

PLAN NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN, EL CONTROL Y MANEJO DE LAS ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Diagnóstico y listado preliminar de especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia



Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

República de Colombia

Presidente de la República de Colombia
Juan Manuel Santos Calderón

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Frank Pearl

Viceministra de Ambiente
Adriana Soto

Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Xiomara Sanclemente M.

Grupo de Gestión en Biodiversidad
Claudia Luz Rodríguez

Edición para Publicación
Claudia Luz Rodríguez

Corrección de Estilo y pruebas
Centro de Documentación y Referencia
María Emilia Botero Arias

Diseño y diagramación
Grupo de Comunicaciones - MAVDT
Wilson Garzón M., José Roberto Arango R.



Directora
Brigitte LG Baptiste

Coordinador Programa Biología de la Conservación y Uso de la Biodiversidad
Carlos A. Lasso

Investigadora Programa Biología de la Conservación y Uso de la Biodiversidad
María Piedad Baptiste

Textos
Ana María Franco
María Piedad Baptiste
Juan Manuel Díaz
Mónica Montoya

Edición del Informe entregado al Ministerio
María Piedad Baptiste
Claudia Múnera

Revisión técnica
Silvia R. Ziller, directora para Latinoamérica del Global Invasive Species
Programme (GISP).
Carlos A. Lasso, Coordinador. Programa Biología de la Conservación y Uso de
la Biodiversidad

Revisión de estilo
Claudia María Villa

Con el aval de
Global Invasive Species Programme (GISP).



José Yunis Mebarak
Country Representative

Thomas Walschburger
Coordinador Ciencias

Catalogación en Publicación

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Centro de Documentación y Referencia

Cítese como:

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies
Introducidas, Trasplantadas e Invasoras : Diagnóstico y listado preliminar
de especies introducidas, Trasplantadas e invasoras en Colombia / ;
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
-IAvH; The Nature Conservancy -Colombia - TNC; Franco A; Baptiste,
María P.; Díaz J; Montoya M. Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de
Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2011. 131 p.

1. Especies exóticas
 2. Gestión ambiental
 3. Planeación ambiental
 4. Introducción de especies
 5. Inventarios de especies
 6. Impacto ambiental
 7. Planes de gestión
- I. Tit.
 - II. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
 - III. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt"
 - IV. The Nature Conservancy -Colombia

CDD: 363.7

ISBN: 978-958-8491-55-4

Esta publicación se produjo en el marco del Contrato C-0743-07 suscrito
entre la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación,
la Ciencia y la Cultura, The Nature Conservancy -TNC y el Instituto de
Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt"

© Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia.

*Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material
contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin
previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente
la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.*

Fotografías

Francisco Nieto, BIA Instituto Humboldt; Alex Wild, Universidad de Illinois. Andrés
Rymel Acosta. María P. Baptiste E., Dairon Cárdenas L. y Nicolás Castaño, Instituto
Sinchí. Christian Diaz, Diego L. Gil. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras.
Invemar, Valeria Pizarro, Universidad Jorge Tadeo Lozano. José Caicedo, Jeison
Sanabria y Juliana Rodríguez.

Contenido

.....

Presentación	4
Introducción	6
Diagnóstico nacional preliminar sobre las especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia: Conocimiento e investigación	10
A. Especies introducidas, trasplantadas e invasoras continentales en Colombia	12
B. Especies introducidas trasplantadas e invasoras marinas costeras en Colombia	39
Plan nacional para la prevención, control y manejo de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia	48
Implementación del Plan	62
Bibliografía / Siglas y Acrónimos	65

Presentación





La biota suramericana tiene su origen en el Mesozoico, hace 135 millones de años, cuando la Pangea se dividió y dio origen a los actuales continentes. Desde ese momento, comenzó un proceso de estabilización biológica que muy posiblemente quedó bien definido hace 35 millones de años -Plioceno- y que generó el estado actual de composición y distribución de las especies en Suramérica. Sin embargo, el hombre, intentando desconocer la complejidad de los procesos biológicos y con su acostumbrada trashumancia, comenzó a introducir y trasladar especies. Este fenómeno se ha acentuado en los últimos 150 años, siendo entre 102 y 104 las especies introducidas en cada país, lo cual está ocasionando serios reveses ambientales y económicos.

Reconocida la introducción de especies, como la segunda causa de pérdida de la diversidad biológica a nivel global, el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el marco del contrato C-0743-07, suscrito entre la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, The Nature Conservancy (TNC) y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", decide aunar esfuerzos de cooperación técnica y financiera para la formulación y concertación a nivel nacional, del Plan nacional para la prevención, control y manejo de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras. En el marco de la formulación del plan se logró estructurar un diagnóstico preliminar de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras continentales (terrestres y acuáticas) y marinas y costeras presentes en el país y establecer las directrices nacionales para la prevención, manejo y control de las invasiones biológicas en Colombia. Este plan es el resultado de la discusión y concertación entre más de 20 instituciones en el marco de talleres regionales y un taller nacional realizado en 2008 con la participación de las autoridades ambientales regionales, institutos de investigación adscritos o vinculados al Ministerio, universidades, ONG ambientalistas, Policía Nacional, Fiscalía General de la Nación, CTI y Ministerio de la Protección Social, entre otros.

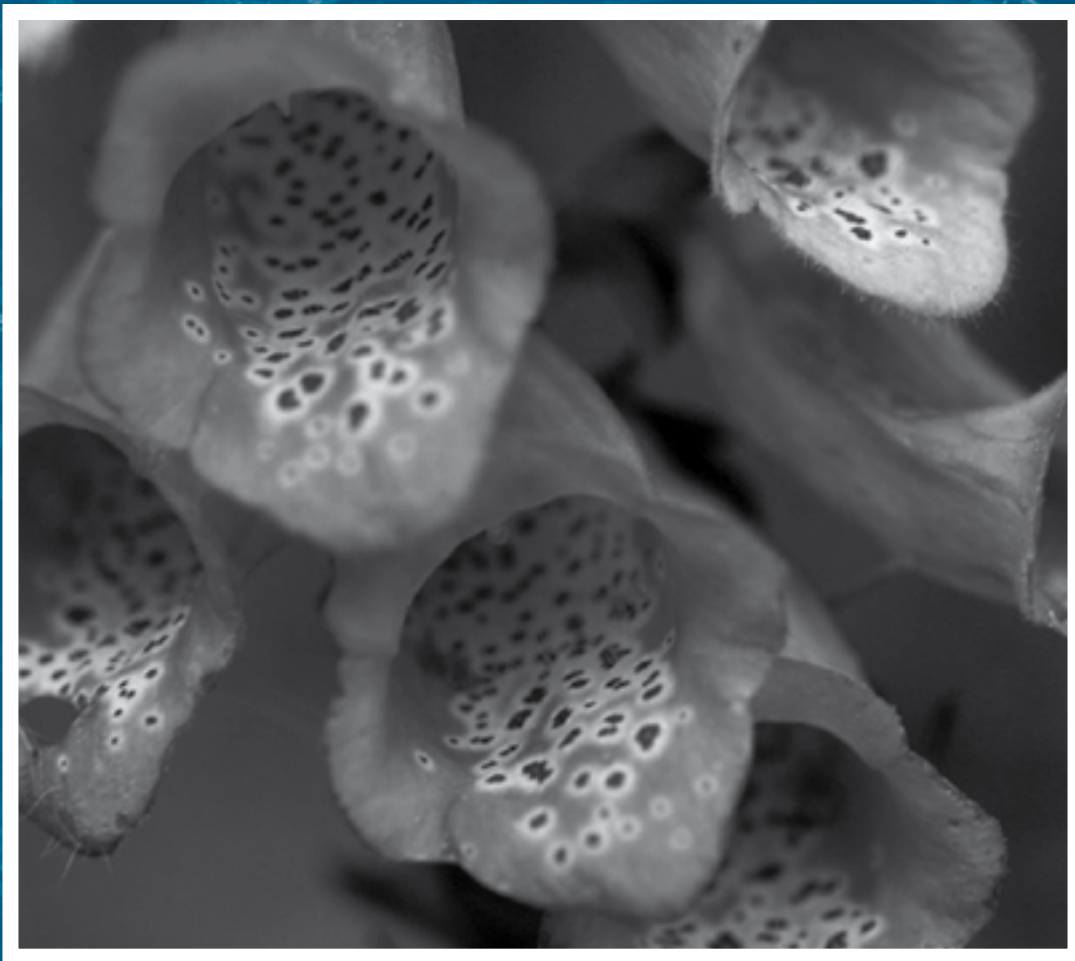
El Plan nacional para la prevención, el control y manejo de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras: Diagnóstico y listado preliminar de especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, se estructuró en el marco de las obligaciones que establecen la Ley 99 de 1993 y el Decreto 216 de febrero de 2003 al Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, en torno a formular e implementar políticas, planes, programas, proyectos y regulaciones, con respecto a la conservación, manejo, restauración y uso sostenible de la biodiversidad y adoptar las medidas necesarias para asegurar la protección de las especies de fauna y flora silvestres. Adicionalmente, el plan se estructuró en el marco de las obligaciones que adquirió Colombia como país parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), ratificado mediante la Ley 165 de 1994, en el sentido de que debe adelantar acciones orientadas a "impedir que se introduzcan, controlar o erradicar, las especies exóticas que amenacen a los ecosistemas, hábitats o especies" (art. 8h CDB).

En el marco del plan nacional, en este documento se presentan las diferentes líneas de acción, metas y actividades que se deben poner en marcha con la participación activa de la comunidad, los investigadores de universidades, institutos de investigación que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental (Sina), ONG ambientalistas, así como de las instituciones involucradas en el manejo y administración de los recursos naturales renovables en el país, tales como las corporaciones autónomas regionales, las corporaciones de desarrollo sostenible, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) y las autoridades ambientales urbanas. El Ministerio espera que esta publicación sirva de instrumento de consulta y de directriz nacional y de política, que permita poner en marcha un esquema de cooperación intra e interinstitucional entre los institutos de investigación, las autoridades ambientales, la academia, las ONG, UAESPNN, otros ministerios y entidades internacionales, que adelantan esfuerzos a favor de la protección de la biodiversidad colombiana.

XIOMARA LUCIA SANCLEMENTE

Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistemicos

Introducción.....





Las invasiones biológicas son uno de los cinco factores de pérdida de biodiversidad y algunos autores las consideran como la segunda causa, luego de la destrucción del hábitat (Mc Neely et ál., 2001; MEA, 2005). Ahora bien, aunque se conoce que las especies tienen dentro de sus dinámicas poblacionales movimientos de diferente magnitud, esta dinámica fue alterada por la necesidad del ser humano de transportar y tener consigo animales y productos para su consumo. Sin embargo, este proceso se ha acelerado en los últimos 150 años, y en la actualidad, fenómenos como la globalización no sólo han beneficiado y facilitado el movimiento de las especies, trayendo consigo bienestar al ser humano, sino que adicionalmente han llevado a que especies, que tienen un impacto negativo sobre otras y sobre los ecosistemas donde son introducidas, rompan las barreras geográficas y reproductivas ocasionando homogenización de la biodiversidad.

Los efectos de las especies invasoras tienen múltiples niveles: sobre la biodiversidad, sobre los aspectos económicos y sobre la salud y la cultura. En este sentido, los impactos de las especies invasoras no sólo son un problema ambiental; muchas de las especies, que ahora son consideradas plaga o maleza, fueron introducidas de manera accidental en barcos (como en el caso de las ratas -*Ratus rattus*-), pegadas a los cascos de los buques (por ejemplo los mejillones -*Zebra mussel*-) o dentro de material para agricultura como contaminante en semillas (Mac Neely et ál., 2001), ocasionando grandes pérdidas económicas y graves repercusiones en la producción de alimentos. Controlar los efectos negativos que tienen estas especies en alimentos almacenados, drenajes de agua y otro tipo de cultivos implica la inversión de millones de dólares anuales. Por otra parte y con respecto a los efectos sobre la salud pública, virus como la malaria y el dengue, o el virus del Nilo, se han dispersado más fácilmente debido a la transformación de ecosistemas (Mathews, 2005), como resultado del avance de la frontera agrícola y, en años recientes, del calentamiento global, lo que ha permitido que enfermedades que antes circulaban de forma benévola entre las especies silvestres, hayan abierto nuevas posibilidades de transmisión.

Si bien las invasiones biológicas afectan diversos sectores como la salud y la economía, y por tanto no son sólo un problema ambiental, los efectos que estas especies tienen sobre la biodiversidad se consideran en muchos casos irreversibles. Lo anterior se traduce en desplazamiento, extinción de especies y pérdida del acervo genético de especies nativas, ocasionados por la competencia por recursos como luz o alimento, la predación directa, la hibridación y la sustitución de especie nativas por organismos vivos modificados (OVM).

En este sentido, el reemplazo de especies nativas empleadas como recursos tradicionales por parte de poblaciones humanas por otras exóticas invasoras, conlleva pérdidas culturales y sociales de difícil reversión, más allá de reducir la autoestima de los pueblos, a los que se les trasmite la noción de que lo que es traído de afuera es mejor, se evidencia una pérdida de conocimiento en términos de riqueza cultural y biológica de las poblaciones acostumbradas a la utilización de recursos naturales locales.

Uno de los temas de preocupación del Convenio sobre la Diversidad Biológica es asegurar la repartición equitativa de los beneficios provenientes de la diversidad biológica, lo que no resulta verdadero con la introducción de especies exóticas invasoras, pues los beneficios son en general apropiados por el sector privado, sin embargo, los problemas de invasión biológica como resultado de la liberación o escape en cultivos son socializados y su solución recae como responsabilidad de los gobiernos y del público en general. Un estimativo de las pérdidas económicas generadas a nivel global por especies invasoras alcanza los 1,4 billones de dólares que equivale a 5% de la economía global (Pimentel, 2002).

Como una respuesta al panorama anterior, el Convenio de Diversidad Biológica reconoce la magnitud del problema en su artículo 8h, en el cual se insta a los países parte a "prevenir la introducción o controlar o erradicar, aquellas

especies introducidas que amenacen ecosistemas, hábitats o especies". Colombia, como país parte, ratificó el Convenio mediante la Ley 165 de 1994.

Específicamente para el tema de las invasiones biológicas, pese a que en el país existían esfuerzos e investigaciones al respecto, desde diferentes aspectos de su biología, impacto y manejo, no existían directrices nacionales que definieran los objetivos, metas y acciones para abordar el tema de manera interinstitucional (Chacón de Ulloa, 1998; Rueda-Almonacid, 1997 y 1998; Noriega, 2001; Alvarado y Gutiérrez, 2002; Arcila y Quintero, 2004; Ríos-Alzate, 2005 y Diavanera, 2006, entre otros).

Por lo anterior, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) suscribió un convenio con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y The Nature Conservancy (TNC) Colombia, con el objeto de aunar esfuerzos de cooperación técnica y financiera para la formulación y concertación nacional del plan nacional para la prevención, control y manejo de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras.

La construcción del plan de acción refleja el trabajo de más de 20 instituciones académicas, gubernamentales, ONG e institutos de investigación, desarrollado entre 2007 y 2008. En esta medida, integra visiones, metodologías y, conceptos, entre otros, y tiene como complemento un diagnóstico preliminar que incluye un listado de especies introducidas, trasplantadas e invasoras continentales (terrestres y acuáticas) y marinas y costeras, que no pretende ser un ejercicio de categorización de especies, ni la compilación total de la información sobre especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia. Conviene precisar que, conscientes de los vacíos de información, este diagnóstico, ejercicio de categorización, debe ser tomado únicamente como un primer esfuerzo en la materia.

Esperamos que este documento sobre directrices nacionales en el tema de invasiones biológicas sirva como guía para la implementación de acciones de manera organizada, y que sea complementado por herramientas de evaluación de riesgo de introducción de especies y el desarrollo de catálogos de identificación, entre otros.



**Diagnóstico nacional
preliminar sobre las especies
introducidas, trasplantadas
e invasoras en Colombia:
Conocimiento e investigación**



A

spectos generales

La revisión preliminar sobre especies introducidas, trasplantas e invasoras en Colombia incluye información organizada desde dos perspectivas: las especies continentales y las especies marinas y costeras.

Como se ha mencionado anteriormente, las especies invasoras son consideradas la segunda causa de pérdida de biodiversidad en el mundo (McNeely, *et ál.*, 2001). Organizaciones como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GISP) han alertado sobre este problema y han desarrollado estrategias para la generación de conciencia pública, especialmente a través de publicaciones. De estas se destacan el listado de las 100 peores especies invasoras, elaborado por el grupo de especialistas de la UICN-ISSG, y el documento Sudamérica invadida (Mathews, 2005), que alertan y aportan información sobre un grupo de especies invasoras y sus características.

Pese a la existencia de estas iniciativas, en términos generales la información sobre especies invasoras en Suramérica es dispersa y se encuentra en su mayoría en informes y documentos de tesis, que no han sido publicados. Esta situación demanda la identificación de una línea base preliminar, como elemento que aporte en la toma de decisiones en el país, en la cual se incluyan además la compilación y organización de las especies y sus datos en herramientas como aplicativos a partir de los cuales se puedan extraer listados de especies y definir categorías, entre otros. En esta línea se resaltan esfuerzos regionales que han apoyado el desarrollo de listados y diagnósticos como la compilación de especies en 2001 (Ziller, *et ál.*, 2005), el Informe sobre las especies exóticas en Venezuela (Ojasti, *et ál.*, 2001) y reportes de Galápagos (Josse, 2000), entre otros.

Por su parte, en el ámbito marino y costero las invasiones biológicas son consideradas una de las primeras cuatro amenazas para los océanos en el mundo (IMO, 2000; Carlton, 2001). Según Morton (1996), uno de los mayores vectores de introducción de especies exóticas es el transporte marítimo, al cual se le atribuye la mayor cantidad de bioinvasiones de muchos invertebrados, peces y algas, entre otros, de cuyo origen y rutas de propagación poco se conoce (Cohen, 1998; Carlton, 2001).

En esta medida, el incremento del comercio internacional y la globalización en la economía son razones de peso para considerar al transporte marítimo como el principal mecanismo de dispersión de especies marinas exóticas. En lo referente a aguas de lastre, se estima que anualmente se transfieren cerca de 10 billones de toneladas de agua que albergan entre 3.000 y 5.000 organismos distintos (principalmente bacterias, microalgas, peces, moluscos, poliquetos, briozoarios y crustáceos), sobre los cuales se han demostrado viabilidad y sobrevivencia luego de haber permanecido largo tiempo confinados (UCS, 2001; IMO, 2000).

