en pocos descendientes, cada uno con alta probabilidad de supervivencia.

especies a un país (Pheloung *et al.* 1999); sistemas de clasificación para priorizar las especies invasoras más agresivas (Randall 2000), pasando por sistemas de categorización para malezas en ecosistemas agrícolas, forestales y naturales (Virtue *et al.* 2001), sistemas de clasificación de especies de plantas invasoras no nativas (Parker *et al.* 2007), protocolos de evaluación de especies invasoras (Randall *et al.* 2008) hasta herramientas de análisis de riesgo de establecimiento e invasión (I3N Zalba y Ziller 2007), entre otras.

Para el proceso de selección de la propuesta de análisis de riesgo de plantas introducidas a usarse en Colombia (Figura 1), se evaluaron trece (13) metodologías (Tabla 1), las cuales fueron analizadas teniendo en cuenta dos factores: i) los objetivos puntuales del sistema de categorización, para definir si la metodología puede ser implementada en plantas introducidas con antecedentes de invasión en Colombia y ii) qué tan preciso es el método en cuanto a determinar un rango de clasificación o categoría, para la especie evaluada.



**Figura 1.** Proceso de selección de metodología de análisis de riesgo de invasión para plantas introducidas con antecedentes de invasión.

A partir de esta evaluación preliminar, se seleccionaron cuatro metodologías: Randall (2000), Morse *et al.* (2004), Randall *et al.* (2008) e I3N (Zalba y Ziller 2007). A estas metodologías preseleccionadas se les aplicó una segunda evaluación, en términos de: i) la robustez del método en criterios y cantidad de variables que utiliza y ii) la cantidad de requerimientos frente a la disponibilidad de información con que cuenta Colombia para estas especies.

Las metodologías que resultaron de la segunda selección fueron I3N (Zalba y Ziller 2007) y Randall *et al.* (2008). Con el fin de entender el funcionamiento detallado de cada una de las dos metodologías, se analizaron las preguntas puntuales de cada una y, posteriormente, se evaluaron a partir de los resultados de la categorización de cuatro especies con antecedentes de invasión, dos especies ampliamente reportadas como invasoras en diferentes bases de datos como ajonjolibre (*Hedychium coronarium*) y palma africana (*Elaeis guineensis*) y dos con un solo un reporte de invasión como piñón de purga (*Jatropha gossypifolia*) y patilla (*Citrullus lanatus*).

**Tabla 1.** Metodologías de análisis de riesgo de invasión para especies introducidas

AUTOR Y AÑO	OBJETIVO DE LA METODOLOGÍA
USDA Aaphis 2004	Aceptar o rechazar especies para importación o introducción.
Pheloung <i>et al.</i> 1999	Aceptar o rechazar la introducción o importación de plantas para uso como una herramienta de bioseguridad.
I3N-2007 Zalba y Ziller 2007	Establecer niveles de riesgo asociados a la introducción e invasión de plantas.
Williams <i>et al.</i> 2001	Aceptar o rechazar la introducción o importación de plantas en Nueva Zelanda.
USDA NCRS 2000	Aceptar o rechazar especies de plantas para su introducción o importación para uso en plantaciones.
Randall <i>et al.</i> 2008	Identificar, categorizar y listar plantas no nativas que causan impacto negativos en la biodiversidad.
HEAR 2004	Aceptar o rechazar especies de plantas para su introducción o importación en Hawai e islas del Pacífico.
CONABIO 2009	Evaluar la posibilidad de que una especie se convierta en problema al ser introducida a un nuevo ecosistema para determinar prioridades de acción.
Heffernan <i>et al.</i> 2001	Evaluar el potencial de invasión de especies introducidas dentro de sistemas agrícolas y forestales.
Randall 2000	Priorizar especies invasoras locales (Australia).
Morse <i>et al.</i> 2004	Identificar, categorizar y listar plantas no nativas que causan impactos negativos en la biodiversidad
Parker <i>et al.</i> 2007	Priorizar plantas invasoras o plagas que no se han naturalizado en EE. UU.
Reichard & Hamilton 1997	Aceptar o rechazar especies de plantas para su introducción o importación en Oregón y Washington

La *Herramienta de análisis de riesgo de establecimiento e invasión* de I3N (Zalba y Ziller 2007) fue seleccionada dado que el resultado de la categorización de las cuatro especies fue más consecuente con su realidad biológica, según consenso de un grupo de botánicos consultados. La metodología de I3N (Zalba y Ziller 2007), a diferencia de la propuesta por Randall *et al.* (2008), asigna puntajes exactos a las especies evaluadas, define categorías de invasibilidad de acuerdo con el puntaje final una vez implementada la metodología y da un valor de incertidumbre, a través del cual logra que permite conocer el nivel de desconocimiento sobre una especie y tomar la decisión de aceptar o no la categorización final. El valor de la incertidumbre permite identificar especies que requieren mayor estudio. Éste análisis es fundamental debido a los grandes vacíos de información para algunas especies.

## Cómo usar la metodología I3N para el análisis de riesgo de plantas introducidas en Colombia

La *Herramienta de análisis de riesgo de establecimiento e invasión* de I3N (Zalba y Ziller 2007), se desarrolla dentro de una plantilla predeterminada en Excel® y se basa en 28 criterios (preguntas) agrupados en tres categorías, así: riesgo de establecimiento o invasión, impacto potencial y dificultad de control o erradicación. La suma de los puntajes correspondientes a cada pregunta resulta en una indicación del riesgo asociado a la introducción o invasión de la especie evaluada (ver [http://i3n.iabin.net/tools/web\\_tools.html](http://i3n.iabin.net/tools/web_tools.html)). Las preguntas toman en cuenta los reportes previos de invasión y ajuste climático; aspectos de la biología de la especie como, la capacidad de establecer poblaciones a partir de pocos individuos, la producción de semillas, capacidad de rebrote vegetativo y de producir compuestos alelopáticos, entre otros; también considera aspectos de la especie en relación con la tolerancia a los incendios o su afectación sobre la economía, la salud humana y los usos tradicionales del suelo, así como temas referentes a la facilidad de control de la especie.

