

# BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 13 • Número 2 • Julio - diciembre de 2012  
Especial Bosque Seco en Colombia

Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano)

Dinámica del Cauc...  
Colombia...  
Colombia...  
Cauca...  
su flora a...  
(Bs-T) de...  
en la eco...  
Anfibios...  
y la Cié...  
*farnesian*...  
invasivo...  
caracol a...  
Achatini...  
plantas v...  
departam...  
de un frag...  
de la vege...  
fragment...  
del Valle...  
(Hymenoptera: Formicidae) del Bosque seco Tropical (Bs-T) de la cuenca alta d



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE BOGOTÁ

Instituto de Ciencias Naturales



Missouri Botanical Garden

**Biota Colombiana** es una revista científica, periódica-semestral, arbitrada por evaluadores externos, que publica artículos originales y ensayos sobre la biodiversidad de la región neotropical, con énfasis en Colombia y países vecinos. Incluye temas relativos a botánica, zoología, ecología, biología, limnología, pesquerías, conservación, manejo de recursos y uso de la biodiversidad. El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del autor(es) de que este no ha sido previamente publicado, ni aceptado para su publicación en otra revista u otro órgano de difusión científica. Todas las contribuciones son de la entera responsabilidad de sus autores y no del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ni de la revista o sus editores.

**Biota Colombiana** incluye, además, las secciones de Notas y Comentarios, Reseñas y Novedades Bibliográficas, donde se pueden hacer actualizaciones o comentarios sobre artículos ya publicados, o bien divulgar información de interés general como la aparición de publicaciones, catálogos o monografías que incluyan algún tema sobre la biodiversidad neotropical.

**Biota colombiana** is a scientific journal, published every six months period, evaluated by external reviewers which publish original articles and essays of biodiversity in the neotropics, with emphasis on Colombia and neighboring countries. It includes topics related to botany, zoology, ecology, biology, limnology, fisheries, conservation, natural resources management and use of biological diversity. Sending a manuscript, implies a the author's explicit statement that the paper has not been published before nor accepted for publication in another journal or other means of scientific diffusion. Contributions are entire responsibility of the author and not the Alexander von Humboldt Institute for Research on Biological Resources, or the journal and their editors.

**Biota Colombiana** also includes the Notes and Comments Section, Reviews and Bibliographic News where you can comment or update the articles already published. Or disclose information of general interest such as recent publications, catalogues or monographs that involves topics related with neotropical biodiversity.

**Biota Colombiana** es indexada en Publindex (Categoría B), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

**Biota Colombiana** is indexed in Publindex, Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's and Ebsco.

**Biota Colombiana** es una publicación semestral. Para mayor información contáctenos / **Biota Colombiana** is published two times a year. For further information please contact us.

[www.siac.net.co/biota/](http://www.siac.net.co/biota/)  
[biotacol@humboldt.org.co](mailto:biotacol@humboldt.org.co)

#### Comité Directivo / Steering Committee

Brigitte L. G. Baptiste	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Germán D. Amat García	Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia
Francisco A. Arias Isaza	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés", Invemar
Charlotte Taylor	Missouri Botanical Garden

#### Editor / Editor

Carlos A. Lasso	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
-----------------	--

#### Editor invitado / Guest editor

Wilson Ramírez	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
----------------	--

#### Comité Científico Editorial / Editorial Board

Adriana Prieto C.	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
Ana Esperanza Franco	Universidad de Antioquia
Arturo Acero	Universidad Nacional de Colombia, sede Caribe.
Cristián Samper	WCS - Wildlife Conservation Society
Donlad Taphorn	Universidad Nacional Experimental de los Llanos (Venezuela)
Francisco de Paula Gutiérrez	Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Gabriel Roldán	Universidad Católica de Oriente
Hugo Mantilla Meluk	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
John Lynch	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
Jonathan Coddington	NMNH - Smithsonian Institution
José Murillo	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
Juan A. Sánchez	Universidad de los Andes
Paulina Muñoz	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
Rafael Lemaitre	NMNH - Smithsonian Institution
Reinhard Schnetter	Universidad Justus Liebig
Ricardo Callejas	Universidad de Antioquia
Steve Churchill	Missouri Botanical Garden
Sven Zea	Universidad Nacional - Invemar

#### Asistencia editorial - Diseño / Editorial Assistance - Design

Susana Rudas Lleras	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
---------------------	--

Impreso por ARFO - Arte y Fitolito  
 Impreso en Colombia / Printed in Colombia

Revista *Biota Colombiana*  
 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt  
 Teléfono / Phone (+57-1) 320 2767  
 Calle 28A # 15 - 09  
 Bogotá D.C., Colombia

---

## Presentación

---

Teniendo en cuenta la amplia diversidad ecosistémica de nuestro país y el actual escenario de transformación de los sistemas naturales, es necesario ampliar la base de conocimiento científico de aquellos ecosistemas que se encuentran en mayor situación de amenaza, como el bosque seco tropical. Este ecosistema plantea una situación especial para el país, ya que por un lado se encuentra muy fragmentado debido a que ha perdido la mayor parte de su distribución original en el territorio, sumado a una escasa representatividad en el sistema de áreas protegidas; y por otro ha recibido históricamente un bajo interés por parte de la comunidad científica, la cuál ha enfocado tradicionalmente sus investigaciones en otros ecosistemas como selvas húmedas y páramos. Esta situación crea la necesidad imperiosa de aumentar las actividades de preservación y restauración en las porciones remanentes de bosque seco, pero con una base de información científica, que en muchos casos es escasa o prácticamente nula.

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt siempre ha considerado dentro de su agenda de investigación estos bosques. Recientemente, de la mano con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ha trabajado en el desarrollo de un portafolio de restauración para los bosques secos del país, con lineamientos básicos que faciliten la toma de decisiones, principalmente a una escala regional. Sin embargo aún existen vacíos de información científica, lo que nos ha motivado a preparar este número especial de *Biota Colombiana* dedicado a los bosques secos, con información que aporte a la gestión integral de este ecosistema.

Esperamos que este trabajo sea del agrado de todos ustedes y que se constituya en una herramienta de referencia para la comunidad científica y los tomadores de decisiones que se encuentran trabajando en relación con este valioso ecosistema. Agradecemos al Comité Directivo, Comité Científico Editorial y a todos los evaluadores anónimos. Agradecimiento especial al Editor invitado, Dr. Wilson A. Ramírez y a Hernando García, por su apoyo en este proceso.

**Brigitte L. G. Baptiste**  
Directora General

**Carlos A. Lasso**  
Editor *Biota Colombiana*

**Wilson A. Ramírez**  
Editor invitado

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos  
Alexander von Humboldt

---

## Prólogo

---

Hay un amplio consenso acerca de que los bosques secos tropicales con estacionalidad (lluvias-sequía) son los más amenazados en el mundo, pero a pesar de esto han sido menos estudiados por los científicos y conservacionistas que dedican más esfuerzos a su primo más glamoroso, el bosque tropical lluvioso.

La conservación de estos bosques únicos dependerá de un mejor conocimiento biológico sobre la composición y la distribución de su flora y fauna, así como de los procesos ecológicos que gobiernan el funcionamiento del bosque seco tropical. Todos estos asuntos son tratados en este número especial de *Biota Colombiana*, que incluye información sobre la flora, fauna y la ecología de los bosques secos tropicales de Colombia.

La destrucción masiva de los bosques secos tropicales en la América se debe en parte a sus suelos, normalmente fértiles y muy aptos para la agricultura. La conversión de estos bosques ha ocurrido en algunos casos durante miles de años. Esto significa que en muchas regiones solo quedan fragmentos del bosque original y el estado del bosque seco tropical en Colombia no es una excepción. Por ejemplo, Arcila-Cardón y colaboradores muestran que queda menos del 2% del bosque seco tropical de la cuenca alta del río Cauca y que estos fragmentos tienen un tamaño promedio de apenas 6 ha. Dicha situación ilustra claramente la necesidad urgente de conservar estos parches remanentes.

En una escala continental los bosques secos tropicales de Colombia ocupan una posición intermedia entre los principales bloques de bosque de Mesoamérica, las Islas del Caribe y los del sur en Perú, Bolivia, Brasil y Argentina. El análisis fitogeográfico preliminar de la flora del bosque seco tropical sugiere que las relaciones de los bosques secos tropicales colombianos son todavía inciertas. Su afinidad más cercana podría ser con Mesoamérica y el Caribe, pero la correlación es débil y hay una necesidad clara de más información. Ese tipo de base de datos más amplia, se recoge en las contribuciones a este número de la revista, que presenta inventarios de las plantas de los bosques secos tropicales de los departamentos de Bolívar, Atlántico y Valle del Cauca; anfibios de Sucre y la cuenca alta del río Magdalena; las hormigas del alto Cauca y otra información sobre especies introducidas. Tal conocimiento de la composición taxonómica de la flora y fauna es fundamental para adelantar los estudios de la conservación y uso sostenible de los bosques.

El siguiente paso es analizar estas bases de datos, buscando patrones de diversidad, endemismo y distribución, porque idealmente las áreas de conservación deben incluir la máxima diversidad y endemismo. A escala nacional algunas de las contribuciones proveen interesantes “fotografías instantáneas” de la distribución de la biodiversidad en los bosques secos tropicales colombianos. Por ejemplo, Acosta Galvis demuestra que mientras el 55% de las especies de anfibios en los bosques secos del valle del río Magdalena son compartidas con la costa del Caribe, numerosas especies caribeñas no alcanzan a llegar a los bosques interiores del valle del río Magdalena. Chacón de Ulloa y colaboradores muestran que la mayor diversidad de hormigas (93% de todas las especies) se encuentra en fragmentos de bosque seco tropical del alto Cauca, mientras que la menor diversidad se observa en las áreas adyacentes intervenidas, llamando así la atención de la importancia de conservar esos fragmentos de bosque original así sean pequeños. Los científicos colombianos deben hacer, cuando sea posible, un mayor esfuerzo para

analizar en un contexto más amplio a nivel continental, los datos que ya se están generando. De esta manera se entendería mejor cuales especies son únicas para el país y que por lo tanto merecerían prioridad a escala internacional.

Dado el tamaño pequeño de los fragmentos de bosque seco tropical que quedan en Colombia, su conservación efectiva dependerá de entender su ecología y dinámica. En ese sentido aquí se presentan estudios de Torres y colaboradores para del Valle del Cauca y por Valencia y colaboradores, para el área de Chicamocha. Debido al estado muy intervenido y altamente fragmentado de los bosques secos tropicales, estos son más vulnerables a la invasión por especies exóticas. Una historia que muestra la rapidez con que eso puede ocurrir, se encuentra en la contribución de López Camacho y colaboradores, quienes documentan la dispersión de *Acacia farnesiana* en la Isla de Providencia. Esa especie llegó en el 2004-2005, en material importado para construir una pista de aterrizaje en el aeropuerto de la Isla. Valencia y colaboradores documentan también como *Lippia origanoides*, especie muy agresiva, invade los bosques secos tropicales de la región de Chicamocha. Por último, De La Ossa y colaboradores reportan la presencia del caracol gigante africano (*Achatina fulica*) en la región Caribe.

Si vamos a conservar lo que queda del bosque seco tropical, los científicos de la biodiversidad están obligados a presentar información que tenga relevancia en la conservación y tanto los científicos como los conservacionistas, deben mostrar al público y a las personas que toman las decisiones, la importancia de estos bosques. Este número especial de Biota Colombiana es una importante contribución al conocimiento sobre la biodiversidad de los bosques secos tropicales colombianos e incluye información vital para la biología de la conservación. Aplaudo a los editores de este libro y a todos los autores por su valioso trabajo.