Específicamente para el tema marino, la Base de Datos Global de Especies Invasoras (GISD) ISSG de UICN lista más de 330 especies, de las cuales son reconocidas como establecidas para la ecorregión Caribe sur 16 no nativas y 9 peligrosas no nativas. Problemáticas similares son conocidas en áreas de la región como las Antillas Mayores, Caribe suroeste, sur del Golfo de México y La Florida. (Gracia, *et ál.*, en prensa).

En el panorama continental, desde 1997 existen algunas referencias sobre especies invasoras, por ejemplo en los informes sobre el estado nacional de la biodiversidad información específica sobre especies hidrobiológicas introducidas y trasplantadas (Gutierrez, 1998 en Chaves y Arango, 1998 y Gutierrez, 2006a), en documentos particulares sobre especies como el elaborado por el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis sobre retamo liso (*Teline monspessulana*) y retamo espinoso (*Ulex europaeus*) (Ríos- Alzate, 2005) y en los resultados de las investigaciones del Grupo de Restauración Ecológica (GRE) de la Universidad Nacional de Colombia. Así mismo,

se cuenta con revisiones generales para contextualizar el tema en Colombia como el Informe preliminar sobre especies invasoras en Colombia en 2001 (Gast, *et ál.*, 2001) y el Estado de conocimiento de especies invasoras: Propuesta de lineamientos para el control de los impactos (Gutiérrez, 2006b). Hasta la fecha no existía un listado general de especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, sin embargo, recientemente se han realizado esfuerzos para documentar estas especies presentes en el país (Baptiste *et ál.*, 2010).

A. ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS CONTINENTALES EN COLOMBIA

Ana María Franco, Consultora Biodiversidad y Medio Ambiente (amfranco06@gmail.com)

María Piedad Baptiste E., Bióloga. Investigadora. Programa de Biología de la Conservación y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (mpbaptiste@humboldt.org.co)

Este diagnóstico comprende un listado base preliminar en el cual se incluyen especies introducidas, trasplantadas e invasoras continentales, no define categorías, ni pretende establecer prioridades de acción.

Incluye información compilada entre enero de 2001 y diciembre 2008 y fue desarrollado con base en la información, secundaria y primaria recopilada por actores locales, investigadores y funcionarios de diferentes instituciones. Se constituye en una revisión preliminar, que deberá ser complementada y categorizada por las entidades e instituciones responsables de esta tarea, de manera que pueda servir como insumo en la toma de decisiones por parte de las autoridades ambientales para el manejo de las especies.

Alcances y elaboración del diagnóstico

Aspectos importantes a tener en cuenta sobre el diagnóstico: Alcances

Para una mejor comprensión del listado y el diagnóstico presentado a continuación, se recomienda tener en cuenta:

- Es un listado preliminar sobre especies introducidas y trasplantadas (especies nativas, introducidas en otra región de Colombia, diferente de aquella de la que provienen)
- Identifica el número de especies por regiones de Colombia, pero no pretende ser un número total de especies introducidas, trasplantadas e invasoras o identificar sus impactos.
- El número de especies por departamento no debe ser empleado como un indicador de prioridad, pues el número de especies no establece una directa relación con la magnitud y la persistencia del impacto en una región.
- No pretende ser un listado para establecer prioridades en el desarrollo de actividades a nivel nacional.
- Constituye un insumo para la identificación de vacíos de información y una construcción posterior de prioridades sobre prevención, control o erradicación de especies invasoras en Colombia.
- Establece una visión general del problema de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia y se constituye en una base para la actualización y complemento de los listados de especies en Colombia.

Entre 2006 y 2008, y luego de haber implementado la base de datos de la Red Temática sobre Especies Invasoras I3N, perteneciente a la Red Interamericana de Información en Biodiversidad (Iabin), el Instituto Alexander von Humboldt realizó un trabajo de recopilación de información, en el cual se incorporaron los esfuerzos de diferentes entidades. Esta integración fue desarrollada empleando varias estrategias y fuentes de información, incluyendo la búsqueda y recopilación en documentos (Tabla 1), talleres, reuniones y resultados de una encuesta desde el Mecanismo de Facilitación del CDB de Colombia, además de las consultas con expertos.

Tabla 1. Información sobre algunos de los proyectos e investigaciones relacionados con el tema de especies invasoras	
TÍTULO	AUTOR
Impact of <i>Paratrechina fulva</i> on other ant species. Pp.121-132. In: Williams D.F. (ed). 1994. Exotic ants biology, impact and control of introduced species.	Zenner-Polania (1994)
Especies hidrobiológicas continentales introducidas y trasplantadas y su distribución en Colombia, capítulo en Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad (*).	Chaves y Arango (1997)
Evaluación preliminar sobre la situación actual de las poblaciones adventicias de rana toro <i>Rana catesbeiana</i> , en el Valle del Cauca (*).	Rueda-Almonacid (1997)
Hábitos alimenticios de la rana toro (<i>Rana catesbeiana</i>) Anura: Ranidae, en el Valle del Cauca, Colombia (*).	Daza y Castro (1999)
Situación actual y problemática generada por la introducción de rana toro a Colombia (*).	Rueda-Almonacid (1999)
Informe preliminar sobre especies invasoras en Colombia en 2001. En: S.R. Ziller, JK Reaser, L.E. Neville & K. Brandt (eds). 2005. Invasive Alien Species in South America (Especies exóticas invasoras en Sudamérica), National Reports & Directory of Resources (informes nacionales y directorio de recursos) (*).	Gast <i>et ál.</i> (2001)
<i>Digitonthophagus gazella</i> : perspectivas para el análisis del estado actual de su migración y colonización. En Memorias V Reunión Latinoamericana de Escarabaeología. Marzo 3-9 de 2001. Quito, Ecuador.	Noriega (2001)
Especies hidrobiológicas continentales, introducidas y trasplantadas y su distribución en Colombia.	Alvarado y Gutiérrez (2002)
Determinación de la estructura poblacional de <i>Oreochromis niloticus</i> , L.1758 (<i>Pisces: Cichlidae</i>), en la cuenca hidrográfica del río Sinú-Colombia. 16p.	Castiblanco <i>et ál.</i> (2003)
Impacto e historia de la introducción de la hormiga loca (<i>Paratrechina fulva</i>) a Colombia (*).	Arcila y Quintero (2005)
Guía técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por especies vegetales invasoras en el Distrito Capital. Complejo invasor retamo espinoso (<i>Ulex europaeus</i> L.) – retamo liso (<i>Teline monspessulana</i> (L) C. Koch.). Jardín Botánico José Celestino Mutis. Subdirección Científica, Grupo de Ecología de la Restauración.	Ríos -Alzate (2005)
Desarrollo de un estudio acerca de las especies exóticas e invasoras más comercializadas en los viveros registrados ubicados en la sabana Bogotá y los municipios que comprenden la vía a Ibagué (Tolima), estableciendo origen y procedencias más frecuentes (*).	Olaya (2005)

Tabla 1. Información sobre algunos de los proyectos e investigaciones relacionados con el tema de especies invasoras

TÍTULO	AUTOR
Invasive Alien Species in South America (Especies alienígenas invasoras en Sudamérica): National Directory of Resources (informes nacionales & directorio de recursos) (*).	Ziller <i>et ál.</i> (eds) (2005)
Primer registro continental de <i>Digitonthophagus gazella</i> (Coleoptera: Scarabaeidae) en Colombia: modelación de áreas susceptibles de colonización. En: Memorias XXXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Ibagué, Colombia.	Noriega <i>et ál.</i> (2005)
<i>Procambarus</i> (<i>Scapulicambarus</i>) <i>clarkii</i> (Girard, 1852), Crustacea: Decapoda: Cambaridae). Una langostilla no nativa en Colombia.	Campos (2005)
Plan de manejo de la trucha (<i>Oncorhynchus mykiss</i> y <i>Salmo trutta</i>) en el Parque Nacional Chingaza: lineamientos para el manejo de la especie exótica invasora (*).	Diavanera (2006)
Determinación de la capacidad de invasión de <i>Acacia decurrens</i> Willd, a partir de características reproductivas de la especie en la cuenca de la laguna de Suesca (Cundinamarca-Colombia).	Londoño- Stipanovic (2007)
Caracterización horizontal y vertical de los bancos de semillas germinables de <i>Ulex europaeus</i> L. (Fabaceae) en parches de diferentes tamaños (embalse de Chisacá, localidad de Usme, Bogotá, D. C.).	Zabaleta (2007)
Situación de los invertebrados acuáticos introducidos y trasplantados en Colombia: antecedentes, efectos y perspectivas.	Álvarez-León & Gutiérrez-Bonilla (2007)
Nile Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i> , Linnaeus, 1758) in the Ciénaga Grande de Santa Marta and Pajarales Lagoon Complex, Effects on Natural Ecosystems and Human Communities.	Gil <i>et ál.</i> (en prep.)
2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia (*).	Baptiste <i>et al.</i> 2010

(*). Proyectos apoyados o desarrollados por el Instituto Humboldt.

Adicionalmente a la búsqueda de documentos, y teniendo en cuenta la escasa disponibilidad de información en Colombia sobre especies invasoras, el Intituto Humboldt, realizó entre 2006 y 2008, cinco talleres con dos objetivos principales: presentar los conceptos generales sobre invasiones biológicas e identificar de manera preliminar listados de especies introducidas, trasplantadas e invasoras.

- II Taller nacional Aicas/Ibas Áreas Importantes para la Conservación de las Aves Caldas.
- Taller regional Andes, Orinoco, Amazonas – Bogotá.
- Taller Santuario de Fauna y Flora Guanentá Alto Río-Fonce. Virolín–Santander (áreas protegidas de la región oriental de Andes).
- Taller Aica/Ibas (Cerro La Judía), ONG, Asociación El Diviso, Floridablanca-Santander.
- Taller Parque Nacional Natural Chingaza, en conjunto con la Fundación Humedales–Cundinamarca.

Adicionalmente, se solicitó información a entidades y organizaciones como Sirap Caribe, CAR, Red de colecciones biológicas, Red Nacional de Observadores de Aves (Rnoa) y Red Nacional de Jardines Botánicos. La información obtenida de las fuentes anteriores se incorporó a los listados.

Principales avances en el diagnóstico nacional de especies continentales en Colombia

Las especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia conforman un grupo de diversos taxones de fauna y flora tanto terrestre como acuática. Sin embargo, la información disponible en el país para los diferentes grupos taxonómicos es muy heterogénea, evidenciándose mayor número de publicaciones e información en el grupo de peces (Alvarado y Gutiérrez, 2002). Mucha de esta información no se encuentra documentada y su disponibilidad es limitada, lo cual podría explicarse, en términos generales, debido a que estas especies no eran consideradas una prioridad para los inventarios en Colombia.

El listado que se presenta a continuación, es un estimativo preliminar de las especies continentales introducidas, que evidencia la necesidad de ampliar la base de conocimiento sobre las especies introducidas y trasplantadas, de desarrollar herramientas para Colombia que permitan categorizar especies invasoras así como la necesidad de realizar ejercicios más exhaustivos de identificación. En este anexo se incluyen 298 especies de fauna y flora con información sobre: tipo de introducción, antecedentes que referencian la inclusión en el listado y, el estado regional. De estas 298 sólo se posee algún tipo de información geográfica (registros con coordenadas geográficas) sobre 88 especies sin embargo la calidad de esta información refleja nuevamente la necesidad de desarrollar ejercicios más exhaustivos que evidencien claramente la distribución de estas especies en el país. La información relacionada en el listado general de especies continentales incluye información de la especie en cuanto a las regiones o departamentos de los cuales se tiene información de introducción, tipo de introducción, nombre común, y fuente bibliográfica y se subdivide en Cuadro No 1 (Flora), y Cuadro No 2 (Fauna continental), dependiendo de los grupos taxonómicos y las diferentes revisiones por pares técnicos y criterios asumidos para el listado de especies.

Cuadro No 1. Listado de especies de plantas introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia de Alto Riesgo, adaptado de Cárdenas-López et al. 2010 por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi.

Grupo	Familia / Especie	Estado regional	Nombre común	Región de Colombia en donde se presenta	Tipo de introducción (Intencional/No intencional)	Fuente bibliográfica
Helechos	Salviniaceae					
	<i>Azolla filiculoides</i>	Criptogénica	Helecho de agua	Cundinamarca, Distrito capital, Amazonía	No intencional	Cárdenas et al. 2010
Plantas con flores	Hydrocharitaceae					
	<i>Egeria densa</i>	Introducida	Elodea	Antioquia, Amazonía, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Orinoquía	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Limnobiium laevigatum</i>	Introducida	Buchón cucharita, carretón de agua	Amazonia, Cundinamarca, Distrito capital, Orinoquía	No intencional	Cárdenas et al. 2010
Plantas con flores	Pontederiaceae					
	<i>Eichornia crassipes</i>	Nativa trasplantada	Buchón o Jacinto de agua	Amazonía, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Distrito Capital, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Orinoquía, Santander, Tolima.	Intencional	Cárdenas et al. 2010

Cuadro No 1. Listado de especies de plantas introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia de Alto Riesgo, adaptado de Cárdenas-López et.al. 2010 por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi.

Grupo	Familia / Especie	Estado regional	Nombre común	Región de Colombia en donde se presenta	Tipo de introducción (Intencional/No intencional)	Fuente bibliográfica
Helechos	Pteridaceae					
	<i>Pteridium aquilinum</i>	Criptogénica	Helecho marranero	Amazonía, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Orinoquía, Risaralda, Tolima	No intencional	Cárdenas et al. 2010
Helechos	Salviniaceae					
	<i>Salvinia molesta</i>	Criptogénica		Amazonía, Orinoquía	No intencional	Cárdenas et al. 2010
Helechos	Davalliaceae					
	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Criptogénica	Helecho	Amazonia, Antioquia	Intencional	Cárdenas et al. 2010
Plantas con flores	Araceae					
	<i>Pistia stratiotes</i>	Criptogénica	Lechuga de agua	Interior del país, Amazonía, Orinoquía	No intencional	Cárdenas et al. 2010
Plantas con flores	Asteraceae					
	<i>Taraxacum officinale</i>	Introducida	Diente de león	Amazonía, Boyacá, Cundinamarca, Costa Atlántica, meseta de Bucaramanga	No intencional	Cárdenas et al. 2010
Plantas con flores	Euphorbiaceae					
	<i>Ricinus communis</i>	Introducida	Higuerilla, Ricino	Todo el país	Intencional	Cárdenas et al. 2010
Plantas con flores	Poaceae					
	<i>Andropogon bicornis</i>	Criptogénica	Cola de zorro, Barba de indio	Zonas bajas del país	No intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Arundo donax</i>	Introducida	Caña de castilla	Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Bambusa vulgaris</i>	Introducida	Bambú	Amazonia, Cesar, Cundinamarca, Meseta de Bucaramanga, Norte de Santander, Santander, Tolima, Valle del Cauca.	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Guadua superba</i>	Introducida	Bambú	Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Guadua weberbaueri</i>	Introducida	Bambú	Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Introducida	Pasto estrella	Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Quindío, Costa Atlántica, Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Introducida	Pasto	Orinoquía	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Cynodon dactylon</i>	Introducida	Gramma	Amazonía, Antioquia, Costa atlántica, Cundinamarca, Llanos orientales, Tolima, Valle del Cauca, Valle del Magdalena	Intencional	Cárdenas et al. 2010

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Cuadro No 1. Listado de especies de plantas introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia de Alto Riesgo, adaptado de Cárdenas-López et.al. 2010 por el Instituto Amárónico de Investigaciones Científicas – Sinchi.

Grupo	Familia / Especie	Estado regional	Nombre común	Región de Colombia en donde se presenta	Tipo de introducción (Intencional/No intencional)	Fuente bibliográfica
	<i>Gynerium sagittatum</i>	Criptogénica	Caña brava	Colombia	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Holcus lanatus</i>	Introducida	Falsa poa, Heno blanco	Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Costa Atlántica, Meseta de Bucaramanga, Norte de Santander, Quindío, Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Introducida	Yaraguá, Pasto puntero,	Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Quindío, Meseta de Bucaramanga, Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Imperata brasiliensis</i>	Introducida	Imperata verde	Amazonía, Orinoquía	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Melinis minutiflora</i>	Introducida	Canutillo, Pasto gordura	Arauca, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Norte de Santander, Santander, Tolima	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Introducida	Pasto kikuyo	Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Distrito Capital, Huila, Magdalena, Nariño, Norte de Santander	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Pennisetum purpureum</i>	Introducida		Amazonas, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Costa Atlántica, Llanos orientales, Nariño, Tolima, Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Introducida	Gramínea corredora, cebada fina	Amazonía, Antioquia, Llanos orientales		Cárdenas et al. 2010
	<i>Urochloa maxima</i>	Introducida	Braquiaria	Amazonía	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Urochloa brizantha</i>	Introducida	Braquiaria	Amazonía, Llanos orientales, Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al. 2010
	<i>Urochloa decumbens</i>	Introducida	Braquiaria	Amazonía, Antioquia, Llanos orientales, Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al. 2010
Plantas con flores	Typhaceae					
	<i>Typha angustifolia</i>	Introducida	Pasto enea	Altiplano Cundiboyacense, Región caribe	Intencional	Cárdenas et al. 2010
Helechos	Davalliaceae					
	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Criptogénica	Helecho	Amazonía, Antioquia	Intencional	Cárdenas et al. 2010
Plantas con flores	Zingiberaceae					
	<i>Hedychium coronarium</i>	Introducida	Matandrea, Sanjuanito	Caldas, Cauca, Nariño, Quindío, Risaralda, Tolima	No intencional	Cárdenas et al. 2010

Cuadro No 1. Listado de especies de plantas introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia de Alto Riesgo, adaptado de Cárdenas-López et.al. 2010 por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi.