Esta herramienta detecta faltantes clave de información, establece umbrales de calificación del riesgo de invasión, es decir, valores que marcan los límites entre lo que puede considerarse riesgo bajo (valores entre 1.0 - 2.99), moderado (valores entre 3.01 - 4.0) y alto (valores entre 5.01 - 10.0) y señala, además los casos en que deberían desarrollarse análisis extra antes de llegar a un diagnóstico ajustado “requiere mayor análisis”(valores entre 4.01 - 5.0) (ver [http://i3n.iabin.net/tools/web\\_tools.html](http://i3n.iabin.net/tools/web_tools.html)). Esos valores pueden ser ajustados en cada país de acuerdo con el nivel de riesgo que se considere aceptable. Ese ajuste debe ser hecho con base en el análisis de riesgo realizado para especies que ya están presentes en el país y que tienen su biología y comportamiento bien conocidos, en relación con su capacidad de invasión y su comportamiento en ambientes naturales locales.

## Ejemplo resumido de la metodología

### Sistema de Análisis de Riesgo Versión 1.0 (enero 2008)

Nombre de la especie:	
<i>Hedychium coronarium</i>	
Nombre del responsable de desarrollar el análisis:	
Para cada inciso complete el casillero que corresponda (celdas amarillas) con un número "1", si coloca otro caracter o si no responde al punto aparecerá la frase "FALTA RESPONDER". No elija más de una respuesta por inciso ni deje preguntas sin responder.	
<b>A- RIESGO DE ESTABLECIMIENTO E INVASIÓN</b>	
A1- Antecedentes de invasión	
La especie está citada como “invasora” en dos o más bases de datos de I3N y/o en otras fuentes de información	1
La especie está citada como “invasora” o como “establecida” en una base de datos de I3N y/o en alguna otras fuentes de información	
La especie ha sido extensamente introducida sin que registren antecedentes de establecimiento o invasión	
No se pudieron encontrar antecedentes de introducción de la especie en otros países	
	10
<b>B- IMPACTO POTENCIAL</b>	
B1- Capacidad de crecer formando núcleos densos y cerrados	
La especie es capaz de crecer formando núcleos de alta densidad (manchones, matorrales o bosques)	1
Los individuos se establecen de manera aislada, separados unos de otros o al menos no tienen la capacidad	
No existe información suficiente para optar entre alguna de las opciones anteriores (sin información)	10
<b>C- FACTIBILIDAD DE CONTROL</b>	
C1- Tipo de ambiente (terrestre o acuático)	
La especie habita ambientes acuáticos	
Se trata de una planta terrestre	1
	0
<b>CÁLCULO DEL RIESGO DE INTRODUCCIÓN</b>	
Especie: <i>Hedychium coronarium</i>	
Riesgo de introducción: 5,82	
Nivel de riesgo: ALTO	
Nivel de incertidumbre (porcentaje de preguntas sin información) 0,00	

Tomado de Base de datos I3NPlantas

## Resultados de la evaluación de especies de plantas introducidas

Para la identificación de las especies a evaluar usando la *Herramienta de análisis de riesgo de establecimiento e invasión I3N* (Zalba y Ziller 2007), se adelantó el inventario de las principales

especies de plantas introducidas en ecosistemas de Colombia, incluyendo ecosistemas por fuera del territorio nacional. Este inventario fue producto de varias salidas de campo por las diferentes regiones del país, donde se visitaron los jardines botánicos de las principales ciudades, se consultaron botánicos de diferentes ciudades y centros de investigación y distintas publicaciones que documentan la flora ornamental de algunas ciudades de Colombia, entre otros. Finalmente, a partir de reportes bibliográficos, se buscó el origen de cada una de las especies.

La lista incluye información de especies ornamentales, alimenticias, maderables, forrajeras, medicinales y malezas de cultivo, para un total de 596 especies de plantas introducidas a Colombia. Cabe anotar que el inventario no incluye algunos grupos de plantas ornamentales de particular dificultad taxonómica en su identificación como Aizoáceas, Aráceas, Begoniáceas, Bromeliáceas, Cactáceas, Crasuláceas, Marantáceas y Orquidáceas, aunque se reporten algunas de ellas.

Este listado fue confrontado con diferentes bases de datos internacionales sobre especies invasoras, con el propósito de identificar especies con antecedentes de invasión en el mundo (Tabla 2).

**Tabla 2.** Bases de datos sobre especies invasoras consultadas

INSTITUCIÓN	NOMBRE	PAÍS	SITIO WEB
Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (Iabin)	Red Temática Iabin de Información sobre Especies Invasoras (I3N)	Argentina, Bahamas, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay	<a href="http://i3n.iabin.net/">http://i3n.iabin.net/</a>
Unión Mundial para la Conservación (UICN)	Base de datos global de especies invasoras (GISD), manejada por el grupo de especialistas de especies invasoras (ISSG)	Mundial	<a href="http://www.issg.org">www.issg.org</a>
Organización de Ecosistemas Hawaianos y Proyecto de Riesgo (Hear)	Base de datos de especies no-nativas dañinas (HNIS)	Hawai	<a href="http://www.hear.org">www.hear.org</a>
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)	Base de datos del Centro de Información Nacional de Especies Invasoras del USDA	EE. UU.	<a href="http://www.usda.gov">www.usda.gov</a>

Al confrontar las 597 especies introducidas a Colombia con las diferentes bases de datos sobre especies de plantas invasoras, se consolidó un listado de 274 especies de plantas introducidas en diferentes ecosistemas colombianos con antecedentes de invasión en el mundo. Ante el alto número de especies con antecedentes de invasión, se adelantó una **preevaluación** para definir con cuáles especies se usaría la Herramienta I3N (Zalba y Ziller 2007). Para la preevaluación se utilizaron los siguientes criterios: **i)** especies con mayor frecuencia de reportes de invasión por parte de los especialistas botánicos consultados, **ii)** especies incluidas en I3N Colombia, **iii)** especies naturalizadas en Colombia, y **iv)** especies ya categorizadas en trabajos anteriores (Cárdenas-Toro 2009).