**Dr. Toby Pennington**

Sección de Diversidad Tropical  
Jardín Real de Edinburgo  
Reino Unido

---

## Preface

---

Seasonally dry tropical forests are widely agreed to be the most endangered tropical forest type in the world, and they have suffered by receiving less attention from scientists and conservationists than their more glamorous cousin, the rain forest. Conservation of these unique forests will depend on better basic biological knowledge about the composition and distribution of their flora and fauna and the ecological processes that govern the dry forest system. All these issues are addressed in this important volume of *Biota Colombiana*, which brings under one cover information about the flora, fauna and ecology of the dry forests of Colombia.

The massive destruction of tropical dry forests in the Americas is partly due to their generally fertile soils that are highly suitable for agriculture, and conversion of these forests has in some cases taken place over millennia. This means that in many regions only tiny fragments remain. The state of dry forest in Colombia is no exception. For example, in this volume, Arcila Cardona *et al.* show that less than 2% of the dry forests of the cuenca alta del río Cauca remain, with a mean size of the remaining fragments of 6 ha. This is a graphic illustration of the urgency of conservation of these last, small remaining patches.

At a continental scale, the dry forests of Colombia occupy an intermediate position between the main dry forest blocks of Mesoamerican and the Caribbean islands, and those of the south in countries including Perú, Bolivia, Brazil and Argentina. Preliminary phytogeographic analyses of the flora of neotropical dry forests suggest that the relationships of Colombian dry forests are somewhat uncertain. Their closest affinities may lie with Mesoamerica and the Caribbean, but the relationship is weak, and there is clearly a need for more data. Such an improved dataset is provided by papers in this volume that give inventories of plants for dry forests in Bolívar, Atlántico and Valle del Cauca. In addition, other papers catalogue amphibians for Sucre and the upper Magdalena valley, and ants for the alto río Cauca. Such knowledge of the taxonomic composition of flora and fauna is fundamental to further studies of conservation and sustainable use.

A next step is to analyse such inventory data for patterns of diversity, endemism and distribution because, ideally, conservation areas should protect maximum diversity and endemism. At a national scale, some of the papers in this volume provide some interesting snapshots of the distribution of biodiversity in Colombian dry forests. For example, Acosta Galvis demonstrates that whilst 55% of amphibian species in the dry forests of the Magdalena valley are shared with the Caribbean coast, numerous Caribbean species do not reach the forests in the interior of the Magdalena valley. Chacon de Ulloa *et al.* show that by far the highest diversity of ants (93% of total species) is found in dry forest fragments in the alto río Cauca, with far lower diversity found in surrounding disturbed areas, underlining the importance of conserving the remaining fragments of dry forest, however small. A future research program for Colombian biodiversity scientists should be, wherever possible, to try to analyse their data at a wider, continental scale. It will be important to understand exactly which Colombian species are unique to the country, and therefore priorities for conservation at an international scale.

Given the small size of the remaining fragments of Colombian dry forest, their effective conservation will depend upon understanding their ecology and dynamics. Useful studies are provided here by Torres *et al.* for the Cauca

valley and Valencia *et al.* for the Chicamocha area. Because of the highly disturbed and fragmented nature of tropical dry forests, they are also vulnerable to invasion by non-native species. An account of how quickly this can happen is given by Lopez Camacho *et al.*, who document the rapid spread of *Acacia farnesiana* on Providencia island. This species arrived only in 2004-05 in soil imported to construct an airport. Valencia *et al.* also document how aggressive *Lippia origanoides* can be in the dry forests of the Chicamocha región. Similar information is provided by De La Ossa *et al.* about the introduction of the African giant snail (*Achatina fulica*) in the Caribbean coast of Colombia.

If we are to conserve the remaining areas of dry forests , biodiversity scientists must provide information of relevance to conservation, and both scientists and conservations need to highlight the importance of these forests to the public and decision makers whenever they can. This volume is an important contribution to the knowledge of the biodiversity of Colombian dry forests, which is full of information that is vital to conservation biology. I applaud the editors of this volume, and all the authors, for their valuable work.

**Dr. Toby Pennington**

Tropical Diversity Section  
Royal Botanic Garden Edinburgh  
Edinburgh, UK

---

# ***Acacia farnesiana* (L.) Willd. (Fabaceae: Leguminosae), una especie exótica con potencial invasivo en los bosques secos de la isla de Providencia (Colombia)**

**René López Camacho, Roy González-M. y Marcela Cano**

---

## **Resumen**

Este artículo reporta *Acacia farnesiana* como una especie con potencial invasor en la isla de Providencia, Colombia. De acuerdo con la evaluación del riesgo de establecimiento, del potencial invasor y de la factibilidad de control, propuestas en la metodología I3N, esta especie ha sido definida como una invasora de alto riesgo (6,97) para la biodiversidad en la isla, cumpliendo con más del 80% de las variables de riesgo establecidas en esta propuesta. Por lo tanto, es necesario emprender acciones inmediatas que permitan su control y futura erradicación, con el fin de mitigar los efectos latentes y las consecuencias identificadas actualmente en otras islas del Caribe y ecosistemas continentales. Finalmente, se presentan recomendaciones para erradicar y mitigar los efectos de una posible invasión en la isla.

**Palabras clave.** Análisis de riesgo. Arbusto invasor. Características invasivas. Control de especies invasoras. Especie exótica.

## **Abstract**

This article reports *Acacia farnesiana* as a potential invasive alien species in the Providence Island, Colombia. According to the evaluation of the establishment risk, the potential of invasion and the control feasibility, based on I3N methodology, this species has been defined as a high-risk invasive plant to the biodiversity (6,97), it fulfills more than 86 % of the risk factor variables, which have been using in this methodology, to measure those above mentioned. Therefore, eradication and control should start immediately in the island, in order to mitigate latent damage and future greater consequences that have been showed in other Caribbean islands and continental ecosystems. Finally, we suggest some recommendations to eradicate and mitigate the effects of the potential invasion.

**Key words.** Risk analysis. Invader shrub. Invasive characteristics. Invasive species control. Alien species.

## **Introducción**

La introducción y el establecimiento de especies exóticas, con características invasoras, han sido identificadas como una amenaza creciente para la conservación de ecosistemas naturales a nivel mundial (Chapin *et al.* 2000, Castro-Díez *et al.* 2004, Gutiérrez 2006) y junto con el cambio de uso del suelo

y el cambio climático, son las causas más importantes de la extinción de especies y pérdida biodiversidad (SCDB 2010). Así mismo, el Convenio de Diversidad Biológica reconoce que en los ecosistemas geográfica y evolutivamente aislados, tales como los pequeños estados insulares, los riesgos de invasión de las

especies exóticas pueden aumentar debido al incremento del comercio mundial, el transporte, el turismo y el cambio climático (CDB 2002). Un amplio número de estudios evidencian el impacto que tienen las especies vegetales invasoras sobre los ecosistemas naturales y las poblaciones nativas en diferentes regiones, afectando tanto su composición, como estructura y función (*e.g.* Sachse 1992, Reaser *et al.* 2005, Pauchard *et al.* 2008, Schüttler y Karez 2008, Pernambuco 2009, Richardson y Rejmánek 2011). La pronta identificación de estas especies y su análisis de riesgo permiten el desarrollo de planes de manejo y monitoreo orientados al control de las zonas invadidas, generando alternativas técnicas para la prevención de la expansión de las poblaciones invasoras por fuera de los límites de crecimiento, aspecto que puede tener efectos negativos sobre las poblaciones naturales (Zalba y Ziller 2008).

A nivel mundial, los árboles y arbustos han comenzado a tener un papel importante dentro de las listas de plantas exóticas invasoras, generando en muchos casos impactos negativos relevantes (Richardson y Rejmanek 2011). Según Lowe *et al.* (2000, 2004), para comienzos de este siglo, 21 especies leñosas figuraban en la lista de las 100 especies exóticas más invasoras del mundo. Recientemente, la revisión adelantada por Richardson y Rejmanek (2011), muestra que a nivel mundial 622 especies (357 especies de árboles y 265 especies arbustivas) se registran como invasoras, siendo las regiones más afectadas Australia (183), sur de África (170), Norteamérica (163), Islas del Pacífico (147) y Nueva Zelanda (107). De acuerdo a esta revisión las familias Fabaceae y Rosaceae presentan un alto número de especies invasoras.

En Colombia, según el Instituto Humboldt, se han registrado un total de 596 especies exóticas invasoras, dentro de las cuales 42 especies de plantas han sido catalogadas con alto riesgo de invasión, 25 con riesgo moderado y 12 requieren un mayor análisis (Cárdenas *et al.* 2010). Son diversos los efectos negativos que estas invasiones han generando al país, poniendo en riesgo la producción alimenticia, así como la integridad de los ecosistemas naturales (Gutiérrez 2006); más aun en ecosistemas que han sido altamente diezmados e intervenidos como es el caso

de los bosques secos. El presente artículo tiene como objetivo dar a conocer a la comunidad en general la introducción de *Acacia farnesiana* (L.) Willd. en la isla de Providencia y su proceso de expansión, con base en los informes efectuados por habitantes locales y los recorridos realizados en búsqueda de los individuos establecidos en la isla. Así como, evaluar su potencial de invasión mediante el análisis de riesgo y proponer medidas generales de manejo y control en las áreas de colonización.