Grupo	Familia / Especie	Estado regional	Nombre común	Región de Colombia en donde se presenta	Tipo de introducción (Intencional/No intencional)	Fuente bibliográfica
Plantas con flores	Acanthaceae					
	<i>Thunbergia alata</i>	Introducida	Ojo de poeta, susanita de ojos negros	Interior del país	Intencional	Cárdenas et al . 2010
Plantas con flores	Fabaceae					
	<i>Teline monspessulana</i>	Teline monspessulana	Retamo liso	Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Distrito Capital, Huila, Nariño, Tolima	Intencional	Ríos-Alzate 2005, Calderón 2003, Olaya 2005
	<i>Ulex europaeus</i>	Introducida	Retamo espinoso, Tojo, Espino	Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Distrito Capital, Huila, Nariño, Risaralda, Santander, Tolima	Intencional	Ríos-Alzate 2005, Cronk C.B. & Fuller J.2001, Zabaleta 2005, Zabaleta 2007
Plantas con flores	Asclepidaceae					
	<i>Calotropis procera</i>	Introducida	Cojón de fraile	Costa Atlántica, Valle del Magdalena	Intencional	Cárdenas et al . 2010
Plantas con flores	Mimosaceae					
	<i>Acacia decurrens</i>	Introducida	Acacia	Boyacá, Cundinamarca, Distrito Capital, Meta, Nariño, Quindío, Santander	Intencional	Cárdenas et al . 2010
Plantas con flores	Myrtaceae					
	<i>Eucalyptus camandulensis</i>	Introducida	Eucalipto	Costa atlántica, Tolima, Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al . 2010
Plantas con flores	Lemnaceae					
	<i>Lemna aequinoctialis</i>	Criptogénica	Lenteja de agua	Amazonia	No intencional	Cárdenas et al . 2010
	<i>Spirodela intermedia</i>	Criptogénica	Lenteja de agua	Amazonia	No intencional	Cárdenas et al . 2010
Plantas con flores	Mimosaceae					
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Introducida	Forrajera, Acacia pálida	Amazonía, Antioquia, Cundinamarca, Meta, Santander, Tolima, Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al . 2010
Plantas con flores	Pinaceae					
	<i>Pinus caribaea</i>	Introducida	Pino caribeo	Amazonía, Antioquia, Altiplano Cundiboyasense, Costa Atlántica, Meseta de Bucaramanga, Tolima, Valle del Cauca	Intencional	Cárdenas et al . 2010
Plantas con flores	Arecaceae					
	<i>Elaeis guineensis</i>	Introducida	Palma africana	Zonas bajas del país	Intencional	Cárdenas et al . 2010

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica
CRUSTÁCEOS	Palaemonidae				
	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Introducida	Camarón de agua dulce	Caldas, Córdoba, Cundinamarca	Gutierrez et al. 2010
	<i>Macrobrachium amazonicum</i>	Nativa trasplantada		Valle del Cauca	Gutierrez et al. 2010
	Cambaridae				
	<i>Procambarus clarkii</i>	Introducida	Cangrejo de río, Cangrejo rojo	Valle del Cauca	Gutierrez et al. 2010
	Nephropidae				
	<i>Homarus americanus</i>	Introducida	Langosta americana	Cundinamarca	Gutierrez et al. 2010
	Parastacidae				
<i>Cherax quadricarinatus</i>	Introducida	Langosta de pinza roja	Atlántico, Bolívar	Gutierrez et al. 2010	
MOLUSCOS	Achantinidae				
	<i>Achatina fulica</i>	Introducida	Caracol gigante africano	Cauca, Valle del Cauca	ISSG, Mathews 2005; I3N Colombia (http://ef.humboldt.org.co/ver_especie_sistemica.asp?id_especie=34 , consulta Mayo 25 2011)
	Helicidae				
	<i>Helix aspersa</i>	Introducida	Caracol de jardín	Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Guaviare, Magdalena, Meta, Putumayo, Valle del Cauca	Reyes García et. al. 2001, Ojasti et. al. 2001, Ziller et. al. 2005, Instituto Humboldt 2005; I3N Colombia http://ef.humboldt.org.co/ver_especie_sistemica.asp?id_especie=20 , consulta mayo 25 2011)
	Corbiculidae				
<i>Thiara tuberculata</i>	Introducida	Caracol Malasio	Antioquia	Velasquez et al. 2006; Letelier et al. 2007; Vergara, D., y Velásquez, L. E. 2009.	
ARTRÓPODOS TERRESTRES	Araneidae				
	<i>Cyrtophora citricola</i>	Introducida	Araña del mediterráneo		I3N Colombia
	Apiidae				
	<i>Apis mellifera</i>	Introducida	Abeja mielera	Todo el país	ISSG; I3N Colombia
	Culicidae				
	<i>Aedes albopictus</i>	Introducida	Mosquito tigre asiático	Amazonas	Vélez et al. 1998
	<i>Aedes aegypti</i>	Introducida	Mosquito de la fiebre amarilla	Todo el país	ISSG
	Curculionidae				
<i>Anthonomus grandis</i>	Introducida	Picudo algodonero	Bolívar, César, Córdoba, La guajira, Magdalena, Sucre, Vichada, Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Tolima y Huila, Valle del Cauca	ICA 2010; ISSG	

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica
ARTRÓPODOS TERRESTRES	<i>Hypothenemus hampei</i>	Introducida	Broca del café	Antioquia, Caldas, Huila, Cauca, Risaralda, Nariño, Quindio, Boyacá, Tolima, Caquetá, Magdalena, Santander, Norte de Santander, Cesar, Cundinamarca, Meta, Valle del Cauca	Matheus-Gómez et al. 2004
	Formicidae				
	<i>Nylanderia fulva</i>	Introducida	Hormiga loca	Amazonas, Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Distrito Capital, Meta, Norte de Santander, Risaralda, Santander, Valle del Cauca	Arcila y Quintero 2004; I3N Colombia (http://ef.humboldt.org.co/ver_especie_sistemica.asp?id_especie=14 , consulta Mayo 25 2011)
	<i>Paratrechina longicornis</i>	Introducida	Formicina	Valle del Cauca	ISSG; Chacón de Ulloa et al. 2006.; Sanabria y Chacón de Ulloa 2009
	<i>Linepithema humile</i>	Introducida	Hormiga argentina	Quindio, Valle del Cauca	Wild 2004; Chacón de Ulloa et al. 2006; Sanabria y Chacón de Ulloa 2009
	<i>Monomorium pharaonis</i>	Introducida	Hormiga faraona	Valle del Cauca	ISSG; Chacón de Ulloa et al. 2006.
	<i>Monomorium floricula</i>	Introducida	Hormifa de las flores	Quindio, Valle del Cauca	ISSG; Sanabria y Chacón de Ulloa 2009
	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Introducida	Hormiga fantasma	Valle del Cauca	ISSG; Chacón de Ulloa et al. 2006.; Sanabria y Chacón de Ulloa 2009
	Scarabaeidae				
	<i>Digitonthophagus gazella</i>	Introducida	Escarabajo	San Andrés y Providencia	Rivera y Wolff 2007, Noriega 2002, Noriega et al. 2006
	Tephritidae				
	<i>Ceratitis capitata</i>	Introducida	Mosca de la fruta	Antioquia, Atlántico, La Guajira, Norte de Santander, Nariño, Magdalena	ISSG; ICA 2009
	Miridae				
	<i>Tropidosteptes chapingoensis</i>	Introducida	Chinche del Urapan	Cundinamarca	C. Medina com.pers; Vergara 2004
	Psyllidae				
	<i>Diaphorina citri</i>	Introducida	Síldo asiático	Antioquia, Bolívar, Caldas, Cauca, César, Cordoba, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Quindio, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca	ISSG; Ebratt-Ravelo 2009; ICA 2010
	Gracillariidae				
	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Introducida	Minador de los cítricos	zona central cafetera, Magdalena, Meta	Socarrás y Suarez 2007, León y Campos s.f.; C. Medina com. pers.

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica
PECES	OSTEOGLOSSIFORMES				
	Osteoglossidae				
	<i>Arapaima gigas</i>	Nativa trasplantada	Pirarucú, Paiche	Antioquia, Boyacá, Córdoba, Huila, Magdalena, Tolima, Valle del Cauca	Mojica et. al. 2002
	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	Nativa trasplantada	Arawama	Caldas, Córdoba, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	ELOPIFORMES				
	Megalopidae				
	<i>Megalops atlanticus*</i>	Nativa trasplantada	Sábalo	Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010
	CHARACIFORMES				
	Gasteropelecidae				
	<i>Carnegiella strigata</i>	Nativa trasplantada	Pechito, pechito jaspeado, strigata, pechona	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	Hemiodontidae				
	<i>Hemiodus gracilis</i>	Nativa trasplantada	Julilla, Tijero Colirojo	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	Prochilodontidae				
	<i>Prochilodus magdalenae</i> 1	Nativa trasplantada	Bocachico	Caquetá, Casanare. Trasplantado a departamentos en su área nativa pero a ríos que no drenan en la cuenca Magdalena-Cauca (Antioquia, Caldas, Caquetá, Casanare, Chocó, La Guajira, Norte de Santander, Santander, Sucre)	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Semaprochilodus insignis</i>	Nativa trasplantada	Bocachico, Sapuara	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	Characidae				
	<i>Astyanax jordani</i>	Exótica	Sardina ciega	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Brycon amazonicus</i>	Nativa trasplantada	Bocón, Yamú	Antioquia, Caldas, Putumayo, Santander, Tolima, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Brycon meeki</i>	Nativa trasplantada		Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
<i>Brycon sinuensis</i>	Nativa trasplantada	Mulata, Dorada, Charúa	Santander	Alvarado y Gutiérrez 2002	
<i>Cheirodon interruptus</i>	Nativa trasplantada	Mojarrita	Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002	
<i>Colossoma macropomum</i>	Nativa trasplantada	Cachama negra	Antioquia, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca	Gutiérrez 2006, Fundación José Manuel Pando 2006, Alvarado y Gutiérrez 2002.	
<i>Grundulus bogotensis</i> 2	Nativa trasplantada	Guapucha	Boyacá (en cuerpos de agua artificiales y naturales)	Alvarado y Gutiérrez 2002	

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica	
PECES	<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	Exótica	Rosita	Antioquia, Caldas, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010	
	<i>Hyphessobrycon sp. 3</i>	Nativa trasplantada	Rojito	Antioquia, Caldas, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Metynnis luna</i>	Nativa trasplantada	Moneda, Gancho rojo	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Myloplus rubripinnis</i>	Nativa trasplantada	Sardinita, Pampano, gancho rojo	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Mylossoma duriventre</i>	Nativa trasplantada	Palometa, Pacupeba, sabaletín	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Nematobrycon palmeri</i>	Nativa trasplantada	Emperador tetra	Antioquia	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Paracheirodon innesi</i>	Nativa trasplantada	Cardenal, Cardenal tetra, neon	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Piaractus brachypomus</i>	Nativa trasplantada	Cachama blanca, Morocoto	Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Huila, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Sucre, Tolima, Valle del Cauca	Corpamag 2008	
	<i>Serrasalmus sp.</i>	Nativa trasplantada	Piraña	Chocó, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010	
	Cynodontidae					
	<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Nativa trasplantada	Dientón, Cham-bira, Payara	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	Lesbasiinidae					
	<i>Nannostomus trifasciatus</i>	Nativa trasplantada	Pencil	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	Ctenoluciidae					
	<i>Ctenolucius hujeta</i>	Nativa trasplantada	Agujón	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	SILURIFORMES					
	Ictaluridae					
	<i>Ictalurus punctatus</i>	Exótica	Bagre de canal	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	Trichomycteridae					
	<i>Eremophilus mutisii 2</i>	Nativa trasplantada	Bagrecito, Capitán de la sabana	Boyacá (en cuerpos de agua artificiales y naturales)	Alvarado y Gutiérrez 2002	
Callichthyidae						
<i>Corydoras habrosus</i>	Nativa trasplantada	Corredora	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002		
Loricariidae						
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Nativa trasplantada	Cacucho, corroncho, cucha	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002		
Pimelodidae						
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Nativa trasplantada	Bagre blanco, Valentón, lechero, pirahiba	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002		
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	Nativa trasplantada	Bagre hipi, barbado, baboso	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002		
<i>Leiarius marmoratus</i>	Nativa trasplantada	Mota, Ashara	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002		

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica
PECES	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Nativa trasplantada	Pez torre, guacamayo bagre, Cajaro	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Pimelodus pictus</i>	Nativa trasplantada	Barbudo, Cunchi, Tigrilo	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Nativa rasplantada	Fraille, Doncella, Bagre rayado	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Exótica		Meta	Gutiérrez et al. 2010
	<i>P. fasciatum X P. tigrinum</i>	Nativa trasplantada		Meta	Gutiérrez et al. 2010
	<i>Zungaro zungaro</i>	Nativa trasplantada	Bagresapo, Dorado, Plateado	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	GYMNOTIFORMES				
	Gymnotidae				
	<i>Electrophorus electricus</i>	Nativa trasplantada	Anguila eléctrica, pez eléctrico	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	Apteronotidae				
	<i>Apteronotus albifrons</i>	Nativa rasplantada	Caballito	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	SALMONIFORMES				
	Salmonidae				
	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Exótica	Salmón plateado	Cundinamarca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Exótica	Trucha arcoiris	Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002, Diavanera 2006, Froese & Pauly 2007, Mojica et.al. 2002, ISSG**
	<i>Salmo salar</i>	Exótica	Salmón del Atlántico	Boyacá, Tolima	Alvarado y Gutiérrez. 2002.
	<i>Salmo trutta</i>	Exótica	Trucha común, Trucha europea	Boyacá, Huila, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Exótica	Trucha de arroyo	Boyacá, Caldas, Huila	Ziller et. al. 2005, ISSG, HEAR*
	ATHERINIFORMES				
	Melanotaeniidae				
	<i>Melanotaenia australis</i>	Exótica		Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Melanotaenia boesemani</i>	Exótica	Bosemani	Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Melanotaenia herbertaxelrodi</i>	Exótica		Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002
	CYPRINODONTIFORMES				
	Cyprinidae				
	<i>Balantiocheilus melanopterus</i>	Exótica		Antioquia, Santander	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Carassius auratus</i>	Exótica	Carpa dorada, Bailarina telescopio, Goldfish calico	Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Meta, Quindío, Risaralda, Santander, Valle del Cauca	Froese & Pauly 2000, Alvarado y Gutiérrez 2002, Mojica et.al. 2002

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica	
PECES	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Exótica	Carpa china, Capra herbívora	Caldas, Cundinamarca, Huila, Tolima, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010	
	<i>Cyprinus carpio</i>	Exótica	Carpa común	Amazonas, Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002, Mojica et. al. 2002	
	<i>Cyprinus carpio var. specularis</i>	Exótica		Antioquia, Caquetá, Cauca, César, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Nariño, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002, Mojica et. al. 2002	
	<i>Danio albolineatus</i>	Exótica		Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Danio kerri</i>	Exótica		Antioquia, Santander	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Danio rerio</i>	Exótica	Danio cebra	Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Santander, Valle del Cauca		
	<i>Devario aequipinnatus</i>	Exótica		Antioquia, Santander	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Devario malabaricus</i>	Exótica	Danio gigante	Antioquia, Valle del Cauca		
	<i>Epalzeorhynchus bicolor</i>	Exótica		Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Exótica	Carpa plateada. Carpa Argentina	Tolima, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Exótica	Carpa cabezona	Caldas, Huila, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Rasbora trilineata</i>	Exótica	Tijerita	Caldas	Ziller et. al. 2005	
	<i>Puntius conchonius</i>	Exótica	Mino rosado	Antioquia, Caldas, Valle del Cauca	Ziller et. al. 2005	
	<i>Puntius qeluis</i>	Exótica		Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010	
	<i>Puntius nigrofasciatus</i>	Exótica		Antioquia	Gutiérrez et al. 2010	
	<i>Puntius oligalepis</i>	Exótica		Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010	
	<i>Puntius tetrazona</i>	Exótica		Antioquia, Caldas, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010	
	<i>Puntius titteya</i>	Exótica		Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010	
	<i>Tanichthys albonubes</i>	Exótica		Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Trigonostigma heteromorpha</i>	Exótica		Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	Nothobranchiidae					
		<i>Aphyosemion sp.</i>	Exótica		Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica
PECES	Poeciliidae				
	<i>Poecilia latipinna</i>	Exótica	Topote velo negro, Molinesia de velo	Antioquia, Caldas, Caguetá, Huila, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca	Ziller et.al. 2005
	<i>Poecilia reticulata</i>	Exótica	Guppy	Antioquia, Caldas, Meta, Quindío, Risaralda, Santander, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002, Mojica et. al. 2002
	<i>Poecilia sphenops</i>	Exótica		Antioquia, Caldas,	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Poecilia velifera</i>	Exótica	Topote aleta grande	Antioquia, Caldas, Risaralda, Santander, Valle del Cauca	Ziller et.al. 2005
	<i>Xiphophorus hellerii</i>	Exótica	Pez espada	Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Meta, Quindío, Risaralda, Santander, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002, Mojica et. al. 2002
	<i>Xiphophorus maculatus</i>	Exótica	Platy, espada sureña	Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Meta, Valle del Cauca	Mojica et. al. 2002, www.aquanovel.com 2007
	<i>Xiphophorus variatus</i>	Exótica	Pimienta	Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Meta	Ziller et. al. 2005
	PERCIFORMES				
	Centrarchidae				
	<i>Micropterus salmoides</i>	Exótica	Perca americana	Antioquia, Huila, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	Polycentridae				
	<i>Monocirrus polyacanthus</i>	Nativa trasplantada	Pez hoja	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	Cichlidae				
	<i>Aequidens latifrons</i>	Nativa trasplantada	Mojarra	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Aequidens pulcher</i>	Nativa trasplantada	Mojarra	Antioquia, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010
	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	Exótica	Burra, Chamarra, Congo	Caldas, Risaralda	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Amphilophus macracanthus</i>	Exótica	Boca de fuego	Antioquia, Caldas, Risaralda, Valle del Cauca	Ziller et. al. 2005
	<i>Astronotus ocellatus</i>	Nativa trasplantada	Oscar, Acarahuzú	Antioquia, Caldas, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Caquetaia kraussii</i>	Nativa trasplantada	Mojarra, mojarra amarilla	Caldas, Santander, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
<i>Cichla ocellaris</i>	Nativa trasplantada	Tucunare, Pavón, Pez tres estrellas	Antioquia, Caldas, Chocó, Huila, Santander, Valle del Cauca	Ziller et. al. 2005	
<i>Dimidiochromis compressiceps</i>	Exótica		Antioquia, Bolívar, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
<i>Etroplus maculatus</i>	Exótica		Bolívar, Cundinamarca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
<i>Hemichromis bimaculatus</i>	Exótica		Antioquia	Gutiérrez et al. 2010	
<i>Heros severus</i>	Nativa trasplantada	Vieja, Falso disco	Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002	