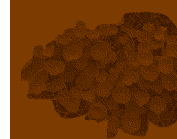
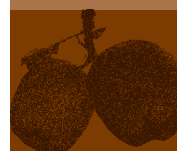
En total se evaluaron 83 especies mediante la Herramienta I3N (Anexo 1); de estas, 71 correspondieron a plantas introducidas desde ecosistemas por fuera del territorio nacional, las cuales están naturalizadas en Colombia; nueve especies “*de muy amplia distribución o cosmopolitas, pero que su separación de las especies nativas es muy difícil*”, identificadas como crípticas; y por

último, tres especies que se consideran nativas de Colombia, pero que han sido transplantadas o introducidas a otros ecosistemas colombianos.

De las 83 especies evaluadas, 42 presentaron Alto Riesgo de Invasión (A) (Tabla 3), entre ellas se destaca la presencia de ojo de poeta o Susana (*Thunbergia alata*), retamo espinoso (*Ulex europaeus*) buchón de agua (*Eichhornia crassipes*) y palma africana (*Elaeis guineensis*). Según la herramienta, los principales impactos son el aumento en la frecuencia o intensidad de los incendios, impacto potencial alto o moderado en la economía, inhibición del crecimiento de especies deseadas por el aumento en la presencia de compuestos alelopáticos, cambios significativos en la estructura del hábitat o en la forma de vida dominante, el aumento en la presencia de hospedadores de patógenos o parásitos conocidos; y el aumento de elementos tóxicos para la fauna silvestre.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	TIPO DE INTRODUCCIÓN	CALIFICACIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGO
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Buchón de agua	Centro de Suramérica	Voluntaria	8,07
Fabaceae	<i>Ulex europaeus</i>	Retamo espinoso	Europa	Voluntaria	7,39
Hydrocharitaceae	<i>Egeria densa</i>	Elodea	Sur de Suramérica	Voluntaria	6,97
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	Pasto enea	Criptogénica	Voluntaria	6,97
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	Rabo de zorro	Criptogénica	Involuntaria	6,84
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	Heno blanco	Asia y Europa	Voluntaria	6,71
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto kikuyo	África	Voluntaria	6,71
Fabaceae	<i>Teline monspessulana</i>	Retamo liso	Europa	Voluntaria	6,56
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua	Criptogénica	Involuntaria	6,34
Poaceae	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Pasto anual	África	Voluntaria	6,19
Poaceae	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Pasto estrella	África	Voluntaria	6,19
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i>	Ojo de poeta	África	Voluntaria	6,06
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma	Criptogénica	Voluntaria	6,06
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Yaraguá	África	Voluntaria	6,06
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i>	Yaraguá	África	Voluntaria	6,06
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	Pasto elefante	África	Voluntaria	6,06
Poaceae	<i>Urochloa brizantha</i>	Braquiaria	África	Voluntaria	6,06
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiaria	África	Voluntaria	6,06
Lemnaceae	<i>Lemna aequinoctialis</i>	Lenteja de agua	Criptogénica	Involuntaria	5,93
Lemnaceae	<i>Spirodela intermedia</i>	Lenteja de agua	Criptogénica	Involuntaria	5,93
Davalliaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Helecho	Criptogénica	Voluntaria	5,87
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	Palma africana	África	Voluntaria	5,82
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	Ajenjibre	Asia	Voluntaria	5,82
Mimosaceae	<i>Acacia decurrens</i>	Acacia plateada	Oceanía	Voluntaria	5,81
Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho marranero	Criptogénica	Involuntaria	5,74
Poaceae	<i>Imperata brasiliensis</i>	Imperata verde	Sur de Suramérica	Voluntaria	5,7

**Tabla 3.** Especies de plantas con Alto Riesgo de Invasión



FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	TIPO DE INTRODUCCIÓN	CALIFICACIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGO
Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Caminadora	Asia	Involuntaria	5,7
Poaceae	<i>Urochloa maxima</i>	Braquiaria	África	Voluntaria	5,7
Salviniaceae	<i>Salvinia molesta</i>	Lenteja de agua	Criptogénica	Involuntaria	5,69
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente león	Europa	Involuntaria	5,63
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú	Asia	Voluntaria	5,52
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camandulensis</i>	Eucalipto	Oceanía	Voluntaria	5,45
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i>	Pino caribea	Centroamérica y Caribe	Voluntaria	5,45
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Caña de castilla	Europa	Involuntaria	5,35
Hydrocharitaceae	<i>Limnobium laevigatum</i>	Trebol acuático	Norteamérica	Involuntaria	5,24
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i>	Cojón de fraile	África y Asia	Involuntaria	5,23
Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i>	Helecho de agua	Criptogénica	Involuntaria	5,2
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava	Criptogénica	Involuntaria	5,19
Poaceae	<i>Guadua superba</i>	Bambú	Centro de Suramérica	Voluntaria	5,16
Poaceae	<i>Guadua weberbaueri</i>	Bambú	Centro de Suramérica	Voluntaria	5,16
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerillo	África	Voluntaria	5,15
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	Centroamérica y Caribe	Voluntaria	5,03

A su vez, se presentaron 25 especies con Moderado Riesgo de Invasión (M), de las cuales sobresalen los siguientes: árbol del pan (*Artocarpus altilis*), coco (*Cocos nucifera*), hoja santa (*Kalanchoe pinnata*), pera de agua (*Syzygium malaccense*), girasol montañero (*Tithonia diversifolia*) y tulipán africano (*Spathodea campanulata*). Cuatro especies presentaron Bajo Riesgo de Invasión: acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*), paico (*Chenopodium ambrosioides*), hinojo (*Foeniculum vulgare*) y perejil (*Petroselinum crispum*).

Se presentaron 12 especies en la categoría de “Requiere mayor análisis” (R) (Tabla 4), que indica que la especie se encuentra en un límite entre nivel moderado y alto, por lo cual requiere un mayor análisis para determinar si se considera como invasora o no. En esta categoría están las especies que tienen valores entre 4 y 5.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Fabaceae	<i>Arachis pintoii</i>	Mani forrajero
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i>	Cortejo, vinca,
Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i>	Patilla
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango
Musaceae	<i>Musa ornata</i>	Musa ornamental
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	Aceituno
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Pomarrosa, poma
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	Bellísima
Poaceae	<i>Echinochloa polystachya</i>	Pasto alemán

**Tabla 4.** Especies con nivel de riesgo: Requiere mayor análisis.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Oleaceae	<i>Fraxinus chinensis</i>	Urapán
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino pátula
Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	Pino candelabro

El nivel de incertidumbre en todas las evaluaciones fue muy bajo (lo cual indica que se contó con suficiente información para desarrollar la Herramienta de Análisis de Riesgo de I3N). La mayoría de especies (34) presentaron nivel de incertidumbre cero, 29 especies presentaron nivel de incertidumbre de 3.45%, 16 especies presentaron nivel de 6.9% y solo una especie presentó nivel de incertidumbre de 6.99%.