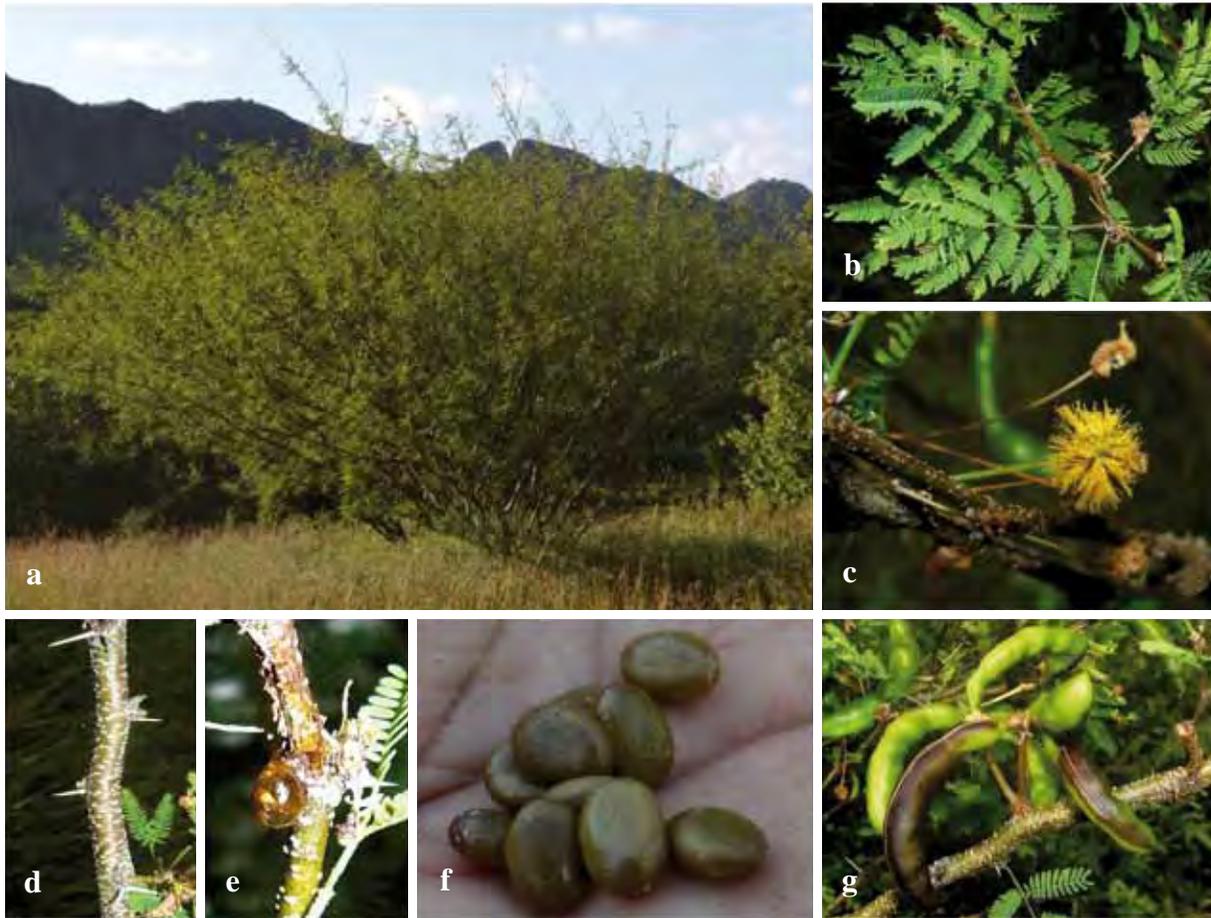
## Metodología

### Área de estudio

El área de estudio es la isla de Providencia, localizada en el extremo noroccidental de Colombia entre las coordenadas 13°24' N-81°24' W y 13°19' N-81°2' W. La isla se encuentra dentro de una zona climática calidada seca, con temperatura media anual de 25°C y precipitación media anual que oscila entre 1500 y 1700 mm, con un régimen de lluvias monomodal de periodo seco entre enero-abril y húmedo de mayo-diciembre (MAVDT 2010, IGAC 2012). Según Lowy (2000) la flora de la isla está caracterizada por una rica mezcla de elementos provenientes de bosques húmedos y secos tropicales, aspecto que determina una singularidad florística representada principalmente por especies de las familias Euphorbiaceae, Fabaceae/Leguminosae, Asteraceae, Rubiaceae y Malvaceae. La familia y especie con mayores valores de índice de importancia relativa son Anacardiaceae y *Acacia collinsi*, respectivamente (Ruiz y Fandiño 2009). En áreas del sector de Iron Wood Hill del Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon, se registran bosques dominados por especies como *Acacia collinsii*, *Eugenia acapulcensis*, *Capparis verrucosa*, *Byrsonima crassifolia* y *Rouchefortia lundelli* (López 2012)

### Especie en estudio

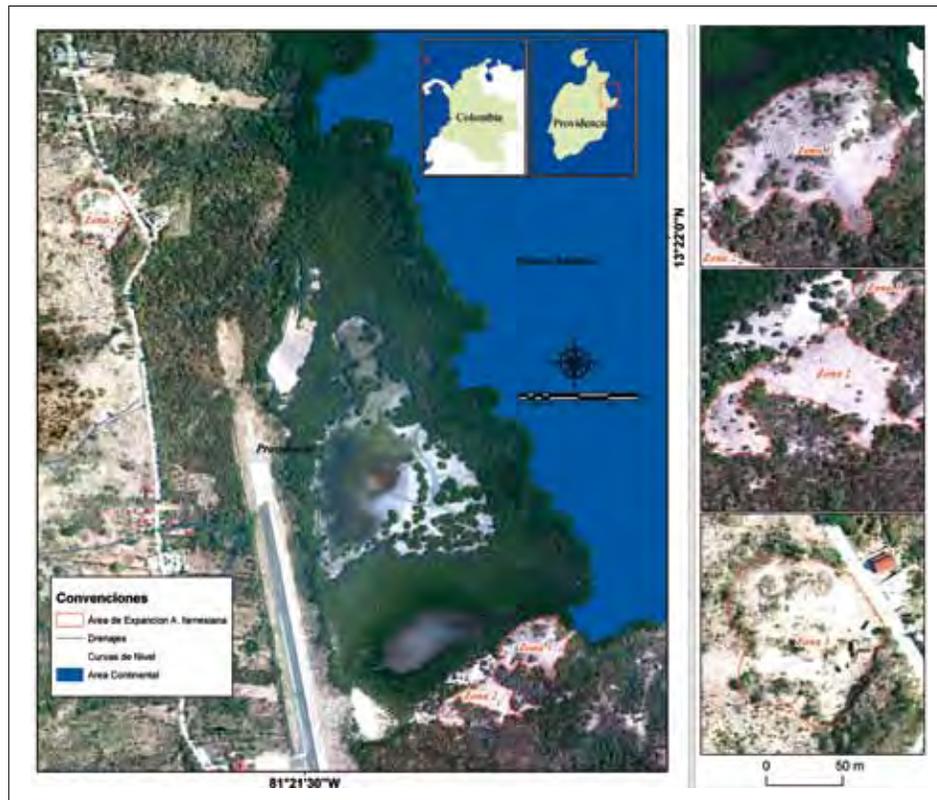
La especie *Acacia farnesiana* pertenece a la familia Fabaceae/Leguminosae (sistema de clasificación APG III; Haston *et al.* 2009). Aunque su origen es bastante confuso por la amplia distribución que tiene a nivel mundial, Parrota (1992) sugiere que es originaria del



**Figura 1.** Individuo de *Acacia farnesiana* en la isla de Providencia, Colombia. **a.** Porte. **b.** Hojas. **c.** Inflorescencia. **d.** Espinas. **e.** Mucilago. **f.** Semillas. **g.** Frutos.

sur de Francia, Italia y zonas costeras del Mediterráneo y fue introducida al nuevo continente durante la época de la colonia. Actualmente cuenta con una amplia distribución en áreas tropicales y subtropicales de todo el mundo, siendo la especie del género *Acacia* con mayor gradiente de distribución geográfica y altitudinal, debido a gran adaptabilidad a las condiciones climáticas donde ha sido cultivada y su fácil naturalización (Parrota 1992, Rico 2001). Es una planta de hábito arbustivo, presenta hojas bipinnadas con una glándula en la mitad del peciolo, las ramas y tallos son glabros con lenticelas y abundantes espinas blanquecinas persistentes, las inflorescencias son solitarias, axilares en forma de cabezuela con flores de color amarillo, los frutos son glabros en forma de legumbre cilíndrica curvada con valvas coriáceas color negro o pardo oscuro (Rico 2001). Puede

confundirse con *Acacia constricta* y *Acacia schaffneri*, sin embargo la primera es diferenciada por tener una legumbre constricta de valvas delgadas con puntos glandulares en la superficie y la segunda se diferencia por la ausencia de fragancia en las flores y presencia de tricomas en los frutos (Figura 1). La especie florece y fructifica durante todo el año y se reportan entre 7,600 -13,000 semillas/kg (Joshi 1983, Webb *et al.* 1980, citado por Parrota, 1992) las cuales pueden estar inactivas durante un año y presentar porcentajes de germinación que varían entre el 60 y 70%. Dentro de los principales dispersores se encuentran el ganado, equinos (*Equus caballus*), venados (*Odocoileus virginianus*) e iguanas (*Ctenosaura similis* Gray) y algunos mamíferos de menor porte (roedores), que influye en el éxito de la colonización y propagación en nuevas áreas y a largas distancias, principalmente



**Figura 2.** Áreas colonización y expansión de *Acacia farnesiana* en la isla de Providencia, Colombia.

en zonas desprovistas de vegetación con una amplia entrada de luz, como potreros y pastizales (Parrota 1992, Rico 2001). Algunas especies de coleópteros (*Mimosestes nubigens*, *M. mimosae* y *Stator vachelliae*), son depredadores de las semillas.

Finalmente, *A. farnesiana* tiene alta importancia económica y ha sido empleada para la restauración de suelos degradados, especialmente en ecosistemas con ambientes secos y fuertes procesos erosivos, aspecto que ha facilitado su introducción en diferentes regiones del mundo (Parrota 1992).

### Recolección y procesamiento de la información

Para la identificación de las poblaciones de la especie se realizaron recorridos durante 12 días del mes de febrero de 2012, con habitantes locales de la isla por diferentes caminos de herradura, zonas de potrero, áreas desprovistas de vegetación o con presencia de

vegetación rupícola. Una vez ubicadas las poblaciones estas fueron georreferenciadas, tomando información relacionada con el área de colonización, número de individuos, características estructurales (*i.e.* porte y altura) y aspectos fenológicos (*i.e.* presencia de flores y frutos). Adicionalmente, se consultó con los habitantes el periodo de aparición de la especie y las características asociadas con la forma de llegada a la isla.

Se colectó y preservó material vegetal bajo la numeración López, R. 14100 y González, R. 1150 para su determinación en el Herbario Forestal UDBC de la Universidad Distrital con claves especializadas (*e.g.* Rico 2001, Barneby *et al.* 2001), exsicados existentes en herbarios digitales (*e.g.* COL -Herbario Nacional Colombiano-, W3 Trópicos -Missouri Botanical Garden-) y sitios web especializados (World Wide Wattle). Posteriormente se consultó literatura especializada que reporta la flora existente en esta

área y los reportes de invasión de *A. farnesiana* en otras regiones, con el fin de evaluar la potencialidad de invasión en la isla y las medidas de control implementadas en los sitios donde se ha presentado invasión. La evaluación del potencial invasivo (análisis de riesgo) se realizó con base en la metodología I3N propuesta por Zalba y Ziller (2008).

## Resultados

De acuerdo con los reportes de los habitantes locales, la llegada de la especie a la isla ocurrió a finales del 2004 y comienzos del 2005, durante el proceso de remodelación del aeropuerto “El Embrujo”. El material (arena) para la adecuación de la pista e instalaciones del aeropuerto se recolectó de una cantera proveniente del área de “Barranquilla, Santa Marta y Cartagena”, donde posiblemente la semilla de la especie fue transportada hasta la isla. La disposición del material en la margen derecha de la pista y el tránsito continuo de ganado y equinos, inició la dispersión y propagación de la especie en áreas aledaña a la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon.

Se identificaron tres áreas donde la especie se ha establecido y ha tenido un proceso de dispersión en la isla de Providencia (Figura 2). Las zonas 1 (0,79 ha) y 2 (0,55 ha) presentaron 15 y 17 individuos respectivamente, con una altura promedio estimada de 2,5 m con abundantes ramificaciones. Para la zona 3 (0,83 ha), se encontraron 17 individuos con alturas estimadas entre 1 y 1,5 m, y de acuerdo con la información de los habitantes del lugar, en esta última zona la aparición de los individuos se generó cuatro años atrás (2008) debido al tránsito de ganado y equinos entre la zona inicial de invasión (Zonas 1 y 2) y la última zona donde la especie ha sido detectada (Zona 3). Adicionalmente, en las tres zonas se reconoce el uso tradicional del área para actividades de pastoreo, aspecto que según los habitantes de la región ha incurrido en el traslado rutinario de semillas de *A. farnesiana* hacia nuevas zonas.

Al realizar el análisis de riesgo para evaluar la capacidad de invasión de *A. farnesiana*, se encontró que la

especie presenta un alto riesgo para la biodiversidad, ya que cumple con más del 85 % de las variables de riesgo que hacen parte del protocolo I3N: riesgo de establecimiento e invasión (A), impacto potencial (B) y factibilidad de control (C). El nivel de incertidumbre determinado es tan solo del 10,34 % (Anexo 1) y las variables relacionadas con características de toxicidad de la especie para la fauna silvestre y como hospedero de parásitos o patógenos, son desconocidas en la isla.