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica
PECES	<i>Maylandia zebra</i>	Exótica		Antioquia, Caldas,	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Melanochromis auratus</i>	Exótica		Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Melanochromis johannii</i>	Exótica	Johannii	Antioquia, Caldas,	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Mesonauta festivus</i>	Nativa trasplantada	Festivo	Antioquia, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	Nativa trasplantada	Ramirezi	Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Neolamprologus brichardi</i>	Exótica		Antioquia, Caldas, Cundinamarca	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Oreochromis aureus</i>	Exótica	Tilapia	Antioquia, Caldas, Valle del Cauca, Vaupés	
	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Exótica	Tilapia o mojarra negra	Antioquia, Bolívar, Caldas, Huila, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez. 2002.
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Exótica	Tilapia del Nilo, Tilapia Plateada	Antioquia, Arauca, Atlántico, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, San Andrés y Providencia, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés, Vichada	Gil-Agudelo et-al. en prep, Alvarado y Gutiérrez 2002, Gutiérrez 2006 y Mojica et. al. 2002
	<i>Oreochromis sp.</i>	Exótica	Mojarra, Tilapia roja	Amazonas, Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca, Vaupés, Vichada	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Oreochromis urolepis</i>	Exótica	Tilapia	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002, HEAR*
	<i>Oreochromis urolepis hornorum</i>	Exótica	Tilapia hornorum	Antioquia, Atlántico, Caldas, Casanare, Córdoba, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010
	<i>Pelvicachromis pulcher</i>	Exótica	Tilapia	Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002
	<i>Pseudotropheus elongatus</i>	Exótica		Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002
<i>Pterophyllum scalare</i>	Nativa trasplantada	Escalar	Antioquia, Caldas, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica	
PECES	<i>Rocio octofasciata</i>	Exótica	Riquiraqui, mojarra castarrica	Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Symphysodon aequifasciatus</i>	Nativa trasplantada	Disco azul	Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Symphysodon discus</i>	Nativa trasplantada	Disco	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Tilapia rendalli</i>	Exótica	Tilapia	Antioquia, Caldas, Cauca, Huila, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Valle del Cauca, Vichada	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Tropheus tropheops</i>	Exótica		Antioquia, Caldas	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	Eleotridae					
	<i>Dormitator sp.</i>	Nativa trasplantada		Magdalena	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	Helostomatidae					
	<i>Helostoma temminckii</i>	Exótica	Gurami besador	Antioquia, Valle del Cauca	Ziller et.al. 2005	
	Moronidae					
	<i>Morone chrysops</i>	Exótica	Perca blanca	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Morone saxatilis</i>	Exótica	Lubina estriada	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	Mugilidae					
	<i>Mugil incilis</i>	Nativa trasplantada	Lisa rayada, Lisa	Santander	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	Osphronemidae					
	<i>Betta splendens</i>	Exótica	Beta, Pez luchador	Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Santander, Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Macropodus opercularis</i>	Exótica		Antioquia, Caldas, Valle del Cauca	Gutiérrez 2002	
	<i>Osphronemus goramy</i>	Exótica	Gurami gigante, Mojarra barbuda	Valle del Cauca	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Trichogaster chuna</i>	Exótica	Gurami	Antioquia	Alvarado y Gutiérrez 2002	
	<i>Trichogaster fasciata</i>	Exótica	Colisa gigante, Gurami gigante	Antioquia, Quindio, Risaralda, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010	
	<i>Trichogaster labiosa</i>	Exótica	Gurami perla, Gurami	Antioquia, Cauca, Risaralda, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010	
	<i>Trichogaster lalia</i>	Exótica	Gurami enano, Gurami	Antioquia, Caldas, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010	
<i>Trichogaster leerii</i>	Exótica	Gurami perla, Gurami	Antioquia, Caldas, Casanare, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010		
<i>Trichogaster pectoralis</i>	Exótica	Gurami piel de culebra, Gurami	Antioquia, Atlántico, Bolívar, Caldas, Chocó, Córdoba, Magdalena, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010		
<i>Trichogaster trichopterus</i>	Exótica	Gurami tres puntos	Antioquia, Caldas, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010		
<i>Trichopodus microlepis</i>	Exótica	Plateado, Luz de luna, Gurami	Caldas, Valle del Cauca	Gutiérrez et al. 2010		

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica
ANFIBIOS	Ambystomatidae				
	<i>Ambystoma mexicanum</i>	Introducida	Ajolote, Axolote, Tritones	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010
	Pipidae				
	<i>Xenopus laevis</i>	Introducida	Rana de garras africana	Contenida (Cautiverio)	Acosta, A. Com. pers.
	Leptodactylidae				
	<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>	Introducida	Rana coquí	Atlántico, Bolívar, Santander, Valle del Cauca	Ortega et al. 2005; HEAR*; Rueda 1997; INSEB 1997
	Ranidae				
<i>Lithobates catesbeiana</i>	Introducida	Rana toro	Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca	Rueda 1997, Instituto Humboldt 2005, Rueda-Almonacid et al. 2004, Daza y Castro 1999; Mueses-Cisneros y Ballén 2007; Lynch 2006; Acosta et al. 2006	
REPTILES	Agamidae				
	<i>Pogona vitticeps</i>	Introducida	Dragón Barbudo	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	Gekkonidae				
	<i>Eublepharis macularius</i>	Introducida	Gecko leopardo	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	<i>Hemidactylus brooki</i>	Introducida	Gecko	Región Caribe, Sierra Nevada de Santa Marta, Región andinay Orinoquia	Ziller et. al. 2005; Rueda 1997
	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Introducida	Gecko-casero bocón	Región Caribe, Sierra Nevada de Santa Marta, Valles interandinos y Orinoquia	Caicedo-Portilla y Dulcey-Cala 2010; Baptiste y Múnera 2010; http://www.conabio.gob.mx/invasoras/index.php/Especies_invasoras_-_Reptiles
	<i>Hemidactylus garnotii</i>	Introducida	Lagartija, Tuqueque	Magdalena	Ziller et. al. 2005; http://ef.humboldt.org.co/ver_especie_invasion.asp?id_especie=131
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Introducida	Gekko de casa afro americano	Orinoquia	Ziller et. al. 2005; Rueda 1997
	<i>Lepidodactylus lugubris</i>	Introducida	Lagartija, Tuqueque	Pacífico, Córdoba, Sucre, Atlántico	Rueda 1997, INSEB 1997; Rueda J.V. (com. pers.); http://www.hear.org/vertebrates/
	<i>Sphaerodactylus notatus</i>	Introducida	Gecko de la Florida	Córdoba	Rueda 1997
	Polychrotidae				
	<i>Anolis concolor</i>	Nativa trasplantada		Valle del Cauca	Rueda 1997; INSEB 1997
	Teiidae				
	<i>Tupinambis teguixini</i>	Nativa trasplantada	Lobo pollero	San Andrés y Providencia	Forero et al. 2006; Rueda 1997; Baptiste y Múnera 2010

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica
REPTILES	Boidae				
	<i>Boa constrictor</i>	Nativa trasplantada	Boa	San Andrés y Providencia	Rueda 1997; INSEB 1997 http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=1439&fr=1&sts=sss&lang=EN
	<i>Python molurus</i>	Introducida	Pitón de la india	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	<i>Python regius</i>	Introducida	Pitón real	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	<i>Python reticulatus</i>	Introducida	Pitón reticulada	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	Colubridae				
	<i>Lampropeltis getula californiana</i>	Introducida	Serpiente real común	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	Elapidae				
	<i>Pelamis platura</i>	Nativa trasplantada	Serpiente de mar	Mar Caribe	Rueda 1997; INSEB 1997
	Crocodylidae				
	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Nativa trasplantada	Babilla	San Andrés y Providencia	Forero et al. 2006; Rueda 1997; INSEB 1997
	Emydidae				
	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Subespecie Introducida	Icotea	Valle del Cauca (Cali); Contenida (Cautiverio)	Rueda et al. 2007
	Geomydidae				
<i>Mauremys leprosa</i>	Introducida	Galápago leproso	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
Podocnemididae					
<i>Podocnemis unifilis</i>	Nativa trasplantada	Terecay	Cuencas Cauca y Magdalena	Rueda 1997; INSEB 1997	
AVES	Struthionidae				
	<i>Struthio camelus</i>	Introducida	Avestruz	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	Dromaiidae				
	<i>Dromaius novaehollandiae</i>	Introducida	Emu	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	Casuariidae				
	<i>Casuaris casuaris</i>	Introducida	Casuario	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	Rheidae				
<i>Rhea americana</i>	Introducida	Ñandu; Ñandu común	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
Anatidae					
<i>Aix galericulata</i>	Introducida	Pato mandarín	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica	
AVES	<i>Aix sponsa</i>	Introducida	Pato de la Florida	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Callonetta leucophrys</i>	Introducida	Pato de collar	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Introducida	Ánade real, pato doméstico	Contenida (Cautiverio)	Castillo y Peña 2005; Múnera et al. 2007; Patiño 1970; http://ef.humboldt.org.co/ver_ocurrencias_localidades.asp?id_especie=258 ; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Anser anser</i>	Introducida	Ganso común; Ganso doméstico; Anser común	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://ef.humboldt.org.co/ver_especie_invasion.asp?id_especie=256 ; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Branta canadensis</i>	Introducida	Ganso canadiense; Barnacla canadiense	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; Patiño 1970; http://ef.humboldt.org.co/ver_especie_invasion.asp?id_especie=257 ; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Alopochen aegyptiacus</i>	Introducida	Ganso Egipcio; Oca del Nilo	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Cygnus atratus</i>	Introducida	Cisne negro	Contenida (Cautiverio)	Patiño 1970; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Cygnus olor</i>	Introducida	Cisne	Contenida (Cautiverio)	Patiño 1970; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php ; http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=973&fr=1&sts=sss	
	Bucerotidae					
	<i>Buceros bicornis</i>	Introducida	Cáloa bicorne	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Bucorvus abyssinicus</i>	Introducida	Cáloa abisinio	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	Numididae					
	<i>Numida meleagris</i>	Introducida	Gallina de Guinea	Cautiverio y otros	Gómez de Silva et al. 2005; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	Phasianidae					
	<i>Chrysolophus amherstiae</i>	Introducida	Faisán plateado	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
<i>Chrysolophus pictus</i>	Introducida	Faisán dorado	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php		

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica	
AVES	<i>Gallus gallus</i>	Introducida	Gallina doméstica	Colombia	Fernández et al. 1994; Múnera et al. 2007	
	<i>Lophura nycthemera</i>	Introducida	Faisán plateado	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Meleagris gallopavo</i>	Introducida	Pavo de Norteamérica; pavo doméstico	Norandina, caribe, Chocó, Magdalena	Múnera et al. 2007	
	<i>Pavo cristatus</i>	Introducida	Pavo real	Antioquia (Puerto Berrio); Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Phasianus colchicus</i>	Introducida	Faisán común	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Coturnix coturnix</i>	Introducida	Codorniz común	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	Ciconiidae					
	<i>Ephippiorhynchus senegalensis</i>	Introducida	Jabirú africano; Jabirú de Senegal	Contenida (Cautiverio)	http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	Ardeidae					
	<i>Bubulcus ibis</i>	Introducida	Garza ganadera	Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Distrito Capital, Meta, Tolima	Múnera et al. 2007; Hilty y Brown 1986; Olivares 1976	
	Gruidae					
	<i>Balearica pavonina</i>	Introducida	Grulla coronada	Contenida (Cautiverio)	http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Grus paradisea</i>	Introducida	Grulla de Stanley; Grulla del paraíso	Contenida (Cautiverio)	http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	Columbidae					
	<i>Columba livia</i>	Introducida	Paloma doméstica	Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Distrito Capital, Magdalena, Meta, San Andrés y Providencia, Santander, Tolima, Valle del Cauca	Múnera et al. 2007; Ojasti 2001; Mathews 2005	
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Introducida	Tórtola turca	Tolima	Múnera et al. 2007	
	<i>Streptopelia risoria</i>	Introducida	Paloma de Collar	Norte de Santander	Múnera et al. 2007; Donegan y Huertas 2002	
	<i>Geopelia cuneata</i>	Introducida	Paloma diamantina	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007	
	Cacatuidae					
	<i>Cacatua galerita</i>	Introducida	cacatua de cresta amarilla	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007	
	Psittacidae					
	<i>Melopsittacus undulatus</i>	Introducida	Periquito australiano	Antioquia, Tolima, Cundinamarca, Valle del Cauca	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Psittacula krameri</i>	Introducida	Cotorra de Kramer	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
<i>Nymphicus hollandicus</i>	Introducida	Ninfas; Carolinas	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php		

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica	
AVES	<i>Platycercus eximius</i>	Introducida	Rosela oriental	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Psittacus erithacus</i>	Introducida	Loro gris de África, Papagayo gris	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Agapornis personatus</i>	Introducida	Inseparable (varias subespecies)	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Agapornis roseicollis</i>	Introducida	Inseparable de cara roja;	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	<i>Agapornis fischeri</i>	Introducida	Inseparable de Fischer	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	Alaudidae					
	<i>Mirafra javanica</i>	Introducida	Alondra de Java	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; Baptiste y Múnera 2010, http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	Icteridae					
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Nativa trasplantada	Mariamulata; Zanate	San Andrés y Providencia	Taylor 2009; Baptiste y Múnera 2010	
	Fringillidae					
	<i>Paroaria gularis</i>	Nativa trasplantada	Cardenal pantanero	Valle del Cauca	Múnera et al. 2007; Baptiste y Múnera 2010	
	<i>Serinus canaria</i>	Introducida	Canario	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; Baptiste y Múnera 2010, http://www.acopazoa.org/global/consulta.php	
	Passeridae					
	<i>Passer domesticus</i>	Introducida	Gorrión europeo	Cauca, Nariño, Valle del Cauca	Ojasti et al. 2001, Hilty & Brown 1986, Negret y Ortiz 1989, Gómez de Silva et al. 2005; Baptiste y Múnera 2010	
	Estrildidae					
	<i>Lonchura atricapilla</i>	Introducida	Capuchino de cabeza negra	Tolima; Valle del Cauca	Múnera et al. 2007; Baptiste y Múnera 2010; Ojasti et al. 2001	
	<i>Lonchura malacca</i>	Introducida	Capuchino de cabeza negra, Monjita tricolor	Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Quindío, Risaralda, Tolima, Valle del Cauca	Ojasti et al. 2001, Caranton et al. 2008, Certuche et al. 2010	
<i>Poephila acuticauda</i>	Introducida	Pinzón de cola aguda; Diamante babero;	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; Baptiste y Múnera 2010, http://www.acopazoa.org/global/consulta.php		
<i>Chloebia gouldiae</i>	Introducida	Diamante de Gould	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; Baptiste y Múnera 2010, http://www.acopazoa.org/global/consulta.php		

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica
AVES	<i>Padda oryzivora</i>	Introducida	Alondra; Gorrión de Java	Valle del Cauca, Caldas, Risaralda; Norte de Santander; Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007; Baptiste y Múnera 2010, http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	<i>Taeniopygia guttata</i>	Introducida	Diamante mandarín	Contenida (Cautiverio)	Múnera et al. 2007, Baptiste y Múnera 2010
MAMÍFEROS	Bovidae				
	<i>Antilope cervicapra</i>	Introducida	Sasin, Cervicabra	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	<i>Bison bison</i>	Introducida	Bisonte	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php , http://www.hear.org/species/bison_bison/
	<i>Bos taurus</i>	Introducida	Vaca	Todo el país	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	<i>Bubalus bubalis</i>	Introducida	Búfalo	Guaviare	http://www.acopazoa.org/global/consulta.php http://i3n.institutohorus.org.br/ver_especie_manejo.asp?id_especie=149 http://www.hear.org/species/bubalus_bubalis/#distribution
	<i>Capra hircus</i>	Introducida	Cabra doméstica	Boyacá, Santander	Baptiste y Múnera 2010
	<i>Ovis aries</i>	Introducida	Oveja doméstica	Boyacá, Santander	Baptiste y Múnera 2010
	Cervidae				
	<i>Dama dama</i>	Introducida	Gamo común, Gamo europeo	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	Equidae				
	<i>Equus asinus</i>	Introducida	Burro	Todo el país	Baptiste y Múnera 2010
	<i>Equus caballus</i>	Introducida	Caballo	Todo el país	Baptiste y Múnera 2010
	Hippopotamidae				
	<i>Hippopotamus amphibius</i>	Introducida	Hipopótamo común	Antioquia	Baptiste y Múnera 2010; http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=880&conID=3766&pagID=3678
	Suidae				
	<i>Sus scrofa</i>	Introducida	Cerdo Doméstico	Casanare	Baptiste y Múnera 2010; Gómez et al. 2010;
	Camelidae				
	<i>Lama glama</i>	Introducida	Llama	Contenida (Cautiverio)	http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	Cercopithecidae				
	<i>Macaca fascicularis</i>	Introducida	Macaco Cangrejero	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2011; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	<i>Macaca mulatta</i>	Introducida	Macaco Rhesus	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2011; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	<i>Macaca nigra</i>	Introducida	Macaca negra	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2011; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php

Cuadro No 2 : Listado de especies de fauna introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, adaptado Baptiste et al., 2010

Grupo	Familia / Especie	Estado Regional	Nombre común	Región/Departamentos de Colombia en donde se presenta	Fuente bibliográfica
MAMÍFEROS	<i>Papio hamadryas</i>	Introducida	Babuino	Contenida (Cautiverio)	Ojasti 2001; Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php
	Canidae				
	<i>Canis lupus familiaris</i>	Introducida	Perro doméstico, perro feral	Todo el país	García-Londoño y Gómez 2010; Baptiste y Múnera 2010, Ojasti 2001, Instituto Horus 2007
	Felidae				
	<i>Felis catus</i>	Introducida	Gato doméstico	Todo el país	Baptiste y Múnera 2010
	Mustelidae				
	<i>Mustela putorius furo</i>	Introducida	Hurón	Bogotá	Baptiste y Múnera 2010
	Chinchillidae				
	<i>Chinchilla sp. (Chinchilla laniger x Chinchilla brevicaudata)</i>	Introducida	Chinchilla	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010
	Cricetidae				
	<i>Mesocricetus auratus</i>	Introducida	Hamster	Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010
	Muridae				
	<i>Mus musculus</i>	Introducida	Ratón doméstico, Ratón común	Todo el país	Baptiste y Múnera 2010, Mathews 2005
	<i>Rattus norvegicus</i>	Introducida	Rata común, Rata noruega	Todo el país	Baptiste y Múnera 2010; http://www.hear.org/species/rattus_norvegicus/
	<i>Rattus rattus</i>	Introducida	Rata negra	Todo el país	Baptiste y Múnera 2010
	Leporidae				
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Introducida	Conejo doméstico	PNN Nevados; Contenida (Cautiverio)	Baptiste y Múnera 2010; http://www.acopazoa.org/global/consulta.php ; Mathews 2005	

La distribución geográfica general de las 88 especies introducidas, trasplantadas e invasoras se concentra en mayor número en los departamentos de Boyacá, Cauca y Cundinamarca (entre 28 y 46), en contraste con departamentos como Guaviare, Putumayo y Amazonas (2 a 4 especies).