Las preguntas que no fueron resueltas en la Herramienta de I3N por falta de información disponible, correspondieron a las relacionadas con existencia de métodos conocidos de control, mecanismos de dispersión, elementos tóxicos para la fauna, características que favorecen o aumentan la frecuencia de incendios, presencia de parásitos y presencia de compuestos alelopáticos.

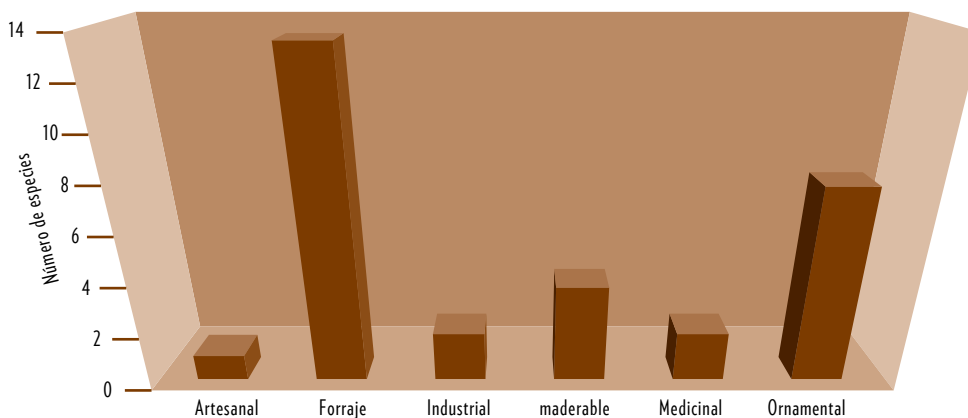
### Especies con alto riesgo de invasión en Colombia

Las 42 especies de plantas que presentan Alto Riesgo de Invasión en Colombia están agrupadas en 36 géneros, 19 familias y tres divisiones. La división Magnoliophyta, con 37 especies (9 Magnoliopsida y 28 Liliopsida); Pteridophyta con 3 y Coniferophyta con una especie, respectivamente.

La familia con el mayor número de especies con Alto Riesgo de Invasión fue Poaceae (gramíneas) con 19, en la cual se destacan los géneros *Cynodon* y *Urochloa* con tres especies cada uno, y *Guagua* y *Pennisetum* con dos especies cada uno. Otras familias de importancia son Fabaceae, Hydrocharitaceae, Lemnaceae, Mimosaceae y Salviniaceae, todas ellas con dos especies cada una. Con respecto a las especies acuáticas, la herramienta de análisis de riesgo les da un peso importante debido a la dificultad de manejo que presentan.

El hábito con el mayor número de especies con Alto Riesgo de Invasión en Colombia corresponde a las hierbas con 31 especies, árboles (5), arbustos (4), y bejucos y palmas con una especie.

El mayor número de plantas invasoras han sido introducidas a Colombia intencionalmente como plantas útiles, la mayoría como plantas forrajeras seleccionadas para el establecimiento de la ganadera extensiva en el país, donde sobresalen 13 especies de pastos (Figura 2).

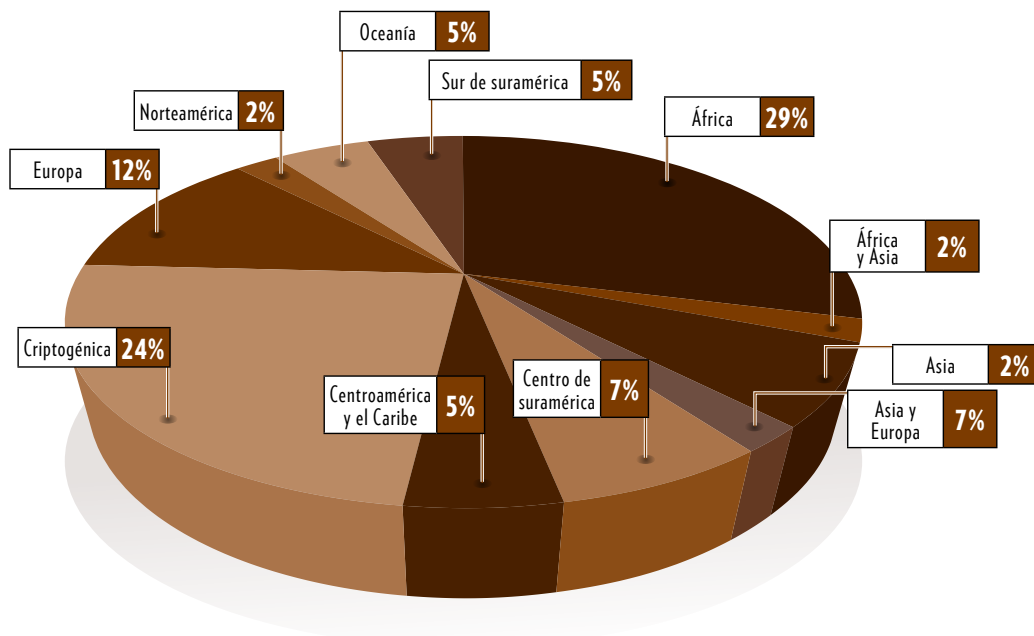


**Figura 2.** Principales usos de las plantas invasoras en Colombia

Como ornamentales se registran 9 especies con alto potencial invasor y ampliamente reconocidas, como son ojo de poeta o Susana (*Thunbergia alata*), introducida como ornamental desde África a Europa y luego a América y retamo espinoso (*Ulex europaeus*), introducida desde el siglo antepasado de Europa para construir cercas vivas. Otra especie fuertemente invasora es el buchón de agua (*Eichhornia crassipes*), de origen amazónico y distribuida ampliamente por el mundo como especie ornamental de acuarios. Una especie introducida para la producción industrial de aceite es la palma africana (*Elaeis guineensis*), la cual está siendo cultivada masivamente en los valles interandinos, el Chocó Biogeográfico y la Orinoquia colombiana, en algunos casos transformando las coberturas originales de los ecosistemas, sin dimensionar las consecuencia a mediano y largo plazo sobre la diversidad y composición de especies endémicas en la región.