## Discusión

### Establecimiento de *Acacia farnesiana*

La fecha de llegada y el periodo de colonización de *A. farnesiana* mencionados por los habitantes locales de la isla de Providencia coinciden con los reportes de adecuación de la pista aérea y las zonas administrativas del aeropuerto “El Embrujo”, realizadas por la Aeronáutica Civil en el año 2005 (PR 2005). Para realizar estas adecuaciones, la Aeronáutica Civil adelantó los trámites pertinentes con el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible frente a la solicitud del permiso para desarrollar el proyecto titulado “Ampliación de la pista del aeropuerto de la isla de Providencia”, solicitud que fue realizada con el respectivo plan de manejo ambiental que reposa en el expediente 2531 de este ministerio, normado por las resoluciones 980 del año 2003, referente a las medidas de manejo ambiental del aeropuerto, y 013 del año 1996, referente al área de amortiguación del Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon, y los conceptos técnicos emitidos por la oficina del parque y sus funcionarios. Con base en lo anterior, se plantea la hipótesis que la especie fue introducida de manera involuntaria desde el área continental. Este hecho tiene como fundamento que el material de cantera requerido para las obras civiles fue trasladado desde las áreas continentales de Barranquilla (departamento de Atlántico) o Costa Rica, como se menciona en el documento respuesta (No. 4403-318-04) al concepto emitido por el Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon en atención al oficio No. 4403-2131-04 (ambos respectivos al archivo 2531 del MAVDT).

En Barranquilla se ha registrado la especie como lo confirman las colecciones realizadas H. S. McKee, (COL000097247) y T. C. Plowman (COL000097260) consignadas en el Herbario Nacional Colombiano (COL: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>) y en Costa Rica los reportes realizados por N. Zamora, J. González y L. J. Poveda (INBio: <http://darnis.inbio.ac.cr>). Por otro lado, en los estudios florísticos y estructurales adelantados en la isla por diferentes autores (Díaz y Lowy 1992, Gentry 1995, González *et al.* 1995, Lowy 2000, Ruiz y Fandiño 2007, 2009), no se había registrado *A. farnesiana*, lo cual sugiere su aparición en el periodo analizado, en concordancia con los registros suministrados por los pobladores y los antecedentes de remodelación del aeropuerto.

Teniendo en cuenta la alta producción de semillas de esta especie y los registros de su localización en el área continental, *A. farnesiana* pudo haber utilizado el material de cantera, que posiblemente sirvió como elemento de tránsito a la isla, iniciando procesos de establecimiento y colonización. A nivel local la especie se ha visto beneficiada por la eficiencia de los dispersores naturales, principalmente ganado y equinos desde las zonas 1 y 2 hacia la zona 3. En concordancia con Zalba y Ziller (2008), *A. farnesiana* en Providencia adquiere la gran categoría de especie exótica con *Probabilidad de establecimiento e invasión*, que requiere de manejo inmediato de sus poblaciones para minimizar la amenaza sobre la biodiversidad.

### **Potencial de invasión de *A. farnesiana* en la isla de Providencia**

Según la revisión realizada recientemente por Richardson y Rejmánek (2011) relacionada con las especies de árboles y arbustos con mayores niveles de invasión a nivel global, *A. farnesiana* se ubica en tercer lugar junto con *Ailanthus altissima* (Simaroubaceae), ambas reportadas como invasoras en 11 regiones del mundo, cifra alarmante teniendo en cuenta que la especie invasora con mayores reportes regionales es *Ricinus communis* (14 regiones) y las invasoras en niveles inferiores tan solo alcanzan una distribución entre 9 y 7 regiones del mundo. Para América los reportes realizados por Richardson y Rejmánek

(2011), señalan que *A. farnesiana* es una especie invasora de alto impacto, compartiendo con *Leucaena leucocephala* el primer lugar en invasión biológica por plantas en Norteamérica, América Central, Islas del Caribe y Suramérica. Por otro lado, a nivel de islas oceánicas, *A. farnesiana* es considerada como una de las 26 especies que mayor amenaza causan sobre la biodiversidad, con base en el nivel actual de impacto, la capacidad innata de iniciar una invasión y la significancia del impacto donde ha sido detectada como invasora (Tassin *et al.* 2006).

Algunas experiencias de invasión de *A. farnesiana*, luego de su colonización en una nueva área natural, indican el alto potencial invasivo que esta especie tiene en la isla de Providencia en concordancia con los resultados obtenidos en el presente estudio. Según Schüttler y Karez (2008), en áreas naturales declaradas como reservas de la biosfera en Cuba (Buenavista, Cuchillas del Toa y Sierra del Rosario), se ha identificado la especie como una de las 34 plantas alóctonas invasoras. *A. farnesiana* y *Dichrostachys cinerea* son las únicas especies compartidas en las tres áreas naturales, donde adicionalmente el impacto ecológico ocasionado por estas especies, se asocia con la reducción de la diversidad vegetal por la ocupación de terrenos de manera mono-específica y la afectación de áreas para el desarrollo de actividades agropecuarias y la simplificación del paisaje que ocasiona a su vez impactos socioeconómicos. De otra parte Carmona *et al.* (2001), en estudios adelantados en los estados de Goiás y Tocantins en Brasil, donde se ha establecido *A. farnesiana*, concluyen que la especie es considerada como una de las especies más problemáticas por su amplia propagación, principalmente en áreas de pastizales degradados o en vías de degradación, lo cual influye en la reducción de la productividad de pastizales y por ende en un importante impacto socioeconómico. Arévalo *et al.* (2010) en la Gran Canaria -Islas Canarias-, resaltan una rápida propagación de la especie, derivada de la eficiente dispersión realizada por vectores naturales (conejos en este caso específico) y el gran aumento poblacional principalmente en áreas de barrancos, aspecto que repercute en la homogenización del paisaje (tendencia de distribución espacial agregada)

y la pérdida en biodiversidad. Finalmente, reportes de colonización y potencialidad de invasión de la especie en nuevas regiones, especialmente en islas como Cook Islands, Fiji y French Polynesia, Republica de Palau, Cuba, Islas Canarias, Islas del Océano Indico, Islas del Atlántico e Islas del Pacífico, mencionan la importancia de ejercer control inmediato de sus poblaciones, donde se sugiere como alternativa principal la erradicación total (Space y Flynn 2000, 2002, Sherley 2000, Space et al. 2000, Space et al. 2003, Schüttler y Karez 2008, Arévalo et al. 2010, Richardson y Rejmánek 2011, González-Torres 2012).

### Riesgos de una invasión de *Acacia farnesiana* en la isla

La peculiaridad y fragilidad de las islas oceánicas y archipiélagos surgen de su aislamiento de los continentes, donde la baja probabilidad de llegada y establecimiento de las especies, combinado con presiones selectivas “diferentes” a ecosistemas continentales, dan lugar a familias, géneros y especies endémicas. Estas características hacen que las islas sean particularmente susceptibles a las invasiones biológicas, donde procesos como la disponibilidad neta de los recursos, el área de hábitat limitado y la baja resistencia intrínseca que tiene estas áreas, aumentan las posibilidades de incursiones de especies exóticas (Loope et al. 1988, Denslow 2003, Arévalo et al. 2010).

La isla de Providencia es definida como un área de gran singularidad florística, compuesta de elementos de bosques secos y bosques húmedos tropicales, aspectos que generan una rica mezcla de especies vegetales (Díaz y Lowy 1992, Lowy 2000). La introducción y posterior invasión de especies exóticas puede generar una amenaza directa y creciente de la biodiversidad de las zonas invadidas (Sachse 1992, Chapin et al. 2000, Castro-Díez et al. 2004, Reaser et al. 2005, Gutiérrez 2006, Pauchard et al. 2008, Pernambuco 2009). Adicionalmente, puede ocasionar pérdidas económicas significativas, derivadas de la alteración de servicios ecosistémicos y las actividades productivas de las zonas donde se han dispersado (Chapin et al. 2000, del Monte y Zaragoza 2004, Espínola y Ferreira 2007).

Por lo tanto, con base en lo anterior y en los resultados de este estudio se puede deducir el alto riesgo de invasión de *A. farnesiana* en la isla de Providencia, considerando que es una especie que reúne la mayoría de criterios asociados a las tres grandes categorías de riesgo por invasiones biológicas definidas por Zalba y Ziller (2008): 1) probabilidad de establecimiento e invasión; 2) impacto potencial de una invasión y 3) dificultad de control y erradicación, criterios que repercuten en la idea fundamental de iniciar acciones para la pronta reducción y erradicación de sus poblaciones y al mismo tiempo propender por la conservación y protección de los ecosistemas naturales presentes allí.

El riesgo de invasión de *A. farnesiana* se sintetiza en los siguientes aspectos. En primer lugar, se reconoce la fácil dispersión, propagación, adaptabilidad y naturalización de la especie en nuevos ambientes de colonización (Parrota 1992, Rico 2001), lo que incrementa la probabilidad de establecimiento de una invasión en la isla. En segundo lugar, se hace necesario identificar áreas prioritarias de conservación donde se haya detectado la presencia de la especie y la existencia de vectores que facilitan la colonización y propagación de sus poblaciones en la isla, dado que en varias regiones invadidas por esta especie se resalta la simplificación del paisaje (Carmona et al. 2001, Arévalo et al. 2010) y la alteración de la biodiversidad, derivada de la tendencia a generar matorrales monoespecíficos (Schüttler y Karez 2008), elementos que influyen en el impacto potencial de una invasión por esta especie. En tercer y último lugar, la especie presenta estructuras punzantes (*i.e.* estipulas modificadas en espinas, Rico 2001) y un rápido periodo de madurez (*i.e.* floración y fructificación a partir del segundo año de vida, Parrota 1992), aspectos que sumados al gran banco de semillas que genera y la alta capacidad de rebrote y regeneración vegetativa (Parrota 1992, Carmona et al. 2001), dificultarían las actividades de control y erradicación de las poblaciones.

Un caso similar de invasión en la isla, es la especie *Acacia collinsii*, planta que posee características similares a *A. farnesiana* y que de acuerdo con Ruiz y Fandiño (2007) no se reportaba hacia el año

1630, sugiriendo que esta especie fue introducida en periodos posteriores. Actualmente *A. collinsii* presenta un alto valor de dominancia en los bosques secos de la isla (Ruiz y Fandiño, 2009 y López 2012) y junto con especies de los géneros *Capparis*, *Trichilia*, *Coccoloba* y *Eugenia* se constituyen en elementos fundamentales de la composición y estructura de los bosques secos no solo insulares sino continentales (Mendoza-C. 1999).

### **Necesidad de control de *Acacia farnesiana* en la isla y recomendaciones para el manejo**

Se estima que el daño causado por especies invasoras en el mundo afecta la economía global en los sectores agrícolas, forestales, acuícolas y de transporte entre otros, con pérdidas que ascienden a los US\$1,4 trillones anuales (Burgiel y Muir 2010). Es por ello, que el manejo de especies invasoras en términos de su control y erradicación, debe ser considerado como una estrategia nacional para reducir las amenazas sobre los ecosistemas.