En cuanto a las regiones biogeográficas (Hernández-Camacho, et ál., 1992), se puede mencionar que la región biogeográfica donde hay un mayor número de especies es la Norandina con 81 especies, seguida de Chocó-Magdalena, en la cual se han registraron 40, en contraste con la Amazonia donde se han registrado pocas especies. Estos resultados preliminares muestran, de una parte, la concentración de la información disponible, posiblemente relacionada al esfuerzo de investigación, además de que refleja los vacíos de información en otras regiones. De igual manera, muestra cómo los procesos de intervención de los ecosistemas naturales y los cambios de uso del suelo permiten la entrada de especies nuevas que poseen ciertas "ventajas" sobre las especies nativas tales como la capacidad de adaptabilidad ante alteraciones del ambiente. Precisamente, las regiones biogeográficas que han sido más alteradas son las que reflejan un mayor número de especies introducidas reportadas, como es el caso de

las regiones biogeográficas Norandina y Chocó-Magdalena. En estas regiones biogeográficas habría mayor interés económico por ciertas especies, lo cual implica una mayor presión de introducción.

De las especies identificadas preliminarmente como introducidas y trasplantas continentales en Colombia, 20 se encuentran reportadas en el listado de las 100 más invasoras del Grupo de Especialistas de Especies Invasoras (ISSG) de la UICN (Lowe, *et ál.*, 2004) (Tabla 2).

Tabla 2. Lista de especies introducidas y trasplantadas incluidas en el listado 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo (fuente ISSG)

GRUPO TAXONÓMICO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Plantas	<i>Lantana cámara</i>	Lantana
	<i>Ulex europaeus</i>	Retamo espinoso, tojo
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Acacia pálida
	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano
	<i>Eichonnia crassipes</i>	Buchón o jacinto de agua
Invertebrados	<i>Achatina fúlica</i>	Caracol gigante africano
	<i>Aedes albopictus</i>	Mosquito tigre asiático
	<i>Wasmannia auropunctata</i>	Pequeña hormiga de fuego
Peces	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
	<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris
	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia o mojarra negra
	<i>Salmo trutta</i>	Trucha común
Anfibios	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rana toro
Reptiles	<i>Trachenys scripta elegans</i>	Hicotea
Mamíferos	<i>Capra hircus</i>	Cabra
	<i>Felis catus</i>	Gato
	<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico
	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra
	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí, cerdos ferales

De igual manera, se identificaron cinco géneros de otras especies listadas dentro las 100 peores de ISSG, que corresponden a especies introducidas en Colombia. Estos géneros son *Hedychium sp.*, *Rubus sp.*, *Acacia sp.*, *Pinus sp.* y *Tilapia sp.*

En Colombia, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ha declarado oficialmente como invasoras 18 especies de fauna y flora, acuática continental y terrestre (Tabla 3). Sin embargo, es importante resaltar que existe una diferencia evidente entre el número de especies introducidas, trasplantadas e invasoras identificadas preliminarmente y el número de especies de cada grupo taxonómico de las cuales se tiene información sobre antecedentes como invasora en otros países (Tabla 3).

Tabla 3. Número de especies introducidas, trasplantadas e invasoras continentales (terrestres y acuáticas) en Colombia y número de especies que han sido declaradas oficialmente como invasoras. Información para los grupos taxonómicos relacionados en el plan

GRUPO	Número de especies introducidas, continentales en Colombia	Número de especies declaradas oficialmente en Colombia como invasoras. (Resolución 848 de 2008)*	Número de especies con antecedentes de invasión en el mundo
Flora terrestre	42	3	16
Fauna- invertebrados (terrestres y acuáticos)	25	5	7
Fauna – Peces	128	7	11
Fauna – Anfibios	4	2	2
Fauna- Reptiles	20	0	1
Fauna- Aves	52	0	4
Fauna- Mamíferos	25	0	12
TOTAL	296	18	55

* No se incluyen resolución 207 de 2010 y 976 de 2010 debido a que hacen referencia a especies marinas

La información sobre antecedentes de invasión a nivel mundial de las especies presentes en Colombia fue tomada de fuentes internacionales tales como la Base de Datos Global de Especies Invasoras (Global Invasive Species Database, GISD), la base de datos del Programa de Ecosistemas de Hawaii y Especies del Pacífico (Hear) y la Red Interamericana de Información en Biodiversidad (Iabin) y su red temática I3N con puntos y bases de datos en Argentina, Brasil y Ecuador.

Dentro de los listados de especies invasoras a nivel global (especies con antecedentes de invasión mundial) se incluyen algunas especies reportadas ya en Colombia; sin embargo, son evidentes las diferencias entre los listados globales y los listados de especies declaradas oficialmente como invasoras en el país (declaratoria oficial de especies invasoras). Se estima que un 38% de las especies invasoras declaradas en Colombia están reportadas con antecedentes de invasión en otras bases de datos globales de invasoras. El listado, presentado en los cuadros 1 y 2 de este Plan, constituye un adelanto hacia la identificación de nuevas especies con potencial de ser invasoras y para la categorización de las mismas con el fin de establecer acciones para su manejo. El listado de ambos cuadros, no pretende definir una categoría de invasión sino alertar sobre la necesidad de realizar ejercicios nacionales de categorización y evaluación del riesgo sobre especies introducidas y trasplantadas (Baptiste *et ál.*, 2010).

Teniendo en cuenta las particularidades y características de vida de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia, a continuación se presenta la información en detalle y de manera independiente sobre especies terrestres y acuáticas continentales.

• Especies terrestres

En total hay 155 especies terrestres introducidas, trasplantadas e invasoras (Cuadro 1 y 2), de estas 37 son de flora, 20 son invertebrados y 101 son especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Tabla 4), siendo este último grupo el de mayor representación de especies. Paradójicamente, el grupo donde hay preliminarmente menor representación es el de anfibios con tres especies (Cuadro 1 y 2).

Flora

La introducción de plantas está relacionada principalmente con fines económicos, como en el caso de las gramíneas africanas que se han introducido en grandes porcentajes asociadas a la ganadería extensiva o como especies de interés alimenticio, medicinal, forestal, y aquellas con valor ornamental (Ojasti, *et ál.*, 2001; Cárdenas-López *et ál.*, 2010). Un menor porcentaje de especies de plantas han sido introducidas de forma accidental y constituyen el grupo con mayor número de acciones de control y manejo, pues afectan directamente sistemas productivos.

A pesar de que las plantas son el grupo con un mayor número de especies introducidas, trasplantadas e invasoras (Cuadro No 1), para muchas especies no existe información geográfica disponible o específica.


Entre las especies de flora que se introducen comúnmente se resaltan el pino (*Pinus patula*), la palma africana (*Elaeis guineensis*), el pasto kikuyo (*Penisetum clandestinum*), el retamo espinoso (*Ulex europaeus*) (Ríos-Alzate, 2005) para control de erosión y el ojo de poeta (*Thunbergia alata*) que tiene fines ornamentales (Cuadro No 1).



Impatiens balsámica. Besitos.

Aunque se puede inferir que la investigación en plantas introducidas se ha concentrado en aquellas consideradas como plagas agrícolas, existe información relacionada con la interacción entre las especies introducidas y las especies nativas en países como Venezuela y Brasil, donde se comparan la distribución y el desplazamiento de especies de pastos nativos por especies de pastos africanos como el pasto kikuyo o el canutillo (*Pennisetum clandestinum* y *Melinis minutiflora*) (Ojasti, *et ál.*, 2001; Pivello, *et ál.*, 1999; Ríos-Alzate, 2005).

En Colombia, una de las especies de flora introducida con mayor información, en términos de impacto y manejo, es el retamo espinoso (*Ulex europaeus*). Entidades como la Universidad Nacional de Colombia y el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis han concentrado sus esfuerzos en identificar métodos de control y establecer pautas para su manejo y control, con el objetivo de restaurar áreas afectadas. A continuación se presenta una ficha general de esta especie.

Retamo espinoso (<i>Ulex europaeus</i>)	
 <p><i>Ulex europaeus</i></p>	Reino: Plantae
	Orden: Fabales
	Familia: Fabaceae
	Especie: <i>Ulex europaeus</i>
	Lugar de origen: Mediterráneo, sur y este de la península Ibérica, noroccidente de África, sur de Francia, Córcega, Cerdeña, Sicilia, Italia y península balcánica.
	Uso: cerca viva, control de erosión.
	Tipo de impacto:
	Biodiversidad: altamente agresiva, compite por espacio con otras plantas y forma densos matorrales que impiden la movilización de fauna.
	Económicos: aceites, semillas y la hojarasca seca, la convierten en una especie con alto riesgo para incendios.
	Salud: no se han identificado impactos.
Manejo: se han documentado algunos métodos físicos, como la remoción de individuos, químicos como los herbicidas y controles biológicos, empleando mariposas y escarabajos, además de algunos hongos.	

Las especies invasoras pueden modificar los hábitats naturales y seminaturales, alterar los regímenes hídricos y de incendios, modificar los nutrientes del suelo o afectar los procesos de sedimentación y, en consecuencia, la composición de la flora nativa (Cronk y Fuller, 1995), así como los procesos de sucesión vegetal y la producción de servicios ambientales.

Fauna


La fauna terrestre introducida, trasplantada o invasora, incluye 121 especies de los grupos invertebrados, anfibios, reptiles, mamíferos y aves (Tabla 4) (Cuadro 2). La mayor concentración de especies la presentan los departamentos de la región andina (Antioquia, Caldas, Cauca, Valle del Cauca y Santander) (Cuadro 2).

Invertebrados: en este grupo se hace referencia a especies terrestres, tres especies de moluscos, crustáceos y 17 insectos, entre otros; el caracol de jardín (*Helix aspersa*), el caracol gigante africano (*Achatina fulica*), la hormiga loca (*Paratrechina fulva*) y la abeja africana (*Apis mellifera*) (Cuadro 2).

La información sobre las especies de invertebrados hace referencia a especies introducidas casi en su totalidad con fines económicos para alimentación (*Helix aspersa* y *Apis mellifera*) o como control biológico (*Paratrechina fulva*). Algunos de los impactos reportados incluyen desplazamiento de especies nativas en el caso de la hormiga loca (Aldana et ál., 1995; Arcila y Quintero, 2005) o predación de especies nativas de flora como *Helix aspersa* que se alimenta de las flores de *Wigginsia vorkeniana*, especie de cactus endémico del enclave semiárido de la sabana de Bogotá (Reyes García et ál., 2001). Adicionalmente, algunas especies de invertebrados introducidos para consumo humano son vectores de peligrosos nemátodos (*Achatina fulica* y *H. aspersa*).



Helix aspersa. Caracol de jardín. BIA. Instituto Humboldt

Hormiga loca (<i>Paratrechina fulva</i>)	
 <p><i>Paratrechina fulva</i></p>	Reino: Animalia
	Orden: Artrópoda
	Familia: Formicidae
	Especie: <i>Paratrechina fulva</i>
	Lugar de origen: Brasil.
	Uso: su introducción tuvo como objetivo el control biológico de la hormiga arriera.
	Tipo de impacto:
	Biodiversidad: desplaza especies de hormigas nativas entre las que se encuentran <i>Ectatomma ruidum</i> , <i>Ectatomma tuberculatum</i> , <i>Pachyncondyla stigma</i> , <i>Labidus coecus</i> , <i>Labidus praedator</i> . Otros grupos de artrópodos como ciempiés, arañas, alacranes, mariposas y diversas larvas de insectos, se ven afectados al ser predados y competir por espacio con la hormiga loca. Adicionalmente a esto, afecta a vertebrados incluyendo especies amenazadas como <i>Anas cyanoptera</i> y <i>Sarkidiornis melanotos</i> produciendo ceguera, daños en las extremidades, etc.
	Económicos: afecta animales domésticos produciendo ceguera, daños en extremidades, asfixia e incluso la muerte; por otro lado se han demostrado pérdidas en las cosechas de cultivos como cacao, café, caña de azúcar, cítricos y especies ornamentales entre otros, estos daños se refieren a las asociaciones entre la hormiga loca y diferentes especies de plagas de cultivos (áfidos, moscas blancas, escamas y piojos), lo que favorece el crecimiento de hongos.
	Salud: se han detectado colonias de hormiga loca en zonas urbanas.
Manejo:	
Control físico: también denominado de exclusión, incluye bandas pegajosas, recomendadas para la protección de cultivos frutales.	

Hormiga loca (*Paratrechina fulva*)

	<p>Control químico: El empleo de insecticidas de forma indiscriminada condujo al desarrollo de resistencia por parte de las hormigas, sin embargo sigue siendo empleado. Otra técnica química de control son los cebos tóxicos: se utilizan dosis bajas de insecticida esperando introducir el veneno en los nidos. Este método parece ser más eficiente a largo plazo y con menor impacto al ambiente.</p>
	<p>Control biológico: se ha registrado una especie de ácaro (<i>Macrodynichus sellnicki</i>) parasitando pupas de <i>P. fulva</i>, sin embargo no se ha podido reproducir masivamente en laboratorio y no se conoce su impacto sobre otras especies nativas.</p>

Vertebrados: se identificaron 101 especies introducidas, trasplantadas o invasoras, representadas en anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Cuadro 2).

Anfibios y reptiles: los anfibios y reptiles han sido identificados como unos de los grupos que son introducidos de manera intencional principalmente. Alrededor del mundo el 34% de las especies se mueven vía comercio de mascotas, mientras que el 29% en barcos de manera accidental (Bomford, 2008). Las especies más comercializadas en el mundo son las lagartijas (37%), las tortugas (25%) y las ranas (22%) (Bomford, 2008).



Eleutherodactylus johnstonei

En Colombia se identificaron cinco especies de reptiles entre las que se encuentran el lobo pollero (*Tupinambis teguixini*), especie nativa continental colombiana, pero introducida y considerada como invasora en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina; el gecko casero (*Hemidactylus frenatus*) (Anexo 1) y dos especies de anfibios, la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) y la rana coquí (*Eleutherodactylus johnstonei*).

De acuerdo con Mathews (2005) y Rueda-Almonacid (1999), la rana toro fue introducida en una serie de países sudamericanos que iniciaron su comercio para proveer de ancas a los mercados de Estados Unidos y Europa. En Colombia, desde su introducción inicial en la década de los ochenta, fue identificada como problemática y aunque el Inderena ordenó la destrucción de los criaderos, la especie había sido liberada e introducida ilegalmente. En consecuencia, se estableció y es ahora considerada como invasora en varias regiones.

Rana toro (*Lithobates catesbeianus*)


<p><i>Lithobates catesbeianus</i></p>	Reino: Animalia
	Orden: Anura
	Familia: Ranidae
	Especie: <i>Lithobates catesbeianus</i>
	Lugar de origen: Nueva Escocia, Canadá y sur oriente de los Estados Unidos de América.
	Uso: alimenticio.
	Tipo de impacto:
	Biodiversidad: predadora de especies de anfibios nativos y otras especies como reptiles, aves y mamíferos pequeños y vector de hongos para especies nativas. Se cree además que los renacuajos son constructores y pueden modificar la biomasa de ecosistemas acuáticos.
	Económicos: predación de alevinos de especies de peces nativas, en acuicultura.
Salud: no se han identificado impactos a la salud humana.	
Manejo: se han documentado algunos métodos físicos como la cacería de control y la recolección de las masas de huevos.	

Aves: en el grupo de aves las introducciones se han dado por diferentes causas, algunas aparentemente han llegado por dispersión natural como el gorrion doméstico (*Passer domesticus*) especie que fue introducida intencionalmente al continente pero en Colombia ha ingresado dispersándose desde Ecuador y Venezuela, mientras que otras especies fueron introducidas voluntariamente y están ahora domesticadas y con distribución cosmopolita como la paloma casera (*Columba livia*), así como otras especies canoras y de ornato, introducidas como animales de compañía (Ojasti *et ál.*, 2001, Múnera *et al.* 2007).



Lonchura malacca. (Fotografía Jeison Sanabria)

En Colombia se identificaron 52 especies de aves introducidas, trasplantadas e invasoras (Anexo 1), que incluyen especies registradas en cautiverio como la grulla coronada (*Balearica pavonina*), el cisne negro (*Cignus atratus*) o especies de zonas urbanas y periurbanas como la paloma doméstica (*Columba livia*). Especies como la monjita encapuchada (*Lonchura malacca*) y el gorrion europeo (*Passer domesticus*) son identificadas por expertos como problemáticas para otras especies de aves y para cultivos. De igual manera, se ha sugerido que el gorrion europeo (*Passer domesticus*) puede ser el principal huésped del virus del Nilo. La paloma (*Columba livia*) ha sido calificada como una de las peores aves urbanas del mundo, pues sus efectos incluyen, además de la destrucción de estructuras (edificios), el riesgo zoonótico (Mathews, 2005).

Paloma europea (<i>Columba livia</i>)	
 <p><i>Columba livia</i></p>	Reino: Animalia
	Orden: Columbiformes
	Familia: Columbidae
	Especie: <i>Columba livia</i>
	Lugar de origen: Europa.
	Uso: para competencias y como alimento, en algunas partes del mundo.
	Tipo de impacto:
	Biodiversidad: transmisión de enfermedades a otras especies de aves y desplazamiento de especies nativas.
	Económicos: la acumulación de heces afecta y deteriora estructuras.
	Salud: transmisión de enfermedades como encefalitis, toxoplasmosis y ectoparásitos como garrapatas y pulgas.
Manejo: se han probado medidas preventivas para evitar anidación como el bloqueo de los sitios y repelentes químicos. Como medidas de control se incluyen: envenenamiento, remoción de nidos, captura o cacería de control (GISD, 2010).	

Mamíferos: aunque en Colombia no se han realizado estudios sobre la introducción de mamíferos, gracias a información de países vecinos como Venezuela se ha documentado que el mayor porcentaje de especies introducidas lo constituyen animales introducidos en la época de la Colonia tales como ratas y ratones, animales de compañía como el perro o especies de animales domésticos que son liberados en el medio natural y establecen poblaciones ferales (Ojasti *et ál.*, 2001). En Nueva Zelanda y Australia se identificaron tres factores que afectan el establecimiento de los mamíferos, incluyendo alta correlación o ajuste climático entre el sitio de origen y los sitios de introducción, especies que tienen antecedentes de establecimiento en otras

regiones y número de introducciones o presión de propágulos (Bomford, 2008).