Históricamente, las especies útiles han sido introducidas a muchas partes del mundo, desde diferentes continentes con el propósito de surtir las demandas de la humanidad. En esa medida muchas se han convertido en serias amenazas para la diversidad biológica al constituirse en especies invasoras. En el caso de Colombia, la mayoría de especies invasoras han llegado desde África (13 especies), Asia (5) y Europa (5) (Figura 3).

**Figura 3.** Distribución de lugares de origen de las especies invasoras en Colombia.



En Colombia existen otras especies de muy amplia distribución o cosmopolitas reconocidas también como “crípticas”, pues distinguirlas de las nativas es difícil; entre ellas podemos citar a la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), la lenteja d agua (*Lemna aequinoctialis* y *Spirodela intermedia*), el rabo de zorro (*Andropogon bicornis*), *Cynodon dactylon*, la caña brava (*Gynerium sagittatum*), el helecho marranero (*Pteridium aquilinum*), el helecho de agua (*Azolla filiculoides*), *Nephrolepis cordifolia* y *Salvinia molesta* ambos helechos).

## Consideraciones finales

En el país, las coberturas transformadas o con algún grado de perturbación presentan los mayores registros de especies introducidas o invasoras. Por otro lado, la mayoría de plantas introducidas en Colombia corresponden a aquellas cultivadas intencionalmente como especies útiles en categorías alimenticias, forrajeras, medicinales u ornamentales principalmente.

Es prioritario evaluar el riesgo de introducción, establecimiento e invasión de futuras especies que vayan a ser introducidas en Colombia, ya que las acciones preventivas son más económicas que las acciones de control y manejo; comprender que no se puede introducir especies sin la debida evaluación debe ser claro especialmente para las autoridades ambientales y sobre todo se debe procurar que la población en general incorpore este conocimiento como propio.

El presente trabajo genera herramientas para la toma de decisiones sobre la priorización de especies invasoras en el territorio colombiano; sin embargo, es necesario tener en cuenta que se requiere evaluar los impactos de las plantas invasoras sobre los ecosistemas, la estructura de las especies nativas, la economía y aspectos culturales. Esto implica inicialmente generar planes de manejo o control para cada una de las especies con Riesgo de Invasión Alto, con el fin de controlar su dispersión e invasión en ecosistemas naturales y seminaturales.

## Agradecimientos

A Sonia Mireya Sua por su apoyo en el manejo de la información, a Wilson Rodríguez (especialista de Pteridofitos), Julián Aguirre (especialista en Bromeliaceae) y Iván Andrés Gil (especialista de Moraceae), por apoyar la evaluación de especies.

Especial agradecimiento a los siguientes botánicos colombianos los cuales aportaron su conocimiento sobre plantas con potencial invasor en Colombia: Alvaro Cogollo, Alvaro Idarraga, Cristina López, Darío Sánchez, Estela Ma. Quintero, Felipe A. Cardona, Fernando Alzate, Gilberto Emilio Mahecha, Hernando Vergara, Jesús A. Pineda, Juan Lázaro Toro, Lucy Hernández, Luis López, Martha Ligia Gómez R., Ricardo Callejas, Rodrigo Botina, Sergio L. Rodriguez, William Vargas, Wilson Devia y Wilson Rodríguez.

Por sus aportes con algunas especies y observaciones a Gloria Galeano y Julio Betancur (Herbario Nacional Colombiano del Instituto de Ciencias Naturales), Marcos Correa y Edwin Trujillo (Herbario de la Universidad de la Amazonia), Ximena Londoño (especialista en Bambu/Guadua), Carlos Agudelo (Herbario Universidad del Quindío), Hermes Cuadros (Herbario Universidad del Atlántico), Eduino Carbonó (Herbario de la Universidad del Magdalena), Alicia Rojas (Jardín Botánico Eloy Valenzuela de Bucaramanga), Álvaro Cogollo y Darío Sánchez (Herbario del Jardín Botánico de Medellín “Joaquín Antonio Uribe”), Héctor Esquivel (Herbario de la Universidad del Tolima), Alejandro Castaño (Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca -INCIVA), Rosalba Ruiz (Herbario de la Universidad de Córdoba), Roberto Sánchez (Herbario de la Universidad de Pamplona) y Felipe Cardona (Herbario de la Universidad de Antioquia).



A las siguientes corporaciones por facilitar información sobre especie introducidas o invasoras en sus jurisdicciones: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (cvc), Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá (Corpourabá), Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial de La Macarena (Cormacarena), Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (cvs), Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima), Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (Corponor), Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia), Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA) y Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ).

Finalmente, a los siguientes jardines botánicos por permitir el acceso y la consulta de las colecciones vivas: Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá, Jardín Botánico Guillermo Piñeres de Cartagena, Jardín Botánico Eloy Valenzuela de Bucaramanga, Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe y Jardín Botánico Juan María Céspedes de Tuluá.