*Acacia farnesiana* demanda control inmediato en la isla de Providencia, sin embargo esta especie es bastante resistente a efectos adversos como el forrajeo intenso, el corte mecánico, la aplicación de herbicidas e inclusive la exposición al fuego (Parrota 1992, Carmona *et al.* 2001), características que dificultan la erradicación de sus poblaciones y puede incrementar los costos de control en estados avanzados de invasión y las pérdidas ecosistémicas. Por ejemplo, Carmona *et al.* (2001) mencionan que para individuos de *A. farnesiana* con alturas de 4 m los costos por erradicación se incrementan alrededor de un  $31,8 \pm 7\%$  en relación con individuos entre 1,8 y 2,5 m, mientras que a nivel de impacto paisajístico se encuentran las experiencias en la isla Gran Canaria y Cuba donde el paisaje ha sido sometido a procesos de homogenización de áreas naturales por la rápida dispersión y crecimiento de esta especie (Schüttler y Karez 2008, Arévalo *et al.* 2010).

Las técnicas de control reportadas para *A. farnesiana* varían desde actividades manuales hasta labores mecánicas e inclusive la aplicación de químicos (*e.g.* Parrota 1992, Carmona *et al.* 2001, Motooka *et al.*

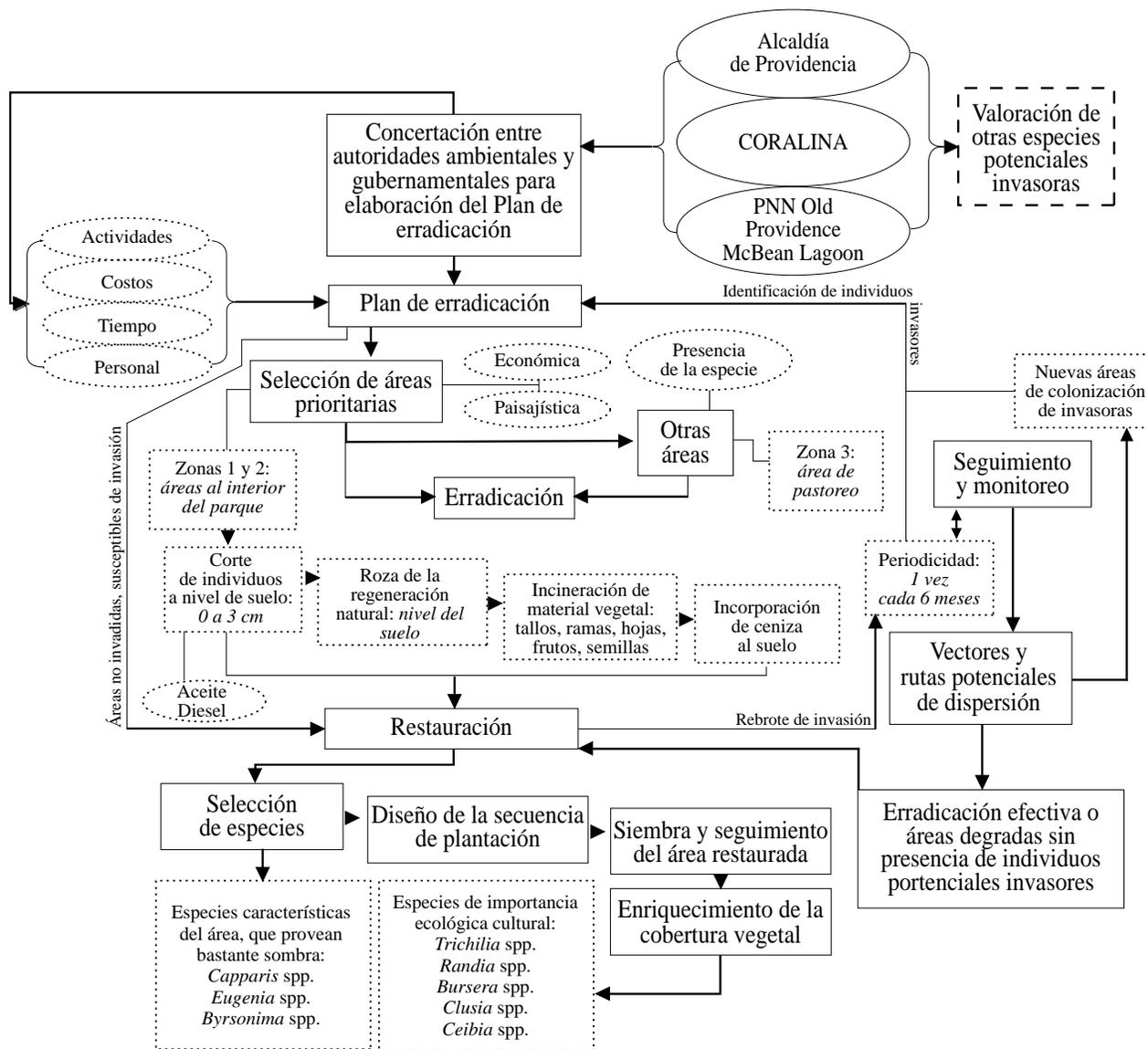
2003). Se reportan algunas experiencias relacionadas con el control mecánico-químico de la especie a partir de diferentes tratamientos (Carmona *et al.* 2001), que consisten en practicar cortes a ras de suelo y a una altura de 20 cm por encima de este, para individuos clasificados en dos categorías de altura (*i.e.* pequeños: alturas entre 1,8-2,5 m; grandes: alturas alrededor de 4 m), encontrando que el método menos costoso es cortando los tallos al nivel del suelo (0-3 cm) donde la eficiencia del control con este tratamiento y el vigor regenerativo de la especie después de 90 días fueron del 100%: 0 cm en pequeños y 65%: 33,7cm en grandes. Con base en lo anterior y tomando como precedente que esta especie no tolera la sombra y se ve suprimida eficientemente por individuos vigorosos en procesos de competencia por la ocupación del espacio (Parrota 1992), se propone realizar el control y futura erradicación en la isla de Providencia de acuerdo con la secuencia mencionada en la figura 3.

### **Conclusiones**

*Acacia farnesiana* es una especie con alto potencial invasivo en la isla Providencia, por lo tanto se hace necesario que las autoridades ambientales de la zona en conjunto con la Unidad de Parques Nacionales Naturales inicien un proceso de control inmediato sobre las poblaciones de esta especie, priorizando las áreas con mayor importancia económica y paisajística en la isla, seguidas de otros espacios donde ha sido detectada.

La isla presenta una singularidad florística que puede verse alterada en su composición, estructura y función al desencadenarse una invasión avanzada de *A. farnesiana*. Por tal motivo es necesario que además del control inicial, las entidades ambientales y gubernamentales del área de estudio establezcan un programa conjunto de monitoreo en la isla, con el fin de detectar nuevos espacios de colonización y controlar los vectores naturales que aumentan la probabilidad de dispersión y colonización de esta especie.

Por último, teniendo en cuenta que las islas presentan una baja resistencia intrínseca ante situaciones de invasión y que la isla de Providencia es un destino



**Figura 3.** Secuencia metodológica para el control de *Acacia farnesiana* en la isla de Providencia. Línea continua: parámetro general de erradicación. Línea punteada: aplicación directa en la especie potencial invasora. Línea discontinua: posible implementación en otras especies.

con gran número de atractivos turísticos naturales que pueden afectarse por invasiones biológicas, es indispensable que se propongan medidas de control ante la posible introducción, directa o indirecta, de nuevas especies exóticas con potencial invasivo y protocolos de evaluación y seguimiento a especies que hoy se encuentran establecidas en la isla y que han sido categorizadas como invasoras, como *Andropogon*

*bicornis*, *Leucaena leucocephala*, *Mangifera indica*, *Pteridium arachnoideum* y *Ricinus communis*.

### Agradecimientos

Ofrecemos nuestro agradecimiento a todos los funcionarios del Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon, especialmente a

Vamburen Ward por el apoyo logístico que nos brindó, a Delmar Forbes y Mr. Franco Robinson por su activa colaboración en campo e información sobre las características de colonización y propagación de la especie y en general a la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia y Patrimonio Natural (Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas) por el apoyo logístico y financiero. A los evaluadores por sus acertados comentarios.

## Literatura citada

- Arévalo, J. R., L. Afonso, A. Naranjo y M. Salas. 2010. Invasion of the Gran Canaria ravines ecosystems (Canary Islands) by the exotic species *Acacia farnesiana*. *Plant ecology* 206 (2): 185-193.
- Barneby, R., J. Grimes, P. Berry, D. Brunner, E. Forero, L. Cárdenas, G. de Martino, H. Hopkins y E. M. de Lamare. 2001. Mimosaceae. Pp: 591-593. *En: Steyermark, J., P.E. Berry, K. Yatskievych y B.K. Holst. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Liliaceae-Myrsinaceae, Volumen 6. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.*
- Burgiel, S. W. y A. Muir. 2010. Invasive Species, Climate change and Ecosystem-Based Adaptation: Addressing Multiple Drivers of Global Change. Global Invasive Species Programme (GISP), Washington, DC. 56 pp.
- Carmona, R., B. S. C. Araújo y R. C. Pereira. 2001. Controle de *Acacia farnesiana* e de *Mimosa pteridofita* em pastagem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 36 (10): 1301-1307.
- Cárdenas, D., N. Castaño y J. Cárdenas-Toro. 2010. Análisis de riesgo de especies de plantas introducidas para Colombia. Pp.: 53-71. *En: Baptiste, M. P., N. Castaño, D. Cárdenas, F. O. Gutiérrez, D. L. Gil y C. A. Lasso. (eds.). Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.*
- Castro-Díez, P., F. Valladares y A. Alonso. 2004. La creciente amenaza de las invasiones biológicas. *Ecosistemas* 13 (3): 61-68.
- Chapin, F., E. Zavaleta, V. Eviner, R. Naylor, P. Vitousek, H. Reynolds, D. Hooper, S. Lavorel, O. Sala, S. Hobbie, M. Mack y S. Díaz. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405: 234-242.
- CBD. 2002. Decision VI/23: Alien Species that Threaten Ecosystems, Habitats, and Species. The Hague, the Netherlands: Convention on Biological Diversity.
- del Monte, J. P. y C. Zaragoza. 2004. La introducción de especies vegetales y la valoración del riesgo de que se conviertan en malas hierbas. *Malherbologia* 30: 65-76.
- Díaz, J. y P. Lowy. 1992. Contribución al conocimiento de la flora vascular terrestre del Archipiélago de San Andrés y Providencia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Biología.
- Denslow, J. S. 2003. Weeds in paradise: Thoughts on the invisibility of tropical islands. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 90 (1): 119-127.
- El-Gamassy, A. M. e I. S. Rofaeel. 1975. The effect of tree age and time of day for collecting the flowers on the flower yield, content and composition of cassie (*Acacia farnesiana*) essential oils. *Egyptian Journal of Horticulture* 2 (1): 39-52.
- Espinola, L. y H. Ferreira. 2007. Especies invasoras: Conceptos, modelos y atributos. *Interiencia* 32 (9): 580-585.
- Gentry A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. Pp. 146-194. *En: Seasonally Dry Tropical Forests, Bullock SH, Mooney HA, Medina E (eds). Cambridge University Press: Cambridge, UK.*
- González, F., J. Díaz y P. Lowy. 1995. Flora ilustrada de San Andrés y Providencia. Convenio SENA-Universidad Nacional, Bogotá, 280 pp.
- González-Torres, L. R., R. Rankin y A. Palmarola. 2012. Planta invasoras en Cuba. *Bissea* 6 (1): 22-96
- 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, 156 pp.
- Haston, E., J. E. Richardson, P. E. Stevens, M.W. Chase y D. J. Harris. 2009. The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the familias in APG (III). *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 128-131.
- IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). 2012. Mapa de zonificación climática de Colombia, Escala 1:7500000. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, 1 mapa.
- Irvine, F. R. 1961. Woody plants of Ghana. Oxford University Press. London, 861 pp.
- Jardel-Peláez, E. 2010. Planificación del Manejo del Fuego. Universidad de Guadalajara, Fundación Manantlán para la Biodiversidad de Occidente A. C., Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C., Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C. Jalisco, 59 pp.
- Joshi, H. B. 1983. The silviculture of Indian trees. Ed. rev. Delhi: Government of India Press. Vol. 4, 344 pp.
- Loope, L. L., O. Hamann y C. P. Stone. 1988. Comparative conservation biology of oceanic archipelagos. Hawaii and the Galapagos. *BioScience* 38: 272-282.
- López, R. 2012. Estudio de la vegetación de los ecosistemas de bosque seco del sector Iron Wood Hill