De este grupo se identificaron 23 especies (Anexo 1), en su mayoría asociadas con actividades humanas, bien sea como especies plaga como son el ratón común (*Mus musculus*) y la rata negra (*Rattus rattus*), o especies domésticas introducidas en ambientes naturales (ferales) como los perros (*Canis lupus*), los gatos (*Felis catus*) o las cabras (*Capra hircus*). Algunas de estas especies han sido registradas incluso en áreas naturales protegidas como el Parque Nacional Natural Chingaza, donde se realizan controles por ataques de perros ferales al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y a personas. Otros impactos de especies de mamíferos incluyen a *Rattus rattus* como importante predador de nidadas insulares como lo señala lo documentado en Venezuela (Ojasti, et ál., 2001).



Sus scrofa. Juliana Rodríguez

Rata negra (<i>Rattus rattus</i>)	
	Reino: Animalia
	Orden: Rodentia
	Familia: Muridae
	Especie: <i>Rattus rattus</i>
	Lugar de origen: India.
	Uso: ninguno.
	Tipo de impacto:
	Biodiversidad: especie omnívora que se alimenta de semillas y frutos pequeños o huevos y animales de pequeño tamaño; en islas se le ha documentado como responsable de la extinción de aves.
	Económicos: se alimenta de cosechas de granos almacenados, contamina las reservas de alimentos, y mastica los cables eléctricos.
	Salud: juega un papel muy importante en la propagación de enfermedades como la Leptospirosis y el síndrome pulmonar de hantavirus.
	Manejo: los principales métodos de control para estas especies incluyen la utilización de cebo envenenado o control biológico con gatos, aunque la introducción de estos en islas ha traído consecuencias desastrosas a poblaciones de aves y otros animales pequeños (Mathews, 2005).

Especies acuáticas continentales

En las especies acuáticas continentales se incluyeron cuatro especies de flora acuática, cuatro de invertebrados y 128 especies de peces continentales (Cuadros 1 y2).

Flora acuática

La flora acuática ha sido introducida en Colombia, como especies ornamentales o de acuario. Se han identificado cuatro especies de plantas acuáticas continentales (Cuadro 1): la elodea (*Egeria densa*), el buchón de agua (*Eichornia crassipes*) y la macrófita azola (*Azolla filiculoides*).

Buchón o jacinto de agua (*Eichornia crassipes*)



Eichornia crassipes

Reino: Plantae
Orden: Commelinales
Familia: Pontederiaceae
Especie: <i>Eichornia crassipes</i>
Lugar de origen: norte de Suramérica (Amazonia).
Uso: acuicultura y alimentación.
Tipo de impacto:
Biodiversidad: impide la entrada de luz, disminuyendo los niveles de oxígeno y desplazando especies nativas de peces.
Económicos: colmatación de cuerpos de agua, eutroficación de aguas impidiendo la navegación y, por ende, afectando el comercio, la pesca y las actividades recreativas.
Salud: afectan negativamente la calidad de agua potable y suponen riesgos a la salud humana pues crean condiciones para los mosquitos y otros vectores.
Manejo: control químico con pesticidas.

Fauna


Invertebrados: Para el grupo de invertebrados acuáticos, se refiere principalmente a los crustáceos cinco especies, de este grupo es destacar especies como la langostilla de las marismas (*Procambarus clarkii*) y el género *Macrobrachium* (*rosenbergii* y *amazonicum*) que es de hábitos dulceacuícolas, requiere en su fase reproductiva de aguas salobres (Cuadro No 2).

Peces: Las especies exóticas suelen ser oportunistas en sus hábitos, prolíficas y con una gran capacidad de adaptación a diversos tipos de ambientes acuáticos, incluyendo los salobres. Sus características como gran adaptabilidad y omnivoría, las convierten en especies dominantes que, con el tiempo, desplazan a las especies nativas. Éste es el caso de la desaparición de la especie endémica y extinta pez graso o runcho (*Rhyzomichthys totae*) en la región andina, que se atribuye a la introducción de truchas (*Onchorhynchus mykiss*) (Mojica, *et ál.*, 2002).

Debido a esto, y como se mencionó anteriormente, sobre los peces existen exhaustivos ejercicios de revisión, con respecto a causas, distribución y listados de especies. Entre otras cosas, se ha evidenciado que existe una relación directa entre la importancia económica de este grupo y sus introducciones, puesto que la mayoría de las especies ingresaron al país para piscicultura.

Asimismo, se han documentando múltiples trasplantes de especies (Ojasti, *et ál.*, 2001) entre regiones o ecosistemas, que igualmente son exóticas en las cuencas que las reciben y también causan efectos negativos sobre los ecosistemas y especies nativas. Entre otros, se puede mencionar el caso del Pirarucú (*Arapaima gigas*), originario del Amazonas, que ha sido reportado como especie introducida en la región del Meta y en el río Magdalena y recientemente fue registrado en la región del Valle del Cauca.

Entre los vertebrados, los peces son uno de los grupos más ampliamente representado, según se muestra en los resultados, en los cuales se identificaron 128 especies, sin contar las especies de acuarios. En este listado se destacan algunas las especies con importancia comercial como la trucha parda (*Salmo trutta*), la trucha arcoíris (*Onchorhynchus mykiss*) y la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) (Cuadro No 2).

Trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	
 <p><i>Oncorhynchus mykiss</i></p>	Reino: Animalia
	Orden: Salmoniformes
	Familia: Salmonidae
	Especie: <i>Oncorhynchus mykiss</i>
	Lugar de origen: Oriente de Norte América, desde Alaska hasta la Península de Baja California.
	Uso: acuicultura y alimento.
	Tipo de impacto:
	Biodiversidad: se ha señalado como la causante de la desaparición desde los años 50 del pez endémico nativo pez graso (<i>Rhizomichthys totae</i>) (Mojica, et ál., 2002). Otros impactos incluyen hibridación y, competencia y transmisión de enfermedades a especies nativas.
	Económicos: se sugiere la alteración de economías locales con especies nativas.
	Manejo: el uso de químicos como antibióticos se ha usado en otras partes del mundo.

- ## Información sobre especies introducidas, trasplantadas e invasoras en áreas protegidas y en áreas importantes para la conservación de aves (Aicas/Ibas)

A pesar de que las especies invasoras representan la segunda causa de pérdida de biodiversidad (Mc Neely, et ál., 2001), de las 55 áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap) (UAESPNN) sólo se tiene información acerca de nueve. En estas áreas el mayor número de especies se identificó en Puracé, Munchique y Nevado del Huila y en Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (Aicas) cerca a Puracé.

Hasta el momento de la construcción del plan de acción sólo existían dos trabajos para el manejo de especies invasoras en áreas protegidas, en el Santuario de Fauna y Flora (SFF) Otún Quimbaya, con la especie matandrea (*Hedychium coronarium*), y en el Parque Nacional Natural (PNN) Chingaza, donde se desarrollan trabajos de control de perros ferales (*Canis lupus*) y donde han comenzado a definir como problemáticas otras especies como la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) (Diavanera, 2006).

Áreas como el PNN Tamá y el SFF Guanentá Alto-Río Fonce tienen 12 especies, seguidos por el PNN Chingaza con 11; estas especies incluyen el retamo espinoso (*Ulex europaeus*), el perro feral (*Canis lupus*) y la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), entre otras, mientras que en áreas como el PNN Los Nevados y el PNN Catatumbo – Barí se identificaron preliminarmente cuatro y tres especies, respectivamente.

Algunas de las especies introducidas de manera voluntaria a Colombia, y que ahora se encuentran en las áreas protegidas, están catalogadas por el grupo de especialistas de la UICN dentro del grupo de las 100 especies más perjudiciales del mundo. Entre ellas se incluyen la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y la tilapia (*Oreochromis niloticus*).

El panorama en general en áreas protegidas y de conservación evidencia grandes vacíos de información y la necesidad de encaminar acciones para prevención, manejo y control de especies introducidas, trasplantadas e invasoras.

Consideraciones finales

Aunque en el ámbito global las especies invasoras son reconocidas como uno de los cinco motores de pérdida de biodiversidad, en términos generales en Colombia se evidencian enormes vacíos de información y desconocimiento del tema en los diferentes sectores implicados. Por ello, y dada la constante amenaza que estas especies representan para la diversidad colombiana, la investigación y el fortalecimiento de las colecciones biológicas de estas especies, como fuente de consulta, debe ser una prioridad que aporte a la toma de decisiones nacionales y locales.

El listado presentado de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia (Cuadro 1 y 2) y los análisis realizados a manera de diagnóstico constituyen un punto de partida; una línea base sobre la cual se debe construir y depurar un listado oficial de especies con potencial invasor en Colombia. Para ello, se deben elaborar nuevos listados que sirvan como insumo para determinar el nivel de riesgo y la categoría de manejo de cada especie y deberán estar basados en la implementación de herramientas de análisis de riesgo que evalúen características de las mismas y la capacidad nacional de respuesta para su control y manejo.

En esta medida, la introducción de cualquier especie fuera de su área natural de distribución debe ser evaluada bajo el principio de precautorio promulgado por la Convención sobre Diversidad Biológica, y el desarrollo de metodologías para análisis de riesgo debe ser liderado por las Autoridades científicas, como apoyo a las autoridades ambientales.

Una exitosa implementación del Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras, implica un riguroso trabajo interdisciplinario e intersectorial, que específicamente tenga en cuenta que:

- Es necesario elaborar protocolos de prevención de introducción de especies en las áreas protegidas y de conservación.
- Se requiere la formulación conjunta, con los sectores involucrados, de códigos de conducta y buenas prácticas sobre las especies introducidas invasoras que sean objeto de explotación económica.
- Deben apoyarse las investigaciones en especies nativas que puedan suplir necesidades alimentarias y de comercio.
- La introducción voluntaria de organismos puede ser necesaria y provechosa en muchos casos debido a los impactos socioeconómicos positivos que se pueden tener en el corto plazo, pero siempre y cuando se realicen controladamente y luego de efectuar minuciosas evaluaciones.

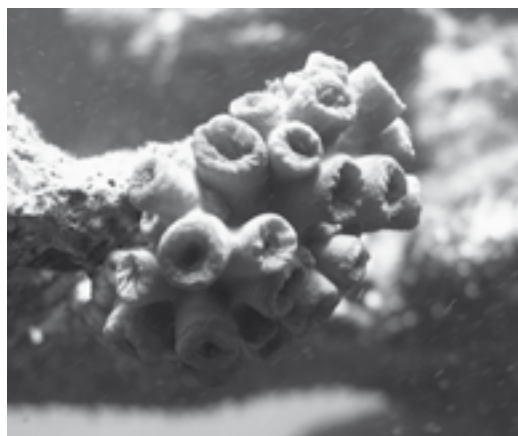
B. ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS MARINAS Y COSTERAS EN COLOMBIA

Juan Manuel Díaz–Merlano, Dr. rer. nat. Coordinador Científico Fundación MarViva (juan.diaz@marviva.net)

Mónica Montoya–Aguirre, Bióloga Marina Consultora (mmontoyaaa@yahoo.es)



Pterois volitans



Tubastrea coccinea

Alcances y elaboración del diagnóstico

Después de la destrucción de hábitats, la introducción de especies es considerada por varios autores como una de las primeras cuatro amenazas para los océanos en el mundo (IMO, 2000; Carlton, 2001; Vitousek *et al.*, 1997 en Fernández, 2003). Según Morton (1996), el ser humano ha sido el principal vector de dispersión, de manera deliberada o accidental. De ese modo, las barreras naturales que definen las biorregiones han sido sobrepasadas y los patrones de distribución de multitud de especies se han modificado.

En el ámbito marino y costero, uno de los mayores vectores de introducción de especies exóticas es el transporte marítimo, al cual se atribuyen la mayor cantidad de bioinvasiones de muchos invertebrados, peces, y algas, entre otros, de cuyo verdadero origen y rutas de propagación poco se conoce (Cohen, 1998; Carlton, 2001). Sin embargo, ya se han reportado muchos de estos organismos como los causantes de graves daños y problemas en los bienes e infraestructura, la salud pública, los recursos pesqueros, el turismo y la recreación, con sus respectivas repercusiones económicas (Carlton, 2001; EPA, 2001, Fernández, 2003).

En relación con la salud humana se ha predicho que la transferencia de organismos patógenos vía agua de lastre se triplicará en la próxima década, siendo los países en desarrollo los más vulnerables dados la globalización de la economía mundial, el incremento del comercio internacional y el desarrollo de nuevos mercados (CPPS, 2006). Un caso concreto fue la epidemia del cólera en Latinoamérica en la década de los años noventa, cuando ingresó por puertos peruanos la bacteria *Vibrio cholerae* luego de un siglo de haber sido prácticamente erradicada del continente. La enfermedad se extendió rápidamente por Perú, Ecuador, Colombia, Chile, Argentina y Brasil, pasando luego a otros 21 países (IMO, 2000; OPS, 2006).

En lo referente a aguas de lastre, se estima que anualmente se transfieren cerca de 10 billones de toneladas de agua que albergan entre 3.000 y 5.000 organismos distintos, los cuales han demostrado viabilidad y supervivencia, luego de haber permanecido confinados en los tanques de lastre de los barcos (IMO, 2000; UCS, 2001). La tasa de supervivencia depende de las condiciones en la zona receptora, presumiendo entonces una mayor probabilidad de establecerse cuanto más similares sean estas con respecto a las del área de procedencia. Sin embargo, se ha observado también que la invasión de especies es particularmente exitosa en ecosistemas con características diferentes y que han sido alterados o transformados por actividades antrópicas (Sax y Brown, 2000; Salles y Correa, 2004).

Con base en estos antecedentes, se elaboró un diagnóstico preliminar el cual fue la base para la elaboración del plan nacional, se realizó una revisión de los registros de especies exóticas en aguas marinas colombianas en la literatura disponible, especialmente, Borrero y Díaz (1998); Wicksten (1989); Reyes y Campos (1992); Álvarez-León (1982); Campos y Turkay (1989); Díaz y Puyana (1994); Peña y Álvarez (2006); Gutiérrez (2006b); Álvarez y Gutiérrez (2007); González, et ál. (2009a, 2009b) y Gillis, et ál. (2009); Gracia, et ál. (En prensa). Como resultado de esto se contruyó un listado de 27 especies marinas y costeras (Cuadro 3) y 30 especies encontradas en aguas de lastre (Cuadro 3) para un total de 57 especies.

Cuadro No 3 : Listado nacional de especies marinas y costeras introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia revisado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – Invemar.

Grupo	Especie	Estado Regional	Región de Colombia en donde se presenta	Tipo de introducción Intencional/No intencional	Fuente de información
Algas rojas	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	Introducida	La Guajira	Intencional	Peña y Álvarez, 2006; Peña y Palacios, en prensa
Corales	<i>Carijoa riisei</i>	Introducida	Como invasora localmente abundante en isla Gorgona (Océano Pacífico), tanto en áreas continentales como oceánicas	Accidental	Ardila et al., 2008. Gracia y Medellín, 2010
Corales	<i>Tubastraea coccinea</i>	Introducida	Océano Pacífico y Mar Caribe colombianos	Accidental	Reyes y Santodomingo, 2002; Medellín et al, 2010
Ctenóforos	<i>Mnemiopsis leydi</i>	Introducida	Magdalena, Bolívar		
Hidrozoos	<i>Bythotia drygalski</i>	Introducida	Zona de surgencias en el Pacífico		
Briozoos	<i>Chlidonia pyriformis</i>	Criptogénica	Costa Caribe	No intencional	Flórez et al. (2007); Montoya et al., 2007
Briozoos	<i>Schizoporella cf. pungens</i>	Criptogénica	Costa Caribe	No intencional	Flórez et al. (2007)
Briozoos	<i>Bugula neritina</i>	Criptogénica	Santa Marta, Portete, Cispatá y San Andrés Isla		Delgadillo y Flórez, 2007; Gracia et al., en prensa
Poliquetos	<i>Alitta succinea</i>	Introducida	En el Pacífico: Boyas del canal de navegación de la Bahía de Buenaventura, Valle del Cauca. Archipiélago La Plata, Bahía Málaga, Valle del Cauca. En el Caribe: Región de influencia del Magdalena (Magdalena), PNN Tayrona (Magdalena), Morrosquillo (Sucre), Darién (Antioquia). Hooker Bay, McBean Lagoon, Honda Bay (San Andrés y Providencia).	Accidental	Herrera et al., en prensa; Alzate, 2009; Laverde-Castillo, 1986; Báez y Ardila, 2003; Londoño-Mesa et al., 2003.

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Cuadro No 3 : Listado nacional de especies marinas y costeras introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia revisado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – Invemar.