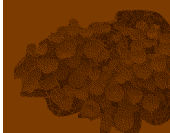
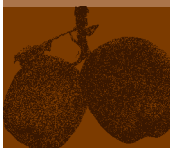


## Bibliografía

- ▶ Badii, H.M. & J. Landeros. 2006. Invasive species or the third horseman of environmental apocalypses, a threat to sustainability. *Daena: International Journal of Good Conscience* 2(1): 39-53.
- ▶ Carbonó, E. 2003. Catálogo ilustrado de la flora del distrito de Santa Marta, Colombia. Universidad del Magdalena. Santa Marta.
- ▶ Cárdenas, D., J.C. Arias y R. López. 2005. Árboles y Arbustos de la Ciudad de Leticia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá.
- ▶ Cárdenas-Toro, J. 2009. Categorización de especies de plantas introducidas en la amazonia colombiana con antecedentes de invasión. Trabajo de grado para optar el título de Ecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- ▶ Carvajal, E.A. y J. Chacón Rangel. 2000. Flora urbana de Cúcuta. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta.
- ▶ Conabio. 2009. [http : //www.conabio.gob.mx/invasoras/index.php/ Lineamientos\\_de\\_analisis\\_de\\_riesgo](http://www.conabio.gob.mx/invasoras/index.php/Lineamientos_de_analisis_de_riesgo)
- ▶ Escobar, E., J. Belarcázar y G. Rippstein. 1993. Clave de las principales plantas de sabana de la altillanura de los llanos orientales en Carimagua, Meta, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT- Universidad Nacional de Colombia. Cali. 92pp.
- ▶ Esquivel, H. E. 2009. Flora arbórea de la ciudad de Ibagué. Universidad del Tolima - Cortolima. Ibagué. 643pp.
- ▶ Fernández-Alonso, J.L. y M. Hernández-Schmidt. 2007. Catálogo de la flora vascular de la cuenca alta del río Subachoque (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia* 29(1):73-104.
- ▶ Fonnegra, R. y S. L. Jiménez. 1999. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín. 273pp.
- ▶ García, J. 2004. Especies de flora Invasora en el Parque Natural Bahía de Cádiz. Área Ecología. Universidad de Cádiz.

- ▶ Graf, A.B. 1992. *Tropica. Color cyclopedia of exotic plants and trees*. Roehrs Company. New Jersey. 1149pp.
- ▶ Hawaiian Ecosystems at Risk project (HEAR) Invasive species information for Hawaii and the Pacific; 2004. <http://www.hear.org/>
- ▶ Heffernan, K.E., P.P. Coulling, J.F Townsend & C.J. Hutto. 2001. *Ranking Invasive Exotic Plant Species in Virginia*. Natural Heritage Technical Report 01-13. Richmond, VA: Virginia Department of Conservation and Recreation, Division of Natural Heritage.
- ▶ Hernández-Schmidt, M. & D.D. Knapp. 2003. *The woody plants of Colegio Nueva Granada*. Cargraphics Eds. Bogotá. 194pp.
- ▶ Lowe S., Browne M., Boudjelas S. y de Poorter M. (2004). 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp. Primera edición. Versión electrónica [www.issg.org/bookletS.pdf](http://www.issg.org/bookletS.pdf)
- ▶ Mahecha, V.G.E., A.O. Escobar, D. Camelo S., A. Rozo F., D. y Barrero B. 2004. *Vegetación del territorio CAR, 450 especies de sus llanuras y montañas*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá. 871pp.
- ▶ Mathews S. 2005. *Sudamérica Invasida. Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GISP). El creciente peligro de las especies exóticas invasoras*. 80pp.
- ▶ McNeely, J.A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P.J. Schei & J.K. Waage. 2001. *Global Strategy on Invasive Alien Species*. IUCN, Gland Switzerland and Cambridge UK.
- ▶ Morse, L.E., J.M. Randall, N. Benton, R. Hiebert, & S. Lu. 2004. *An Invasive Species Assessment Protocol: Evaluating Non-Native Plants for Their Impact on Biodiversity*. Version 1. NatureServe, Arlington, Virginia.
- ▶ Mukerji, A.K. 1997. *La importancia de los productos forestales no madereros y las estrategias para el desarrollo sostenible*. En: XI Congreso Forestal Mundial. Turquía.
- ▶ Parker, C., P.C. Barney & L. Fowler. 2007. *Ranking nonindigenous weed species by their potential to invade the United States*. *Weed Science* 55: 386-397.
- ▶ Phelouge, P., P. Williams & S. Halloy. 1999. *A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions*. *Journal of Environmental Management* 57: 239-251.
- ▶ Randall J.M., L. E. Morse, N. Benton, R. Hiebert, S. Lu & T. Killeffer. 2008. *The Invasive Species Assessment Protocol: A Tool for Creating Regional and National Lists of Invasive Nonnative Plants that Negatively Impact Biodiversity*. *Invasive Plant Science and Management* 1:36-49.
- ▶ Randall, R.P. (2000). "Which are my worst weeds?" A simple ranking system for prioritizing weeds. *Plant Protection Quarterly* 15 (3): 109-115.
- ▶ Reichard, S.H. & C.W. Hamilton. 1997. *Predicting invasions of woody plants introduced into North America*. *Conservation Biology* (11) 193-203.
- ▶ Ríos, F. y O. Vargas. 2003. *Ecología de las especies invasoras*. *Pérez Arbelaezia* 14: 119-149.

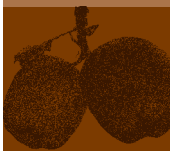
- ▶ USDA APHIS U.S. Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service. 2004. Weed-Initiated Pest Risk Assessment: Guidelines for Qualitative Assessments.
- ▶ USDA NRCS U.S. Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. 2000. National Plant Materials Manual. 3rd Edition.
- ▶ Varón, T. P., L. Morales S. y J. A. Londoño F. 2002. Árboles urbanos. Corantioquia. Especial impresores. Medellín. 143pp.
- ▶ Virtue, J.G., R.H. Groves & F.D. Panetta. 2001. Towards a system to determine the national significance of weeds in Australia (Weed Risk Assessment). Collingwood, Victoria, Australia: CSIRO. 124-150 pp.
- ▶ Wilcove, D., Rothstein, D., Bubow, J., Phillips, A., & Losos, E., 1999. Quantifying threats to imperiled species in the United States. *Bioscience* 48: 607-615.
- ▶ Williams, P.A., E. Nicol & M. Newfield. 2001. Assessing the risk to indigenous biota of plant taxa new to New Zealand.
- ▶ Zalba, S.M. y S.R. Ziller. 2007. Herramientas de prevención de invasiones biológicas. Washington: I3N/labin.



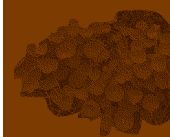
## Anexo 3.1.