- del Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon. Informe final. Programa de mosaicos de conservación, 58 pp.
- Lowe, S., M. Browne y S. Boudjelas. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database. Contribution to the Global Invasive Species Programme (GISP). Auckland, 10 pp.
- Lowe, S., M. Browne, S. Boudjelas y De Poorter. 2004. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) - IUCN. Auckland. 12 pp.
- Lowy, P. D. 2000. Flora vascular terrestre del archipiélago de San Andrés y Providencia. *Biota Colombiana* 1 (1): 109-124.
- MAVDT (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial). 2010. Información general. Parque Nacional Natural Old-Providence, McBean Lagoon para guardaparques voluntarios. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Dirección Territorial Caribe. Providencia, 8 pp.
- Mendoza-C., H. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y valle del río Magdalena, Colombia. *Caldasia* 21 (1): 70-94.
- Motooka, P., L. Castro, D. Nelson, G. Nagai y L. Ching. 2003. Weeds of Hawaii's pastures and natural areas. CTAHR Publications and Information Office, Honolulu.
- Parrotta, J. A. 1992. *Acacia farnesiana* (L.) Willd. Aroma, huisache. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. New Orleans, 6 pp.
- Pauchard, A., B. Langdon y E. Peña. 2008. Potencial invasivo de *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco en bosques nativos del centro-sur de Chile: patrones y recomendaciones. Pp: 89-114. *En*: Mujica, R., H. Grosse y B. Muller-Using (eds.). Bosques Seminaturales: una opción para la rehabilitación de bosques nativos degradados. Instituto Forestal, Valdivia.
- Pernambuco, D. 2009. Contextualização sobre espécies exóticas invasoras. The Nature Conservancy (TNC) -Conservação Internacional do Brasil-Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (CEPAN)-Associação para a Proteção da Mata Atlântica do Nordeste (AMANE). Recife, 63 pp.
- PR (Presidencia de la República). 2005. Comunicado de prensa: Nueva cara para aeropuerto El Embrujo. Versión en línea: [http://www.presidencia.gov.co/prensa\\_new/sne/2005/mayo/28/01282005.htm](http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/sne/2005/mayo/28/01282005.htm). Fecha de consulta: 19-02-2012.
- Reaser, K., C. Galindo-Leal y R. Ziller. 2005. Visitas indesejadas: a invasão de espécies exóticas. Pp: 390-403. *En*: Galindo-Leal, C. y I. Câmara (eds.) Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo.
- Richardson, D. M. y M. Rejmánek. 2011. Trees and shrubs as invasive alien species - a global review. *Diversity and Distributions* 17: 788-809.
- Rico, M. de L. 2001. El género *Acacia* (Leguminosae, Mimosoideae) en el estado de Oaxaca, México. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 58 (2): 251-302.
- Ruiz, J. y M. C. Fandiño. 2009. Estado del bosque seco tropical e importancia relativa de su flora leñosa, islas de la Vieja Providencia y Santa Catalina, Colombia, Caribe suroccidental. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 33 (126): 5-15.
- Ruiz, J. y M. C. Fandiño. 2007. Plantas leñosas del bosque seco tropical de la isla de Providencia, Colombia, Caribe Sur Occidental. *Biota Colombiana* 8: 87-98.
- Sachse, U. 1992. Invasion patterns of boxelder on sites with different levels of disturbance. *Verhandlungen der Gesellschaft Oekologie* 21: 103-111.
- SCDB (Secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica). 2010. Perspectiva mundial sobre la diversidad biológica 3. Montreal, 94 pp.
- Schüttler, E. y C. S. Karez. (eds.). 2008. Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biosfera de América Latina y el Caribe. Un informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas. UNESCO. Montevideo, 305 pp.
- Sherley, G. (ed.). 2000. Invasive species in the Pacific: A technical review and draft regional strategy. South Pacific Regional Environment Programme. Apia, 190 pp.
- Space, J. C., B. M. Waterhouse, J. E. Miles, J. Tiobech y K. Rengulbai. 2003. Report to the Republic of Palau on Invasive Plant Species of Environmental Concern. U.S.D.A. Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Institute of Pacific Islands Forestry. Honolulu, 174 pp.
- Space, J. C. y T. Flynn. 2000. Report to the Government of Niue on invasive plant species of environmental concern. U.S.D.A. Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Institute of Pacific Islands Forestry. Honolulu, 35 pp.
- Space, J. C. y T. Flynn. 2002. Report to the Government of the Cook Islands on Invasive Plant Species of Environmental Concern. U.S.D.A. Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Institute of Pacific Islands Forestry. Honolulu, 148 pp.
- Space, J. C., B. Waterhouse, J. S. Denslow y D. Nelson. 2000. Invasive plant species on Rota, Commonwealth of the Northern Mariana Islands. U.S.D.A. Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Institute of Pacific Islands Forestry. Honolulu, 32 pp.
- Tassin, J., J. N. Rivière, M. Cazanove y E. Bruzzese. 2006. Ranking of invasive woody plant species for management on Réunion Island. *Weed Research* 46: 388-403.

Traveset, A. 1990. Post-dispersal predation of *Acacia farnesiana* seeds by *Stator vachelliae* (Bruchidae) in Central America. *Oecologia* 84: 506-512.

Webb, D. B., P. J. Wood, J. Smith. 1980. A guide to species selection for tropical and subtropical plantations. Tropical Forestry Paper 15. Oxford, England: Commonwealth Forestry Institute, Department of Forestry,

University of Oxford; London: Overseas Development Administration. 256 pp.

Zalba, S. y S. R. Ziller. 2008. Herramientas de prevención de invasiones biológicas de I3N: Manual de uso. Invasive Information Network (I3N), The Nature Conservancy. Florianópolis, 55 pp.

**Anexo 1.** Evaluación del potencial invasivo de *Acacia farnesiana* en la isla de Providencia con base en la propuesta de análisis de riesgo de invasiones biológicas I3N (Zalba y Ziller 2008).

Riego	Variable de riesgo	Tipificación I3N	Puntaje I3N	Referencia
A. Riesgo de establecimiento e invasión	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.	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Global Invasive Species Database: <a href="http://www.issg.org/database">www.issg.org/database</a></li> <li>- Global Compendium of weeds; species index: <a href="http://www.hear.org/gcw">www.hear.org/gcw</a></li> <li>- Trees and shrubs as invasive alien species - a global review (Richardson y Rejmánek 2011).</li> </ul>
	A2 Ajuste climático ¿Cuál es el grado de similitud climática entre el área de origen o las regiones donde la especie invade y el área en la que se la introduce?	Alta.	6	- Providencia zona climática seca (MAVDT 2010, IGAC 2012), <i>A. farnesiana</i> tiene amplia variación climática clima seco a húmedo (Parrota 1992).
	A3 Amplitud ecológica ¿Cuál es el grado de especialización de la especie en cuanto a sus requerimientos de hábitat? ¿Cuál es su grado de oportunismo respecto de las alteraciones humanas del ambiente?	Se trata de una planta generalista y capaz de prosperar espontáneamente en ambientes disturbados.	10	- Especie generalista, que prospera fácilmente en ambientes degradados o en vías de degradación (Parrota 1992, Carmona <i>et al.</i> 2001, Rico 2001).
	A4 Capacidad de establecimiento ¿Cuál es la capacidad de la especie de establecer poblaciones a partir de uno o unos pocos individuos?	Muy alta.	10	- Fácil naturalización cuando escapa de los sitios en los cuales ha sido introducida (Rico 2001).
	A5 Velocidad de crecimiento y maduración	Plantas anuales o perennes con rápido desarrollo desde la semilla o a partir de raíces o brotes.	10	- Fructifica y florece muy temprano, al segundo año de germinación (Parrota 1992).
	A6 Reproducción vegetativa.	Las plantas se reproducen a partir de órganos vegetativos como tallos o rizomas.	10	- Los tallos y raíces rebrotan con éxito cuando es sometida a talas y cortes (Parrota 1992, Carmona <i>et al.</i> 2001).
	A7 Producción de semillas.	Las plantas producen entre 1.000 y 10.000 semillas viables por m <sup>2</sup> .	8	- Reportan 7,600 semillas/kg (Parrota 1992).

Cont. **Anexo 1.** Evaluación del potencial invasivo de *Acacia farnesiana* en la isla de Providencia con base en la propuesta de análisis de riesgo de invasiones biológicas I3N (Zalba y Ziller 2008).

Riego	Variable de riesgo	Tipificación I3N	Puntaje I3N	Referencia
<b>A. Riesgo de establecimiento e invasión</b>	A8 Dispersión natural de las semillas.	Las semillas son dispersadas por aves o mamíferos (sumados o no a otros agentes como viento, agua, etc.)	10	- Dispersores principales, el ganado o mamíferos de menor porte (Parrota 1992) en algunos casos roedores (Arévalo <i>et al.</i> 2010). - En Providencia no es dispersada
	A9 Dispersión asociada a actividades humanas (intencional).	Se sabe que la especie es dispersada intencionalmente por las personas en los sitios donde es nativa o donde invade.	10	intencionalmente por acción humana ( <i>obs. pers.</i> ), sin embargo es de alto interés económico en otras regiones donde ha sido propagada voluntariamente (El-Gamassy y Rofael. 1975, Parrota 1992, Rico 2001).
	A10 Dispersión asociada a actividades humanas (accidental).	La especie crece en áreas transitadas (bordes de caminos, canales de navegación) y tiene estructuras que favorecen su transporte por vectores asociados a la actividad humana (vehículos, maquinaria agrícola, embarcaciones, ganado, etc.).	10	- Especie de fácil dispersión por vectores naturales como el ganado y también por actividades humanas (Parrota 1992, Rico 2001).
<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 cerrados).	10	- Genera poblaciones densas (Carmona <i>et al.</i> 2001).
	B2 Capacidad de producir compuestos alelopáticos.	La especie no produce compuestos alelopáticos.	0	- No se reporta la generación de sustancias alelopáticas, por el contrario aumenta los niveles fijación de nitrógeno atmosférico al suelo (Parrota 1992).
	B3 Riesgo de hibridación con especies nativas.	No existen en la región plantas nativas del mismo género o se descarta el riesgo de hibridación.	0	- A pesar de encontrarse la especie <i>A. collinsi</i> (Ruiz y Fandiño 2009), no se sospecha que pueda haber hibridación con esta especie.
	B4 Toxicidad para la fauna silvestre.	No existe información suficiente para optar entre alguna de las opciones anteriores (sin información).	?	- No se encuentran reportes.
	B5 ¿La especie es hospedador de parásitos o patógenos conocidos?	No existe información suficiente para optar entre alguna de las opciones anteriores (sin información).	?	- No se encuentran reportes

Cont. **Anexo 1.** Evaluación del potencial invasivo de *Acacia farnesiana* en la isla de Providencia con base en la propuesta de análisis de riesgo de invasiones biológicas I3N (Zalba y Ziller 2008).