Grupo	Especie	Estado Regional	Región de Colombia en donde se presenta	Tipo de introducción/Intencional/No intencional	Fuente de información
Bivalvo	<i>Electroma sp.</i>	Introducida	Costas de La Guajira, Magdalena, Sucre, Córdoba	No intencional	Borrero y Díaz, 1998; Álvarez y Gutiérrez, 2007
Bivalvos	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	Nativa trasplantada	Ciénaga Grande de Santa Marta	Intencional	Álvarez, 1982; 1988; En: Álvarez y Gutiérrez, 2007, Millán, 2005
Bivalvos	<i>Crassostrea gigas</i>	Introducida	Costa del Pacífico	Intencional	Álvarez y Gutiérrez, 2007
Bivalvos	<i>Perna perna</i>	Introducida	Bahía de Cartagena	Intencional	Díaz y Puyana, 1994
Bivalvos	<i>Perna viridis</i>	Introducida	Bahías de Cartagena y Barbacoas	No intencional	F. Newmark (Acuanal), com. pers. (enero 2009); J.M. Díaz, obs. pers. (enero 2009)
Bivalvos	<i>Mytella charruana</i>	Introducida	Bahía de Cartagena	No intencional	Gillis et al., 2009; M. Puyana, marzo 2009 (obs. pers.), Puyana et al. (en prep.)
Bivalvos	<i>Corbicula fluminea</i>	Introducida	Humedal Via Parque Isla de Salamanca	Accidental	De La Hoz, 2008; Gracia et al., en prensa
Decápodos	<i>Hyppolyte zostericola</i>	Introducida	Bahía de Cartagena, las islas de Providencia y Santa Catalina, Santa Marta y la costa continental del Pacífico colombiano	No intencional	Wicksten, 1989 y Reyes y Campos, 1992; Pérez y Victoria, 1977; Melendro y Torres, 1985; En: Álvarez y Gutiérrez, 2007
Decápodos	<i>Penaeus monodon</i>	Introducida	La Guajira, frente al Cabo de La Vela y en Punta Gallinas. Ciénaga Grande de Santa Marta, Cartagena (Bolívar), Córdoba y golfo de Urabá.	Intencional	Álvarez-León, 1982; En: Álvarez y Gutiérrez, 2007; Gracia et al., en prensa
Decápodos	<i>Charybdlis helleri</i>	Exótica	Costas de La Guajira y Magdalena	No intencional	Campos y Turkay, 1989; Reyes y Campos, 1992; Campos et al., 2004; En: Álvarez y Gutiérrez, 2007
Decápodos	<i>Balanus amphitrite</i>	Introducida	Cartagena (muelle CIOH), Ciénaga de La Boquilla (Golfo de Morrosquillo).	Accidental	Becerra y Jiménez, 1989; Prüssmann y Palacio, 2008; Gracia et al., en prensa
Decápodos	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	Introducida	Santa Marta – Magdalena y Cartagena.	Accidental e intencional	Lemaitre, 1981, SIBM – INVEMAR, 2008; Gracia et al., en prensa;
Anfípodos	<i>Caprella cf. penantis</i>	Introducida	Bahía Concha (Magdalena)		
Anfípodos	<i>Caprella danilevskii</i>	Introducida	Bahía Concha playa oriental cerca a punta Gayraca y Bahía Neguangué (Magdalena)		
Asciadiaceos	<i>Didemnum sp.</i>	Introducida	Magdalena		Nieto, 2004; Gracia et al., en prensa
Peces	<i>Pterois volitans</i>	Introducida	San Andrés y Providencia, Capurganá, golfo de Morrosquillo e Islas de San Bernardo, Islas del Rosario, Barú, El Rodadero, Santa Marta, PNNT, La Guajira	No intencional	González et al, 2009a, 2009b; Schofield, 2009; Díaz-Merlano junio 2010 (obs.pers.), Invemar, 2011
Peces	<i>Tarpon atlanticus</i>	Nativa trasplantada	Costa del Pacífico chocono	No intencional	Robertson y Allen, 2002; Díaz-Merlano mayo 2009 (obs.pers.)
Peces	<i>Omobranchus punctatus</i>	Introducida	Costas de La Guajira	No intencional	Garzón-Ferreira, 1989; Bertoncini et al., 2006

Tabla No 4 : Listado nacional de especies de aguas de lastre revisado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – Invemar.

Grupo	Taxa	Puerto de arribo	Fuente de información
Diatomeas	<i>Chaetoceros messanensis</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Diatomeas	<i>Chaetoceros glandazzi</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Diatomeas	<i>Chaetoceros tortissimus</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Diatomeas	<i>Odontella aurita</i>	Cartagena y Santa Marta	Rondón <i>et al.</i> , 2003; Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Diatomeas	<i>Hemidiscus cuneiformis</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Diatomeas	<i>Pseudoeunotia doliolus</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Silicoflagelados	<i>Dictyocha polyaetis</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Copépodos	<i>Eucalanus elongatus</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Copépodos	<i>Lucicutia clausi</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Copépodos	<i>Oithona ovalis</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Quetognatos	<i>Sagitta planctonis</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Decápodos	<i>Lucifer typus</i>	Cartagena	Rondón <i>et al.</i> , 2003
Sifonóforos	<i>Amphicaryon sp.</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Cladóceros	<i>Eubosmina coregoni</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Ostrácodos	<i>Macrocypridina castanea</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Copépodos	<i>Clausocalanus acicornis</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Copépodos	<i>Paracalanus cuasimodo</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Copépodos	<i>Parvocalanus crassirostris</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Copépodos	<i>Calanopia americana</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Copépodos	<i>Pseudodiaptomus marshii</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Copépodos	<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Copépodos	<i>Oithona atlantica</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; 2008
Copépodos	<i>Oithona robusta</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; Montoya <i>et al.</i> , 2008
Copépodos	<i>Oithona setigera</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; Montoya <i>et al.</i> , 2008
Copépodos	<i>Oithona oculata</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; Montoya <i>et al.</i> , 2008
Copépodos	<i>Oithona hebes</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; Montoya <i>et al.</i> , 2008
Copépodos	<i>Oithona cf. swaldocruzi</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; Montoya <i>et al.</i> , 2008
Decápodos	<i>Lucifer faxoni</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; Montoya <i>et al.</i> , 2008
Quetognatos	<i>Sagitta bipunctata</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; Montoya <i>et al.</i> , 2008
Quetognatos	<i>Sagitta enflata</i>	Santa Marta	Montoya <i>et al.</i> , 2006a; 2007; Montoya <i>et al.</i> , 2008

Para estas especies se determinó su estado regional (nativa trasplantada, exótica/introducta o criptogénica) y su posible riesgo, la región en donde se encuentra en Colombia y el tipo de introducción, registrando seis especies introducidas de manera intencional legal a través de la acuicultura y 30 como introducidas de manera no intencional a través del transporte marítimo (aguas de lastre) (Cuadro No 3). Este listado fue suministrado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – Invemar, tomando como base la publicación Guía las especies introducidas marino-costeras de Colombia (Gracia, *et ál.*, en prensa).

Estado regional. A partir de la identificación taxonómica y de la biorregión de distribución se establece si la especie es: a) nativa trasplantada, b) exótica/introducta o c) criptogénica. Este último término se refiere a una especie con distribución geográfica desconocida (falta de información) lo que genera ambigüedad en la definición de nativa o introducida (Carlton, 1996; Clarke *et ál.*, 2004).

Para dicho análisis se revisaron también trabajos previos, listados y bases de datos globales en biodiversidad y especies invasoras, tales como la Base Global de Especies Invasoras, Nonindigenous Aquatic Species (NAS), National Introduced Marine Pest Information System (NIMPIS), Nonindigenous Species in the Gulf of Mexico Ecosystem (NSGM), Marine Invader Tracking Information System, Aquatic Invasions Research Directory (AIRD) y Global Biodiversity Datasets, entre otras.

Se advierte que son escasos los estudios realizados hasta la fecha en Colombia relacionados con la introducción y caracterización de especies exóticas y no existen hasta el momento investigaciones orientadas a establecer sus posibles impactos o efectos. Asimismo, es importante resaltar que en el país aún no existen bases de datos especializadas sobre la biodiversidad del plancton. Por ello, se dispuso alternativamente como marco de referencia, de los registros nacionales en publicaciones ya existentes y en la bibliografía gris, así como de bases de datos internacionales. Por lo tanto, dicho listado se considera como preliminar, el cual debe ser complementado y actualizado periódicamente y no pretende ser definitivo.

Principales avances en el diagnóstico nacional de especies marinas y costeras en Colombia

La información identificada sobre las especies marinas y costeras en Colombia se presenta de acuerdo con los mecanismos y motivos de introducción; esta división se refiere a especies introducidas para maricultura e introducción de especies a Colombia a través del transporte marítimo.

- **Introducción de especies a Colombia a través del transporte marítimo**

En Colombia, se han registrado ya varias especies exóticas marinas y costeras que aparentemente han ingresado a través de las aguas de lastre o adheridas a los cascos de las diferentes embarcaciones que arriban a los puertos. Entre ellas figuran como introducidas en el Caribe colombiano el pez *Omobranchus punctatus*, trasladado del Indopacífico a la costa caribeña de Suramérica (Springer y Gomon, 1975), el camarón *Hippolyte zostericola*, procedente de otras regiones del océano Atlántico (Wicksten, 1989; Campos, 1995 en Álvarez y Gutiérrez, 2007), el cangrejo *Charybdis helleri*, proveniente del Indopacífico e Israel (Campos y Türkay, 1989), el pequeño bivalvo *Electroma sp.* del Indopacífico (Borrero y Díaz, 1998) y, más recientemente, los mejillones *Perna viridis* (J.M. Díaz, obs. pers.), del Indopacífico, posiblemente vía Venezuela, y *Mytella charruana* de Brasil y Ecuador (Gillis *et ál.*, 2009).

En los registros de *Charybdis helleri* y *Electroma sp.* se sugiere que las descargas de agua de lastre fueron efectuadas probablemente por buques internacionales en inmediaciones del terminal de exportación de carbón de Puerto Bolívar en La Guajira (Campos y Türkay, 1989; Borrero y Díaz, 1998). En tal sentido, vale mencionar que actualmente en la costa Caribe de Colombia existen seis terminales portuarios dedicados principalmente a la exportación de carbón, ubicados en los departamentos del Magdalena y La Guajira, en donde se evacúan los mayores volúmenes de agua de lastre procedentes de diversas regiones de Europa, Norteamérica, Suramérica, Oriente Medio y Asia oriental (Rondón, *et ál.*, 2003; Cañón, *et ál.*, 2005; SPSM, 2005; Dimar, 2005; Montoya, *et ál.*, 2008).

El tonelaje de mercancía a granel para exportación implica un volumen similar de agua para deslastar. Solamente los puertos de carbón del área de Santa Marta y Puerto Bolívar suman en conjunto alrededor de 62'656.675 ton/año (Dian, 2007; Supertransporte, 2008); sin embargo, hasta la fecha no existen regulaciones específicas ni me-

didadas de manejo particulares para este proceso. Ante esta problemática, desde el año 2002 algunas instituciones comenzaron a aunar esfuerzos para iniciar estudios en el Caribe colombiano (Tabla 5), con el fin de evaluar las aguas de lastre de los buques internacionales, para así saber qué especies están llegando a través de este vector de transporte (Cuadro No 3). Para ello, dentro de la metodología empleada incluyeron, entre otros criterios, un levantamiento de línea base de los puertos, realizando muestreos de fito y zooplancton en la zona jurisdiccional de los terminales y análisis de información secundaria previa. Asimismo, efectuaron muestreos en el agua de lastre de los buques que sólo deslastaron en la zona jurisdiccional y antes de iniciar dicho proceso. Caracterizaron la fauna y flora presentes, tanto en composición como en abundancia (No. células/volumen) y determinaron algunos géneros bacterianos presentes, así como algunas variables fisicoquímicas tales como temperatura y salinidad (Rondón, *et ál.*, 2003; Cañón, *et ál.*, 2005; Gavilán, *et ál.*, 2005; Montoya, *et ál.*, 2007; Montoya, *et ál.*, 2008).

A pesar de estos avances en el tema, es importante resaltar que aún falta adelantar más estudios que permitan cubrir otros terminales, verificar si dichas especies han logrado establecerse en áreas marinas y costeras colombianas y cuáles son sus impactos reales. De los proyectos realizados hasta el momento, el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas –Cioh, mantiene vigente su proceso de investigación en las zonas portuarias de Cartagena, Puerto Bolívar y Tumaco.

Tabla 5. Proyectos de investigación desarrollados en Colombia relacionados con el agua de lastre como vector de introducción de especies marinas exóticas y trasplantadas

Proyecto	Entidad	Año	Descripción
"Presencia de organismos exógenos y patógenos en aguas de lastre de buques de tráfico internacional"	<i>Cioh1</i>	2002-2008	Se realizaron monitoreos en el puerto de Cartagena. Entre sus resultados han identificado 249 especies de fitoplancton y 118 de zooplancton, la mayoría de ellas constituyentes de la biota habitual de la bahía de Cartagena (Rondón, <i>et ál.</i> , 2003 ^a ; Cañón <i>et ál.</i> , 2005; Gavilán, <i>et ál.</i> , 2005).
Impacto de las aguas de lastre en la bahía de Santa Marta (Caribe colombiano). Fase I: Composición de fauna y flora en las aguas de lastre de los buques internacionales que arriban al puerto de la ciudad de Santa Marta.	<i>Universidad del Magdalena-Cioh-Capitanía de Puerto de Santa Marta</i>	2005-2007	Se determinó la composición fito y zooplanctónica y carga bacteriana de las aguas de lastre de 34 buques, estableciendo cuáles especies no se encontraban registradas para el área (estado regional) y si estaban incluidas en listados o bases de datos especializados como fuente de amenaza. Se identificaron 56 especies de zooplancton, 34 de las cuales se catalogaron como nativas, 20 exóticas y dos criptogénicas.
Monitoreo de aguas de lastre en Puerto Bolívar (El Cerrejón). Consultoría privada.	<i>El Cerrejón-UJTL2.</i>	2004-2005	Información producida por el Cerrejón y la Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Ante la trascendencia internacional del tema y con base en estos avances nacionales, la Organización Marítima Internacional (IMO) designó a Colombia desde el mes de octubre de 2007 como país líder del Proyecto Asociaciones Globallast (Aguas de Lastre Global) para la región del Pacífico Sudeste, con el fin de avanzar en la gestión del manejo del agua de lastre como vector de introducción de especies y lograr la ratificación del "Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques"-Res. A. 868(20) (IMO, 2004).

Dentro del marco de este proyecto en julio de 2008 se efectuó el Primer Seminario Nacional de Aguas de Lastre en Bogotá, en el cual se definió una "fuerza de tarea nacional" conformada por delegados de los ministerios de Relaciones Exteriores; Ambiente y Desarrollo sostenible; Protección Social y; Transporte; el Departamento Nacional de Planeación -DNP); la Superintendencia de Puertos y Transporte; la Comisión Colombiana del Océano -CCO); Colciencias; Ecopetrol; Ideam; el Instituto Alexander von Humboldt; el Invermar y, algunas compañías petroleras, sociedades portuarias, agencias marítimas y universidades. En octubre de 2008, se realizó el segundo seminario

nacional en Cartagena, iniciando las labores de entrenamiento en la gestión de aguas de lastre a entidades nacionales y divulgación del Plan de Acción Regional sobre introducción de especies marinas a través del agua de lastre (Dimar, 2008). Otras iniciativas pertinentes realizadas en Colombia son las siguientes:

Año 2001. Creación del Programa Nacional de Investigación de Biodiversidad Marina y Costera (PNIBM) – Plan de Acción 2001-2010. Pertinencia en el componente temático No. 12: Especies introducidas. En éste se formularon objetivos nacionales que permitan contribuir a la identificación de especies y evaluación de sus impactos, medidas de control y erradicación.

Año 2004. Creación del Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar (PNICM – Plan de Acción 2004 – 2014). Se destacan los siguientes objetivos pertinentes:

- Determinar los agentes contaminantes que están llegando a las aguas marinas colombianas por el transporte marítimo (aguas de lastre).
- Conformar y/o fortalecer redes y grupos de trabajo sobre aguas de lastre y florecimientos algales nocivos (Programa COI-ANCA de la Unesco).
- Evaluar el impacto ecológico de la introducción de especies foráneas a los mares colombianos.

Año 2007. Colombia se convierte en país líder del Proyecto Asociaciones Globallast de la Organización Marítima Internacional (OMI), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Global Environment Facility (GEF), para la región del Pacífico Sudeste, siendo una de las regiones prioritarias en el mundo para implementar técnicas y criterios en la gestión del agua de lastre y adoptar el Convenio Internacional para la Gestión y Control del Agua de Lastre (IMO, 2004), con el fin de reducir y controlar la introducción de especies marinas nocivas. Los trabajos de investigación desarrollados por la Dirección General Marítima -Dimar desde el año 2002 (tabla 5), permitieron que Colombia fuera designada por la OMI como país líder, siendo la Dirección General Marítima la entidad punto focal a nivel nacional.

Con base en la bibliografía existente e investigaciones realizadas en Colombia, a continuación se mencionan algunas de las especies marinas exóticas que han ingresado de manera no intencional al país, las cuales forman parte del listado de especies (Anexo 2) producto del presente diagnóstico:

***Hyppolyte zostericola*.** El camarón de mangle procedente de otros lugares del Atlántico, se ha encontrado presente en la bahía de Cartagena, las islas de Providencia y Santa Catalina, en Santa Marta y en la costa continental del Pacífico colombiano. También se han hecho reportes de esta especie asociada al cirripedio *Bopyrina abbreviata*. A pesar de su importancia para los ecosistemas que habita, no se le ha considerado para proyectos de aprovechamiento bioecológico. En todo caso, esta especie al encontrarse en las dos costas colombianas, parece que es la que en mayor variedad de sitios se ha introducido y transplantado en forma accidental, posiblemente a través de los buques internacionales que arriban a los puertos colombianos costeros (Borrero y Díaz, 1998; Álvarez y Gutiérrez, 2007).

***Pterois volitans*.** Conocido como "pez león", esta especie es nativa del Indopacífico y se observó por primera vez en mayo de 2009 en la bahía de Granate en el Parque Nacional Natural Tayrona (González, 2009a). En los meses siguientes se realizaron nuevos registros de su presencia en aguas marinas colombianas en San Andrés y Providencia, Islas del Rosario, Barú, golfo de Morrosquillo e Islas de San Bernardo, Capurganá y en el sector de El Rodadero en Santa Marta, evidenciando así su fácil adaptación en áreas de alteración antrópica. Su primera introducción se atribuye al escape de algunos individuos de unos acuarios en la Florida y, posteriormente, al agua de lastre que ha facilitado su rápida transferencia a otros países en las islas del Caribe, Costa Rica, México, Belice, Honduras y ahora en Colombia. Este pez presenta una potencial amenaza ante el rápido incremento de su población, es un gran depredador de otras especies de peces y sus espinas dorsales son venenosas (González *et ál.*, 2009a, 2009b).

Algunos estudios sobre inventarios de biodiversidad marina en Colombia han permitido caracterizar algunas especies de Phylum menores como Briozoa, cuya información ha sido escasa y se restringe a pocos lugares. Uno de ellos, elaborado por Flórez y Montoya (2004), da cuenta de 62 especies de cheilostomados pertenecientes a 39 familias, de las cuales 36 fueron los primeros registros para el Caribe colombiano, cuatro para el Gran Caribe y una para el Atlántico occidental tropical (Flórez, *et ál.*, 2007). Sin embargo, dos especies son también nativas del Mediterráneo y del Indo-Pacífico, respectivamente: *Chlidonia pyriformis* y *Schizoporella cf. pungens*. *C. pyriformis* ha sido también reportada como nativa en África y Australia (Bock, 2000) y más recientemente en Bocas del Toro, Panamá (Tilbrook y Winston en Smithsonian, 2008). Probablemente, estas dos especies podrían ser introducidas en Colombia, no obstante, hace falta profundizar más en el tema y confirmar su verdadero estado regional en el país (Comn. pers. P. Flórez, 2008), el cual se reporta en el listado del presente diagnóstico como criptogénico.