### Total de especies evaluadas

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	SINONIMIA	HÁBITO	NOMBRE COMUN
ACANTHACEAE	<i>Thunbergia alata</i>		Bejuco	Ojo de poeta, Susana
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>		Arbol	Mango
APIACEAE	<i>Foeniculum vulgare</i>		Hierba	Hinojo
APIACEAE	<i>Petroselinum crispum</i>	<i>Petroselinum sativum</i>	Hierba	Perejil
APOCYNACEAE	<i>Catharanthus roseus</i>		Hierba	Cortejo, Vinca, Viuditas
ARACEAE	<i>Pistia stratiotes</i>		Hierba	Lechuga de agua
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i>		Palma	Coco
ARECACEAE	<i>Elaeis guineensis</i>		Palma	Palma africana
ASCLEPIADACEAE	<i>Calotropis procera</i>		Arbusto	Cojón de frayle
ASTERACEAE	<i>Senecio madagascariensis</i>		Hierba	Boton de oro
ASTERACEAE	<i>Senecio vulgaris</i>		Hierba	Yuyo
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>		Hierba	Diente león
ASTERACEAE	<i>Tithonia diversifolia</i>		Arbusto	Boton de oro
BALSAMINACEAE	<i>Impatiens balsamina</i>		Hierba	Besito
BIGNONIACEAE	<i>Spathodea campanulata</i>		Arbol	Tulipan africano, Miona
CAMPANULACEAE	<i>Digitalis purpurea</i>		Hierba	Digitalis
CAMPANULACEAE	<i>Hippobroma longiflora</i>		Hierba	
CANNABACEAE	<i>Cannabis sativa</i>		Hierba	Marihuana
CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i>	<i>S. peruviana,</i>	Arbusto	Sauco
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium ambrosioides</i>		Hierba	Paico, Apazote
CRASSULACEAE	<i>Kalanchoe pinnata</i>	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	Hierba	Hoja santa, calanchoe
CUCURBITACEAE	<i>Citrullus lanatus</i>	<i>Citrullus vulgaris</i>	Bejuco	Patilla
CUCURBITACEAE	<i>Lagenaria siceraria</i>		Bejuco	Tarrali
CUCURBITACEAE	<i>Momordica charantia</i>		Bejuco	Balsamina, cundeamor
CYPERACEAE	<i>Cyperus papyrus</i>		Hierba	Papiro
DAVALLIACEAE	<i>Nephrolepis cordifolia</i>		Hierba	Helecho
DAVALLIACEAE	<i>Nephrolepis cordifolia</i>		Hierba	Helecho
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i>		Arbusto	Higuerillo
FABACEAE	<i>Arachis pintoi</i>		Hierba	Mani forrajero
FABACEAE	<i>Pueraria phaseoloides</i>		Bejuco	Kutzu
FABACEAE	<i>Teline monspessulana</i>	<i>Genista monspessulana</i>	Arbusto	Retamo liso
FABACEAE	<i>Ulex europaeus</i>		Arbusto	Retamo espinoso
HYDROCHARITACEAE	<i>Egeria densa</i>		Hierba	Elodea
HYDROCHARITACEAE	<i>Limnobium laevigatum</i>	<i>Hydromystris laevigata</i>	Hierba	Trebol acuatico
LAMIACEAE	<i>Mentha spicata</i>	<i>Mentha viridis</i>	Hierba	Hierbabuena
LEMNACEAE	<i>Lemna aequinoctialis</i>		Arbol	Lenteja de agua
LEMNACEAE	<i>Spirodela intermedia</i>		Hierba	Lenteja de agua
MIMOSACEAE	<i>Acacia auriculiformis</i>	<i>Racosperma auriculiforme</i>	Arbol	Acacia
MIMOSACEAE	<i>Acacia decurrens</i>		Arbol	Acacia plateada
MIMOSACEAE	<i>Acacia mangium</i>	<i>Racosperma mangium</i>	Arbol	Acacia mangio
MIMOSACEAE	<i>Acacia melanoxylon</i>	<i>Racosperma melanoxylon</i>	Arbol	Acacia negra
MIMOSACEAE	<i>Leucaena leucocephala</i>		Arbol	Leucaena



USO	ORIGEN CONTINENTES	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN	INCERTIDUMBRE
Ornamental	Africa	A	6,06	3,45
Alimento	Asia	R	4,06	0
Medicinal	Europa	B	2,97	0
Alimento	Europa	B	2,3	0
Ornamental	Africa	R	4,48	0
	Criptogenica	A	6,34	6,9
Alimento	Asia y Oceania	M	3,13	3,45
Industrial	Africa	A	5,82	0
Medicinal	Africa y Asia	A	5,23	6,9
Maleza	Africa	M	3,7	0
Maleza	Europa	M	3,7	0
Medicinal	Europa	A	5,63	3,45
Ornamental	Centroamerica y Caribe	M	3,75	3,45
Ornamental	Asia	M	3,63	3,45
Ornamental	Africa	M	3,88	3,45
Ornamental	Europa	M	3,5	3,45
Ornamental	Oceania	M	3,19	3,45
Psicotropica	Asia	M	3,58	0
Medicinal	Africa, Asia y Europa	M	3,94	3,45
Medicinal	Centroamerica y Caribe	B	2,77	6,99
Medicinal	Asia	M	3,69	3,45
Alimento	Africa	R	4,18	0
Artesanal	Africa	M	3,76	0
Medicinal	Africa y Asia	M	3,69	3,45
Ornamental	Africa y Asia	M	3,5	3,45
Ornamental	Criptogenica	A	5,87	6,9
	Criptogenica	A	5,87	6,9
Industrial	Africa	A	5,15	0
Forrage	Centro de suramerica	R	4,63	3,45
Forraje	Asia	M	3,94	0
Ornamental	Europa	A	6,56	3,45
Ornamental	Europa	A	7,39	0
Maleza	Sur de suramerica	A	6,97	6,9
	Norteamerica	A	5,24	6,9
Medicinal	Europa	M	3,13	3,45
	Criptogenica	A	5,93	6,9
	Criptogenica	A	5,93	6,9
Maderable	Oceania	M	3,09	0
Maderable	Oceania	A	5,81	3,45
Maderable	Oceania	M	3,09	0
Maderabe	Oceania	B	2,88	3,45
Forrajera	Centroamerica y Caribe	A	5,03	0