Riego	Variable de riesgo	Tipificación I3N	Puntaje I3N	Referencia
<b>B. Impacto potencial</b>	B6 Aumento en la frecuencia y/o intensidad de los incendios.	No existen antecedentes que señalen que la especie aumente la frecuencia y/o intensidad de los incendios pero la planta reúne características que permiten suponer que eso ocurra.	6	- Las poblaciones de esta planta tienen a general matorrales densos espinosos (Rico 2001). Estos han sido definidos como coberturas propensas a desencadenar incendios (Jardel-Peláez 2010).
	B7 Alteración de otros procesos o funciones ecosistémicas.	Existen trabajos que documentan que la especie es capaz de modificar procesos ecosistémicos tales como la concentración de nutrientes en el suelo o la disponibilidad de agua subterránea.	10	- Mayor asimilación e incorporación de nitrógeno atmosférico al suelo (Parrota 1992).
	B8 Cambios en la estructura del hábitat y/o en la forma de vida dominante.	La invasión representa un cambio significativo en la estructura del hábitat o en la forma de vida dominante (por ejemplo árboles o arbustos que se establecen en ecosistemas de pastizal).	10	- Tendencia a la homogenización del paisaje, afección en pastizales (Carmona <i>et al.</i> 2001).
	B9 ¿Cuál es el impacto potencial de la especie sobre la economía?	Moderado.	6	- Impactos sobre la productividad en zonas de pastoreo donde se instala y propaga (Carmona <i>et al.</i> 2001).
	B10 ¿Cuál es el impacto potencial de la especie sobre la salud humana?	Bajo.	2	- No se reportan efectos adversos a la salud humana, inclusive en algunas regiones ha sido utilizada históricamente como planta medicinal (Irvine 1961, Parrota 1992).
<b>C. Factibilidad de control</b>	C1 Tipo de ambiente (terrestre o acuático).	Se trata de una planta terrestre.	0	- Arbusto terrestre (Parrota 1992, Rico 2001).
	C2 Presencia de espinas o aguijones	La planta tiene espinas o aguijones.	10	- Presenta estipulas transformadas en espinas (Rico 2001).
	C3 Capacidad de rebrote	La planta tiene una alta capacidad de rebrote a partir de tallos cortados.	10	- Tiene amplia capacidad de rebrote posterior a la corta o incendios (Parrota 1992, Carmona <i>et al.</i> 2001).
	C4 Tiempo generacional mínimo	La planta produce semillas a los dos o tres años.	8	- Fructifica y produce semillas a los dos años de haber germinado (Parrota 1992).
	C1 Tipo de ambiente (terrestre o acuático).	Se trata de una planta terrestre.	0	- Arbusto terrestre (Parrota 1992, Rico 2001).
	C2 Presencia de espinas o aguijones.	La planta tiene espinas o aguijones.	10	- Presenta estipulas transformadas en espinas (Rico 2001).
	C3 Capacidad de rebrote.	La planta tiene una alta capacidad de rebrote a partir de tallos cortados.	10	- Tiene amplia capacidad de rebrote posterior a la corta o incendios (Parrota 1992, Carmona <i>et al.</i> 2001).

Cont. **Anexo 1.** Evaluación del potencial invasivo de *Acacia farnesiana* en la isla de Providencia con base en la propuesta de análisis de riesgo de invasiones biológicas I3N (Zalba y Ziller 2008).

Riego	Variable de riesgo	Tipificación I3N	Puntaje I3N	Referencia
<b>C. Factibilidad de control</b>	C4 Tiempo generacional mínimo.	La planta produce semillas a los dos o tres años.	8	- Fructifica y produce semillas a los dos años de haber germinado (Parrota 1992).
	C5 Banco de semillas.	La planta no produce semillas viables o las semillas no superan un año de vida en el suelo.	6	- Un amplio número de semillas permanecen inactivas por más de un año antes de germinar (Parrota 1992).
	C6 Respuesta al pastoreo.	Las plantas se ven favorecidas por la acción del ganado y de otros herbívoros (aumenta su crecimiento, capacidad de dispersión o capacidad competitiva por desplazamiento de especies más sensibles a la herbívora).	10	- La acción del ganado y mamíferos de menor porte incrementa los procesos de dispersión de esta planta (Parrota 1992).
	C7 Respuesta al fuego.	Las plantas toleran los incendios.	6	- Tolera eficientemente los incendios (Parrota 1992, Carmona <i>et al.</i> 2001)-
	C8 Métodos de control conocidos.	Existen antecedentes y experiencia local para el control efectivo de la especie.	4	- Varios estudios presentan sistemas de erradicación de la especie mediante técnicas manuales, mecánicas e inclusive químicas, o la mezcla de estas, para el control eficiente de las poblaciones (Parrota 1992, Carmona <i>et al.</i> 2001, Arévalo <i>et al.</i> 2010).
<b>Riesgo de la introducción</b>		6,97	Rango de valores “-1,33 a 10”.	
<b>Nivel de riesgo</b>		Alto	Escala categórica “Bajo - Alto”.	
<b>Nivel de incertidumbre (porcentaje de preguntas sin información)</b>		10,34	Rango de valores “0 a 96,55”, 31 preguntas de 31/1 preguntas de 31.	

René López Camacho  
 Grupo Uso y conservación de la diversidad forestal.  
 Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
*rlopezc@udistrital.edu.co.*

Roy González-M.  
 Grupo Uso y conservación de la diversidad forestal.  
 Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
*rgonzalezm@udistrital.edu.co.*

Marcela Cano  
 Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon  
 Isla de Providencia.  
*pnnprovidencia@gmail.com*

*Acacia farnesiana* (L.) Willd. (Fabaceae: Leguminosae), una especie exótica con potencial invasivo en los bosques secos de la isla de Providencia (Colombia)

Recibido: 22 de mayo de 2012  
 Aprobado: 10 de noviembre de 2012

# Guía para autores

(ver también: [www.siac.co/biota/](http://www.siac.co/biota/))

## Preparación del manuscrito

El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del autor(es) de que este no ha sido previamente publicado, ni aceptado para su publicación en otra revista u otro órgano de difusión científica. Todas las contribuciones son de la entera responsabilidad de sus autores y no del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ni de la revista o sus editores.

Los trabajos pueden estar escritos en español, inglés o portugués, y se recomienda que no excedan las 40 páginas (párrafo espaciado a 1,5 líneas) incluyendo tablas, figuras y anexos. En casos especiales el editor podrá considerar la publicación de trabajos más extensos, monografías o actas de congresos, talleres o simposios. De particular interés para la revista son las descripciones de especies nuevas para la ciencia, nuevos registros geográficos y listados de la biodiversidad regional.

Para la elaboración de los textos del manuscrito se puede usar cualquier procesador de palabras (preferiblemente Word); los listados (a manera de tabla) deben ser elaborados en una hoja de cálculo (preferiblemente Excel). Para someter un manuscrito es necesario además anexar una carta de intención en la que se indique claramente:

1. Nombre(s) completo(s) del(los) autor(es), y direcciones para envío de correspondencia (es indispensable suministrar una dirección de correo electrónico para comunicación directa).
2. Título completo del manuscrito.
3. Nombres, tamaños y tipos de archivos suministrados.
4. Lista mínimo de tres revisores sugeridos que puedan evaluar el manuscrito, con sus respectivas direcciones electrónicas.

## Evaluación del manuscrito

Los manuscritos sometidos serán revisados por pares científicos calificados, cuya respuesta final de evaluación puede ser: a) *aceptado* (en cuyo caso se asume que no existe ningún cambio, omisión o adición al artículo, y que se recomienda su publicación en la forma actualmente presentada); b) *aceptación condicional* (se acepta y recomienda el artículo para su publicación solo si se realizan los cambios indicados por el evaluador); y c) *rechazo* (cuando el evaluador considera que los contenidos o forma de presentación del artículo no se ajustan a los requerimientos y estándares de calidad de *Biota Colombiana*).

## Texto

- Para la presentación del manuscrito configure las páginas de la siguiente manera: hoja tamaño carta, márgenes de 2,5 cm en todos los lados, interlineado 1,5 y alineación hacia la izquierda (incluyendo título y bibliografía).
- Todas las páginas de texto (a excepción de la primera correspondiente al título), deben numerarse en la parte inferior derecha de la hoja.

- Use letra Times New Roman o Arial, tamaño 12 puntos en todos los textos. Máximo 40 páginas, incluyendo tablas, figuras y anexos. Para tablas cambie el tamaño de la fuente a 10 puntos. Evite el uso de negritas o subrayados.
- Los manuscritos debe llevar el siguiente orden: título, resumen y palabras clave, abstract y key words, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones (optativo), agradecimientos (optativo) y bibliografía. Seguidamente, presente una página con la lista de tablas, figuras y anexos. Finalmente, incluya las tablas, figuras y anexos en tablas separadas, debidamente identificadas.
- Escriba los nombres científicos de géneros, especies y subespecies en cursiva (itálica). Proceda de la misma forma con los términos en latín (p. e. *sensu*, *et al.*). No subraye ninguna otra palabra o título. No utilice notas al pie de página.
- En cuanto a las abreviaturas y sistema métrico decimal, utilice las normas del Sistema Internacional de Unidades (SI) recordando que siempre se debe dejar un espacio libre entre el valor numérico y la unidad de medida (p. e. 16 km, 23 °C). Para medidas relativas como m/seg., use m.seg<sup>-1</sup>.
- Escriba los números del uno al diez siempre con letras, excepto cuando preceden a una unidad de medida (p. e. 9 cm) o si se utilizan como marcadores (p. e. parcela 2, muestra 7).
- No utilice punto para separar los millares, millones, etc. Utilice la coma para separar en la cifra la parte entera de la decimal (p. e. 3,1416). Enumere las horas del día de 0:00 a 24:00.
- Expresé los años con todas las cifras sin demarcadores de miles (p. e. 1996-1998). En español los nombres de los meses y días (enero, julio, sábado, lunes) siempre se escriben con la primera letra minúscula, no así en inglés.
- Los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) siempre deben ser escritos en minúscula, a excepción de sus abreviaturas N, S, E, O (en inglés W), etc. La indicación correcta de coordenadas geográficas es como sigue: 02°37'53''N-56°28'53''O. La altitud geográfica se citará como se expresa a continuación: 1180 m s.n.m. (en inglés 1180 m a.s.l.).
- Las abreviaturas se explican únicamente la primera vez que son usadas.
- Al citar las referencias en el texto mencione los apellidos de los autores en caso de que sean uno o dos, y el apellido del primero seguido por *et al.* cuando sean tres o más. Si menciona varias referencias, éstas deben ser ordenadas cronológicamente y separadas por comas (p. e. Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- RESUMEN: incluya un resumen de máximo 200 palabras, tanto en español o portugués como inglés.
- PALABRAS CLAVE: máximo seis palabras clave, preferiblemente complementarias al título del artículo, en español e inglés.

## Agradecimientos

Opcional. Párrafo sencillo y conciso entre el texto y la bibliografía. Evite títulos como Dr., Lic., TSU, etc.