### Anexo 3.1. Total de especies evaluadas (continuación)

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	SINONIMIA	HÁBITO	NOMBRE COMUN
MORACEAE	<i>Artocarpus altilis</i>	<i>Artocarpus communis</i>	Arbol	Arbol del pan
MUSACEAE	<i>Musa ornata</i>		Hierba	Musa ornamental
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus camandulensis</i>		Arbol	Eucalipto
MYRTACEAE	<i>Syzygium cumini</i>	<i>Eugenia cumini</i>	Arbol	Aceituno
MYRTACEAE	<i>Syzygium jambos</i>	<i>Eugenia jambos</i>	Arbol	Pomarrosa, Poma
MYRTACEAE	<i>Syzygium malaccense</i>	<i>Eugenia malaccense</i>	Arbol	Pomarroso
OLEACEAE	<i>Fraxinus chinensis</i>		Arbol	Urapan
PINACEAE	<i>Pinus caribaea</i>		Arbol	Pino caribea
PINACEAE	<i>Pinus patula</i>		Arbol	Pino patula
PINACEAE	<i>Pinus radiata</i>		Arbol	Pino candelabro
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago lanceolata</i>		Hierba	Llanten
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago major</i>		Hierba	Llanten
POACEAE	<i>Andropogon bicornis</i>		Hierba	Rabo de zorro
POACEAE	<i>Arundo donax</i>		Hierba	Caña de castilla
POACEAE	<i>Bambusa vulgaris</i>	<i>Bambusa bambos</i>	Hierba	Bambu
POACEAE	<i>Coix lacryma-jobi</i>		Hierba	Lagrima de Job
POACEAE	<i>Cynodon dactylon</i>		Hierba	Gramma
POACEAE	<i>Cynodon nlemfuensis</i>		Hierba	Pasto anual
POACEAE	<i>Cynodon plectostachyus</i>		Hierba	Pasto estrella
POACEAE	<i>Echinochloa polystachya</i>		Hierba	Pasto Aleman
POACEAE	<i>Guadua superba</i>		Hierba	Bambu
POACEAE	<i>Guadua weberbaueri</i>		Hierba	Bambu
POACEAE	<i>Gynerium sagittatum</i>		Hierba	Caña brava
POACEAE	<i>Holcus lanatus</i>		Hierba	Heno blanco
POACEAE	<i>Hyparrhenia rufa</i>		Hierba	Yaraguá
POACEAE	<i>Imperata brasiliensis</i>		Hierba	Imperata verde
POACEAE	<i>Melinis minutiflora</i>		Hierba	Yaraguá
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>		Hierba	Pasto kikuyo
POACEAE	<i>Pennisetum purpureum</i>		Hierba	Pasto elefante
POACEAE	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>		Hierba	Pasto
POACEAE	<i>Saccharum officinarum</i>		Hierba	Caña de Azucar
POACEAE	<i>Urochloa brizantha</i>	<i>Brachiaria brizantha</i>	Hierba	Braquiaria
POACEAE	<i>Urochloa decumbens</i>	<i>Brachiaria decumbens</i>	Hierba	Braquiaria
POACEAE	<i>Urochloa maxima</i>	<i>Panicum maximum</i>	Hierba	Braquiaria
POLYGONACEAE	<i>Antigonon leptopus</i>		Bejuco	Bellisima
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i>		Hierba	Buchón de agua
PTERIDACEAE	<i>Pteridium aquilinum</i>		Hierba	Helecho marranero
SALVINIACEAE	<i>Azolla filiculoides</i>		Hierba	Helecho de agua
SALVINIACEAE	<i>Salvinia molesta</i>	<i>Salvinia auriculata</i>	Hierba	
SPHENOCLEACEAE	<i>Sphenoclea zeylanica</i>		Hierba	Hierba culebra
TYPHACEAE	<i>Typha angustifolia</i>		Hierba	Pasto enea
TYPHACEAE	<i>Typha angustifolia</i>		Hierba	Pasto enea
ZINGIBERACEAE	<i>Hedychium coronarium</i>		Hierba	Ajenjibre

USO	ORIGEN CONTINENTES	NIVEL DE RIESGO	CALIFICACIÓN	INCERTIDUMBRE
Alimento	Oceania	M	3,82	0
Ornamental	Asia	R	4,61	0
Maderable	Oceania	A	5,45	0
Alimento	Asia	R	5	3,45
Alimento	Asia	R	4,61	3,45
Alimento	Asia	M	3,21	0
Ornamental	Asia	R	4,75	3,45
Maderable	Centroamerica y Caribe	A	5,45	0
Maderable	Centroamerica y Caribe	R	4,36	0
Maderable	Norteamérica	R	4,36	0
Medicinal	Asia y Europa	M	3,75	3,45
Medicinal	Europa	M	3,75	3,45
	Criptogenica	A	6,84	6,9
Artesanal	Europa	A	5,35	6,9
Maderable, ornamental.	Asia	A	5,52	0
Artesanal	Asia	M	3,19	3,45
Forraje	Criptogenica	A	6,06	0
Arvense	Africa	A	6,19	3,45
Forrajera	Africa	A	6,19	3,45
Forrajera	Africa	R	4,97	0
	Centro de suramerica	A	5,16	6,9
	Centro de suramerica	A	5,16	6,9
	Criptogenica	A	5,19	3,45
Forrajera	Asia y Europa	A	6,71	6,9
Forrajera	Africa	A	6,06	0
Forragero	Sur de suramérica	A	5,7	0
Forrajera	Africa	A	6,06	0
Forraje	Africa	A	6,71	6,9
Forraje	Africa	A	6,06	0
Forraje	Asia	A	5,7	0
Alimento	Oceania	M	3,58	0
Forrage	Africa	A	6,06	0
Forrage	Africa	A	6,06	0
Forrage	Africa	A	5,7	0
Ornamental	Centroamerica y Caribe	R	4,19	6,9
	Centro de suramerica	A	8,07	6,9
	Criptogenica	A	5,74	6,9
	Criptogenica	A	5,2	3,45
	Criptogenica	A	5,69	3,45
Maleza	Africa	M	3,25	3,45
Ornamental	Europa	A	6,97	0
Ornamental	Europa	A	6,97	0
Ornamental	Asia	A	5,82	0