## Figuras, tablas y anexos

Refiera las figuras (gráficas, diagramas, ilustraciones y fotografías) sin abreviación (p. e. Figura 3) al igual que las tablas (p. e. Tabla 1). Gráficos (p. e. CPUE anuales) y figuras (histogramas de tallas), preferiblemente en blanco y negro, con tipo y tamaño de letra uniforme. Deben ser nítidas y de buena calidad, evitando complejidades innecesarias (por ejemplo, tridimensionalidad en gráficos de barras); cuando sea posible use solo colores sólidos en lugar de tramas. Las letras, números o símbolos de las figuras deben ser de un tamaño adecuado de manera que sean claramente legibles una vez reducidas. Para el caso de las figuras digitales es necesario que estas sean guardadas como formato tiff con una resolución de 300 dpi. Es oportuno que indique en qué parte del texto desea insertarla.

Lo mismo aplica para las tablas y anexos, los cuales deben ser simples en su estructura (marcos) y estar unificados. Presente las tablas en archivo aparte (Excel), identificadas con su respectivo número. Haga las llamadas a pie de página de tabla con letras ubicadas como superíndice. Evite tablas grandes sobrecargadas de información y líneas divisorias o presentadas en forma compleja. Es oportuno que indique en qué parte del texto desea insertar tablas y anexos.

## Bibliografía

Contiene únicamente la lista de las referencias citadas en el texto. Ordénelas alfabéticamente por autores y cronológicamente para un mismo autor. Si hay varias referencias de un mismo autor(es) en el mismo año, añada las letras a, b, c, etc. No abrevie los nombres de las revistas. Presente las referencias en el formato anexo, incluyendo el uso de espacios, comas, puntos, mayúsculas, etc.

### ARTÍCULO EN REVISTAS

Agosti, D., C. R. Brandao y S. Diniz. 1999. The new world species of the subfamily Leptanilloidinae (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* 24: 14-20.

### LIBROS, TESIS E INFORMES TÉCNICOS

*Libros:* Gutiérrez, F. P. 2010. Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., 118 pp.

*Tesis:* Cipamocha, C. A. 2002. Caracterización de especies y evaluación trófica de la subienda de peces en el raudal Chorro de Córdoba, bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C., 160 pp.

*Informes técnicos:* Andrade, G. I. 2010. Gestión del conocimiento para la gestión de la biodiversidad: bases conceptuales y propuesta programática para la reingeniería del Instituto Humboldt. Informe Técnico. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., 80 pp.

*Capítulo en libro o en informe:* Fernández F., E. E. Palacio y W. P. MacKay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Pp: 349-412. *En:* Amat, G. D., G. Andrade y F. Fernández (Eds.). *Insectos de Colombia. Estudios Escogidos.* Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

*Resumen en congreso, simposio, talleres:* Señaris, J. C. 2001. Distribución geográfica y utilización del hábitat de las ranas de cristal (Anura; Centrolenidae) en Venezuela. *En:* Programa y Libro de Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, Venezuela, p. 124.

### PÁGINAS WEB

No serán incluidas en la bibliografía, sino que se señalarán claramente en el texto al momento de mencionarlas.

---

# Guidelines for authors

(see also: [www.siac.co/biota/](http://www.siac.co/biota/))

---

## Manuscript preparation

Submitting a manuscript implies the explicit statement by the author(s) that the paper has not been published before nor accepted for publication in another journal or other means of scientific diffusion. Contributions are entire responsibility of the author and not the Alexander von Humboldt Institute for Research on Biological Resources, or the journal and their editors.

Papers can be written in Spanish, English or Portuguese and it is recommended not exceeding 40 pages (with paragraphs spaced at 1,5) including tables, figures and Annex. For special cases, the editor could consider publishing more extensive papers, monographs or symposium conclusions. New species descriptions for science, new geographic records and regional biodiversity lists are of particular interest for this journal.

Any word-processor program may be used for the text (Word is recommended). taxonomic list or any other type of table, should be prepared in spreadsheet application (Excel is recommended). To submit a manuscript must be accompanied by a cover letter which clearly indicates:

1. Full names, mailing addresses and e-mail addresses of all authors. (Please note that email addresses are essential to direct communication).
2. The complete title of the article.
3. Names, sizes, and types of files provide.
4. A list of the names and addresses of at least three (3) reviewers who are qualified to evaluate the manuscript.

## Evaluation

Submitted manuscript will have a peer review evaluation. Resulting in any of the following: a) *accepted* (in this case we assume that no change, omission or addition to the article is required and it will be published as presented.); b) *conditional acceptance* (the article is accepted and recommended to be published but it needs to be corrected as indicated by the reviewer); and c) *rejected* (when the reviewer considers that the contents and/or form of the paper are not in accordance with requirements of publication standards of *Biota Colombiana*).

## Text

- The manuscript specifications should be the following: standard letter size paper, with 2.5 cm margins on all sides, 1.5-spaced and left-aligned (including title and bibliography).
- All text pages (with the exception of the title page) should be numbered. Pages should be numbered in the lower right corner.
- Use Times New Roman or Arial font, size 12, for all texts. Use size 10 text in tables. Avoid the use of bold or underlining. 40

pages maximum, including tables, figures and annex. For tables use size 10 Times New Roman or Arial Font (the one used earlier).

- The manuscripts must be completed with the following order: title, abstract and key words, then in Spanish Título, Resumen y Palabras claves. Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, conclusions (optional), acknowledgements (optional) and bibliography. Following include a page with the Table, Figure and Annex list. Finally tables, figures and annex should be presented and clearly identified in separate tables.
- Scientific names of genera, species and subspecies should be written in italic. The same goes for Latin technical terms (i.e sensu, *et al.*). Avoid the use of underlining any word or title. Do not use footnotes.
- As for abbreviations and the metric system, use the standards of the International System of Units (SI) remembering that there should always be a space between the numeric value and the measure unit (e.g., 16 km, 23 °C). For relative measures such as m/sec, use m.sec<sup>-1</sup>.
- Write out numbers between one to ten in letters except when it precedes a measure unit (e.g., 9 cm) or if it is used as a marker (e.g., lot 9, sample 7).
- Do not use a point to separate thousands, millions, etc. Use a comma to separate the whole part of the decimal (e.g., 3,1416). Numerate the hours of the from 0:00 to 24:00. Express years with all numbers and without marking thousands (e.g., 1996-1998). In Spanish, the names of the months and days (enero, julio, sábado, lunes) are always written with the first letter as a lower case, but it is not this way in English.
- The cardinal points (north, south, east, and west) should always be written in lower case, with the exception of abbreviations N, S, E, O (in English NW), etc. The correct indication of geographic coordinates is as follows: 02°37'53''N-56°28'53''O. The geographic altitude should be cited as follows: 1180 m a.s.l.
- Abbreviations are explained only the first time they are used.
- When quoting references in the text mentioned author's last names when they are one or two, and et al. after the last name of the first author when there are three or more. If you mention many references, they should be in chronological order and separated by commas (e.g., Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- ABSTRACT: include an abstract of 200 words maximum, in Spanish, Portuguese or English.
- KEY WORDS: six key words maximum, complementary to the title.

### **Figures, Tables and Annex**

- Figures (graphics, diagrams, illustrations and photographs) without abbreviation (e.g. Figure 3) the same as tables (e.g., Table 1). Graphics and figures should be in black and white, with uniform font type and size. They should be sharp and of good quality, avoiding unnecessary complexities (e.g., three dimensions graphics). When possible use solid color instead of other schemes. The words, numbers or symbols of figures should be of an adequate size so they are readable once reduced. Digital figures must be sent at 300 dpi and in .tiff format. Please indicate in which part of the text you would like to include it.
- The same applies to tables and annexes, which should be simple in structure (frames) and be unified. Present tables in a separate file (Excel), identified with their respective number. Make calls to table footnotes with superscript letters above. Avoid large tables of information overload and fault lines or presented in a complex way. It is appropriate to indicate where in the text to insert tables and annexes.

### **Bibliography**

References in bibliography contains only the list of references cited in the text. Sort them alphabetically by authors and chronologically by the same author. If there are several references by the same author(s) in the same year, add letters a, b, c, etc. Do not abbreviate journal names. Present references in the attached format, including the use of spaces, commas, periodss, capital letters, etc.

#### JOURNAL ARTICLE

Agosti, D., C. R. Brandao y S. Diniz. 1999. The new world species of the subfamily Leptanilloidinae (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* 24: 14-20.

#### BOOK, THESIS, TECHNICAL REVIEWS

*Book:* Gutiérrez, F. P. 2010. Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., 118 pp.

*Thesis:* Cipamocha, C. A. 2002. Caracterización de especies y evaluación trófica de la subienda de peces en el raudal Chorro de Córdoba, bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C., 160 pp.

*Technical reviews:* Andrade, G. I. 2010. Gestión del conocimiento para la gestión de la biodiversidad: bases conceptuales y propuesta programática para la reingeniería del Instituto Humboldt. Informe Técnico. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., 80 pp.

*Book chapter or in review:* Fernández F., E. E. Palacio y W. P. MacKay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Pp: 349-412. *En:* Amat, G. D., G. Andrade y F. Fernández (Eds.). Insectos de Colombia. Estudios Escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

*Symposium abstract:* Señaris, J. C. 2001. Distribución geográfica y utilización del hábitat de las ranas de cristal (Anura; Centrolenidae) en Venezuela. *En:* Programa y Libro de Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, Venezuela, p. 124.

#### WEB PAGES

Not be included in the literature, but clearly identified in the text at the time of mention.

## TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Presentación - <i>Brigitte L.G. Baptiste, Carlos A. Lasso y Wilson Ramírez</i> .....	1
Prólogo / Preface - <i>Toby Pennington</i> .....	3
Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano) - <i>Gina M. Rodríguez M., Karina Banda-R., Sandra Paola Reyes B. y Ana Cristina Estupiñán</i> ....	7
Dinámica de la vegetación en un enclave semiárido del río Chicamocha, Colombia - <i>Janice Valencia-Duarte, Ledy N. Trujillo Ortiz y Orlando Vargas Ríos</i> .....	40
Dinámica sucesional de un fragmento de bosque seco tropical del Valle del Cauca, Colombia - <i>Alba Marina Torres G., Juan Bautista Adarve, Mariana Cárdenas, Jhon Alexander Vargas, Viviana Londoño, Katherine Rivera, Johan Home, Olga Lucía Duque y Ángela María González</i> .....	66
Estado de fragmentación del bosque seco de la cuenca alta del río Cauca, Colombia - <i>Angela María Arcila Cardona, Carlos Valderrama Ardila y Patricia Chacón de Ulloa</i> .....	86
Los bosques secos del Valle del Cauca, Colombia: una aproximación a su flora actual - <i>William Vargas</i> .....	102
Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) del Bosque seco Tropical (Bs-T) de la cuenca alta del río Cauca, Colombia - <i>Patricia Chacón de Ulloa, Ana Milena Osorio-García, Rafael Achury y Christian Bermúdez-Rivas</i> .....	165
Anfibios de los enclaves secos en la ecorregión de La Tatacoa, alto Magdalena, Colombia - <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i> .....	182
Anfibios de los enclaves secos del área de influencia de los Montes de María y la Ciénaga de La Caimanera, departamento de Sucre, Colombia - <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i> .....	211
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd. (Fabaceae: Leguminosae), una especie exótica con potencial invasivo en los bosques secos de la isla de Providencia (Colombia) - <i>René López Camacho, Roy González-M. y Marcela Cano</i> .....	232
Nota breve. Registro de caracol africano gigante <i>Achatina fulica</i> (Bowdich 1822) (Mollusca: Gastropoda-Achatinidae) en Sincelejo, costa Caribe de Colombia - <i>Alejandro De La Ossa-Lacayo, Jaime De La Ossa V. y Carlos A. Lasso</i> .....	248
Guía para autores .....	254