Introducción de especies en Colombia por la maricultura

La introducción voluntaria de organismos puede ser necesaria y provechosa en algunos casos debido a los impactos socioeconómicos positivos que se pueden tener en el corto plazo, siempre y cuando se realicen controladamente y luego de efectuar minuciosas evaluaciones. Sin embargo, para los casos documentados de introducción de organismos marinos en Colombia con fines comerciales, no se efectuaron previamente estudios ecológicos o ambientales, ni se formularon planes de restauración o recuperación de hábitats ante posibles impactos negativos sobre el ambiente o la fauna y flora nativas.

Una de las primeras introducciones intencionales de una especie marina en Colombia fue la del mejillón *Perna perna*, introducido en 1964 a la bahía de Cartagena desde Venezuela para realizar experimentos de cultivo por parte de la entonces Corporación del Valle del Magdalena (CVM, 1965 y Medem, 1966 en Álvarez y Gutiérrez, 2007). La última revisión efectuada por Álvarez y Gutiérrez (2007), relaciona cerca de doce especies marinas y estuarinas como nativas trasplantadas y exóticas que se han introducido de manera intencional legal al país. Algunas de ellas se han incluido en el listado del presente diagnóstico (Cuadro 3):

***Crassostrea rhizophorae*.** Aunque la "ostra de mangle" es conocida desde siempre en la Ciénaga Grande de Santa Marta (Magdalena), las poblaciones actuales provienen de un transplante de algunos ejemplares provenientes de la ciénaga de Camarones (La Guajira), realizado por técnicos del antiguo Inderena para repoblar los bancos afectados por la dulcificación estacional de dicha ciénaga a comienzos de la década de los setenta (Álvarez-León, 1982, 1988 en Álvarez y Gutiérrez, 2007). Hoy en día, existen ciertas dudas sobre su ubicación taxonómica y por ello varios experimentos llevaron a la hipótesis de que la ostra del mangle es una variación ecológica de la especie americana *Crassostrea virginica*. Sin embargo, estudios adelantados por Newball y Carriker (1983 en Álvarez y Gutiérrez, 2007), a nivel de la ultraestructura de la concha sugieren no justificar una separación de éstas a nivel específico. Sin embargo, debe comprobarse si *C. rhizophorae* podría ser un sinónimo de *C. virginica*, ya que este último nombre tiene prioridad.

***Perna viridis*.** Según información del gremio camaronero del Caribe colombiano, ya se encuentra esta especie procedente de Asia en las costas colombianas y algunas fincas de cultivo. Sin embargo, no se han hecho monitoreos ni estudios específicos al respecto para confirmar su presencia en el medio natural. *P. viridis* ya tiene registros en otros países del Caribe como Trinidad y Tobago y Venezuela. El primer registro en Estados Unidos, tuvo lugar en las costas de la Florida y se cree que fue a través de las descargas de agua de lastre (Power *et ál.*, 2004 en Díaz-Merlano, 2008).

Sobre especies de flora marina son escasos los reportes hechos hasta la fecha. Sólo se conoce el caso de la alga roja *Kappaphycus Álvarezii*, cuya presencia se detectó en los cultivos experimentales desarrollados durante el año 2004 con la comunidad Wayuu en el Cabo de la Vela y Alema (La Guajira) (Peña y Álvarez, 2006). Se estima que

la especie no alcanzó a establecerse y no se encuentra actualmente en el medio natural, pues sólo se encontraron talos vegetativos que hacen difícil su reproducción y la estación experimental del cultivo dejó de funcionar desde el año 2005 aproximadamente. Esta especie proveniente del Indo-Pacífico, ya había sido introducida anteriormente en otros países del Caribe como Venezuela y Cuba, igualmente con fines acuícolas (Com. pers. M. Díaz-Ruiz, 2008).

Consideraciones finales

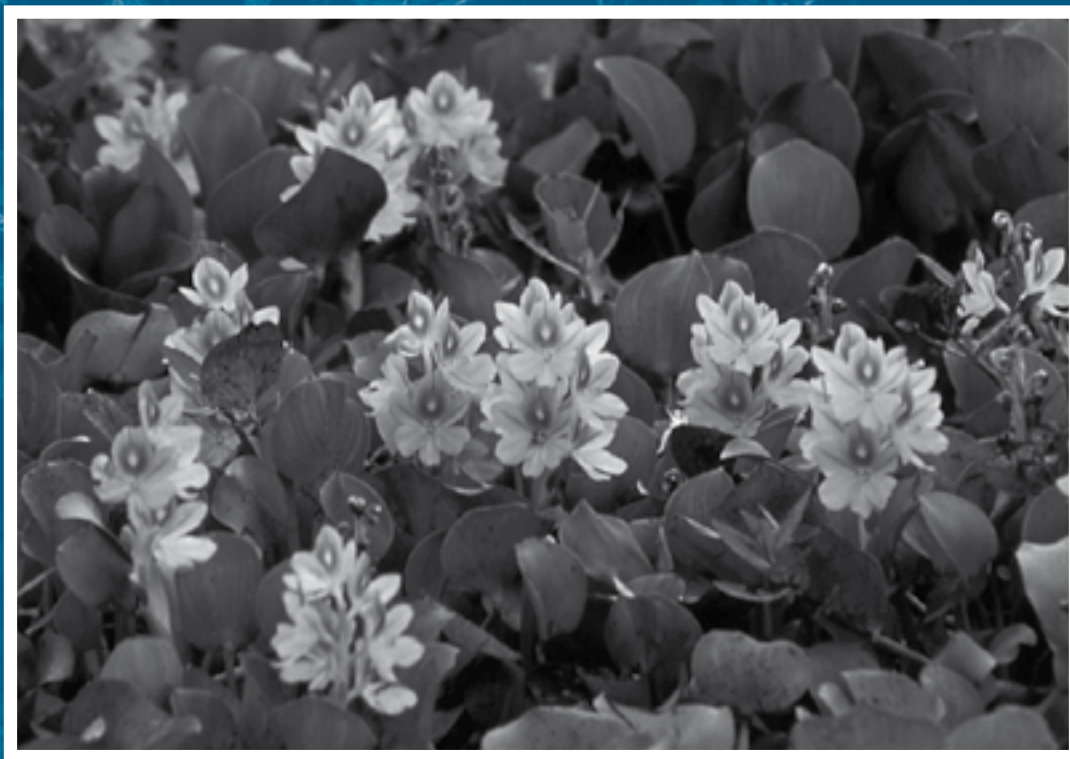
Con base en las experiencias que el país ha tenido en materia de investigación sobre la introducción de especies marinas exóticas, es importante que dichos estudios tengan continuidad para ampliar y actualizar el conocimiento que hasta ahora se ha generado. De igual manera, se considera fundamental que se inste a desarrollar un estudio previo y con criterios de bioseguridad que permita evaluar los impactos ambientales y económicos, así como definir las medidas respectivas de prevención, ante una posible introducción voluntaria con fines comerciales. De igual manera, efectuar monitoreo sobre la eficacia de mantener las especies introducidas en ciclos cerrados controlados para evitar escapes.

En cuanto al transporte marítimo, además de la caracterización de las especies que son transferidas por las aguas de lastre o adheridas a los cascos de los buques, es relevante que todos los estudios taxonómicos definan lo más precisamente posible su estado regional y su estado de amenaza, con el fin de iniciar una valoración preliminar de riesgos tal como lo han efectuado los últimos trabajos internacionales en aguas de lastre de la Organización Marítima Internacional (Clarke *et ál.*, 2004). De esta manera la información resultante podrá ser de gran utilidad para priorizar especies, actualizar listados o tomar decisiones para la administración y el manejo de los recursos naturales, áreas protegidas y ecosistemas marinos y costeros del país.

Otras necesidades identificadas para mejorar el estado de conocimiento en el tema y contribuir a la bioseguridad en los mares y costas de Colombia son las siguientes:

- Capacitar personal idóneo con taxónomos expertos para la identificación de estados latentes de muchos organismos que llegan en el agua de lastre y sedimentos (quistes, cystos y estadíos larvales).
- Establecer criterios precisos, así como unificar y consolidar la información de todos los registros locales en Colombia referentes a una especie introducida.
- Ampliar el conocimiento de la composición biológica del agua de lastre y sedimentos, así como el inventario actual del medio natural en los puertos donde es descargada, principalmente, en los puertos de Buenaventura, Tumaco, Coveñas y Barranquilla, desde los cuales se exportan carbón y petróleo.
- Realizar un análisis de rutas y vectores de dispersión para las especies marinas transportadas o transferidas, con el objetivo de verificar cuáles regiones y puertos del mundo se deben fiscalizar con más cuidado. Ese estudio ayudaría a optimizar los esfuerzos de control y monitoreo.
- Crear planes de manejo y actualizar directrices de regulación y control en los puertos colombianos, así como mantener una base de datos nacional actualizada para contar con cooperación regional y mundial.
- Teniendo claro que la actividad portuaria es fundamental para el desarrollo económico del país, se hace necesario generar y articular acciones interinstitucionales con organizaciones públicas y privadas con miras a tomar medidas principalmente de prevención, pero también de manejo, control y mitigación de posibles impactos derivados de la introducción de especies marinas exóticas en aguas colombianas. La transferencia y afluencia de organismos puede afectar drásticamente el equilibrio de ecosistemas costeros que se consideran particularmente vulnerables, entre ellos manglares, praderas de pastos marinos y arrecifes coralinos.

Plan nacional para la..... prevención, control y manejo de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia



R responsables y actores

Debido a que el tema de las especies invasoras involucra un amplio espectro de actores e instituciones, son diversos los responsables o involucrados en la implementación del plan.

Instituciones o entidades	
Responsables	Incluye los siguientes actores:
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)
Ministerio de la Protección Social	Instituto Nacional de Salud (INS) Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima)
Ministerio de Educación Nacional, entidades académicas y sector educativo	Universidades Instituciones de educación secundaria Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena)
Corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible (CAR)	
Autoridades ambientales de los grandes centros urbanos	
Áreas protegidas e iniciativas de conservación	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) Asociación Red Colombiana de Reservas de la Sociedad Civil (Resnatur) Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (Aicas/lbas)
Institutos de investigación adscritos y vinculados al MAVDT	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" (Invemar) Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Otros institutos y entidades de investigación	Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN) Centros de investigación ONG Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias)
Entidades de control y vigilancia	Procuraduría General de la Nación Contraloría General de la República Fiscalía General de la Nación Policía Ambiental Colombiana Autoridades aduaneras, portuarias y fronterizas
Sector productivo:	Gremios agropecuarios, comerciales y forestales Cadenas productivas Sector minero
Otros actores locales y sociedad civil	Comunidades étnicas, afrocolombianas, indígenas y campesinas Población urbana Red Nacional de Observadores de Aves (RNOA)

Consideraciones y alcances

El plan nacional es un documento que integra y propone directrices nacionales para la prevención, manejo y control de las invasiones biológicas en Colombia. Es el resultado de la discusión y concertación de más de 20

instituciones en el marco de talleres regionales y un taller nacional (marzo de 2008) e integra un listado de especies introducidas, trasplantadas e invasoras en Colombia. Este listado preliminar no pretende establecer el nivel de riesgo de las especies o definir categorías, sino que sugiere la necesidad de implementar herramientas de análisis de riesgo y la de definir categorías nacionales en la materia.

Escala de tiempo

Como parte de los acuerdos del taller nacional, se definieron horizontes de trabajo a corto, mediano y largo plazo, aunque se debe mencionar que algunas de las actividades o metas necesitan de un proceso continuo en el corto, medio y largo plazo.

Corto: se refiere a un tiempo no mayor a 2 años.

Mediano: se refiere a un tiempo de entre 3 y 5 años.

Largo: se refiere a un tiempo de 10 años.

Estructura o marco lógico

- **Visión.** Para 2019 el plan nacional para la prevención, control y manejo de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras estará implementado y regulará el uso de estas especies por medio de actividades que garanticen la prevención, el manejo y control de invasiones biológicas.
- **Misión.** Promover la conservación de la biodiversidad de Colombia a través de acciones de prevención, mitigación, control y manejo de invasiones biológicas, apoyadas en la coordinación intersectorial y el desarrollo de actividades enfocadas a regular su ingreso, uso y manejo.

Para el cumplimiento de su misión el plan nacional tiene un objetivo general del cual se desprenden cinco objetivos específicos o ejes temáticos. El fin de estos ejes y del cumplimiento de las acciones y metas es la conservación de especies y ecosistemas nativos y sus servicios ambientales.

- **Objetivo general.** Prevenir, controlar y manejar las invasiones biológicas en Colombia.
- **Objetivos específicos o ejes temáticos**
 1. **Fomentar el desarrollo de políticas:** promover la inclusión de la temática de las invasiones biológicas en las políticas nacionales relacionadas con todas las entidades públicas que tengan competencia acerca de las especies exóticas invasoras
 2. **Promover la investigación y el monitoreo de especies introducidas, trasplantadas e invasoras y con potencial invasor para su prevención, control y manejo:** conocer y documentar temporal y espacialmente información sobre especies introducidas, trasplantadas e invasoras para generar medidas de prevención, erradicación, manejo y control de impactos.
 3. **Establecer programas de prevención, erradicación y control de especies exóticas invasoras.** Gestionar y desarrollar sistemas de prevención, detección temprana, control y erradicación de especies invasoras, armonizando elementos, políticos, investigación y monitoreo, de participación y de gestión de información que garanticen la conservación de especies, ambientes nativos y servicios ecosistémicos.
 4. **Fomentar la participación de diferentes actores estratégicos con el fin de generar conciencia pública sobre el tema de las especies invasoras y sus impactos:** generar las condiciones necesarias de educación, capacitación y divulgación para los actores estratégicos y el público en general.

5. **Contribuir a la gestión de la información:** facilitar la gestión y el análisis de datos e información que apoyen oportuna y eficientemente procesos de investigación, educación o toma de decisiones relacionados con el tema de las invasiones biológicas.
6. **Establecer un sistema de manejo y uso adecuado de las especies invasoras o con potencial invasor:** diseñar códigos de conducta, protocolos y planes de prevención y manejo con el fin de prevenir la propagación de las especies invasoras.

Resumen de las metas por objetivo	
Objetivos específicos	Metas
1. Fomentar el desarrollo de políticas: promover la inclusión de la temática de las invasiones biológicas en las políticas nacionales relacionadas con todas las entidades públicas que tengan competencia acerca de las especies exóticas invasoras	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Comité interinstitucional creado que garantice el cumplimiento del plan nacional. 1.2. Normativa nacional sobre especies exóticas invasoras, armonizada. 1.3. Marcos legales que permitan ejecutar actividades del plan nacional, establecidos por las autoridades ambientales competentes. 1.4. Resolución que establezca la lista oficial de especies invasoras, expedida por el MAVDT. 1.5. Medidas prevención, manejo, control y erradicación de especies de introducidas, definidas por la autoridad competente y establecidas mediante acto administrativo. 1.6. Indicadores para medir y evaluar el avance y la efectividad del plan de acción nacional, formulados. 1.7. Políticas públicas para apoyo a sistemas de producción sostenible de especies nativas, implementadas. 1.8. Regulaciones y protocolos de uso de especies exóticas invasoras de importancia económica, publicadas e implementadas.
2. Promover la investigación y monitoreo de especies introducidas, trasplantadas e invasoras y con potencial invasor para su prevención, control y manejo: conocer y documentar temporal y espacialmente información sobre especies introducidas, trasplantadas e invasoras para generar medidas de prevención, erradicación, manejo y control de impactos.	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Criterios para la inclusión de las especies introducidas en la categoría de especie invasora, definidos. 2.2. Programa nacional de investigación en especies introducidas, trasplantadas e invasoras, creado e implementado. 2.3. Interacción de las especies introducidas y cambio climático, caracterizada. 2.4. Inventario de especies introducidas, trasplantadas e invasoras en el territorio nacional, realizado. 2.5. Programa de monitoreo para evaluación de los impactos de especies invasoras en ecosistemas y especies nativas, creado e implementado.
3. Establecer programas de prevención, erradicación y control de especies exóticas invasoras. Gestionar y desarrollar sistemas de prevención, detección temprana, control y erradicación de especies invasoras, armonizando elementos, políticos, investigación y monitoreo, de participación y de gestión de información que garanticen la conservación de especies, ambientes nativos y servicios ecosistémicos.	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Sistema de medidas preventivas para la introducción de especies, implementado. 3.2. Sistemas de análisis de riesgo de rutas y de vectores de dispersión, desarrollados. 3.3. Medidas preventivas y sistemas de detección temprana y respuesta rápida, desarrollados e implementados. 3.4. Planes de manejo de especies exóticas invasoras, definidos, diseñados e implementados. 3.5. Planes de restauración ecológica de áreas afectadas por especies invasoras definidos, diseñados e implementados.
4. Fomentar la participación de diferentes actores estratégicos con el fin de generar conciencia pública sobre el tema de las especies invasoras y sus impactos: generar las condiciones necesarias de educación, capacitación y divulgación para los actores estratégicos y el público en general.	<ol style="list-style-type: none"> 4.1. Estrategias de divulgación sobre la prevención, control y manejo de las invasiones biológicas, definidas, diseñadas e implementadas. 4.2. Estrategias de capacitación sobre la prevención, el control y el manejo de las invasiones biológicas, definidas, diseñadas e implementadas.

Resumen de las metas por objetivo	
Objetivos específicos	Metas
5. Contribuir a la gestión de la información: facilitar la gestión y el análisis de datos e información que apoyen oportuna y eficientemente procesos de investigación, educación o toma de decisiones relacionados con el tema de las invasiones biológicas.	5.1. Base de datos de especies introducidas, trasplantadas e invasoras, en funcionamiento. 5.2. Red Nacional de actores en el tema de invasiones biológicas en Colombia, establecida. 5.3. Necesidades de información de los actores involucrados sobre la temática de invasiones biológicas, identificadas. 5.4. Acuerdos intersectoriales e interinstitucionales, establecidos. 5.5. Acuerdos internacionales estratégicos, establecidos.
6. Establecer un sistema de manejo y uso adecuado de las especies invasoras o con potencial invasor: diseñar códigos de conducta, protocolos y planes de prevención y manejo con el fin de prevenir la propagación de las especies invasoras.	6.1. Alternativas de uso de especies ya introducidas vs. uso de especies nativas, identificadas y sistemas de producción, identificados. 6.2. Códigos de conducta voluntarios establecidos para los sectores identificados como prioritarios. 6.3. Sistema de manejo, traslado, reintroducción y tenencia de especies exóticas, definido, diseñado e implementado. 6.4. Regulaciones y protocolos de uso de especies invasoras de importancia económica, publicadas e implementadas.

Objetivo específico 1. Fomentar el desarrollo de políticas: promover la inclusión de la temática de las invasiones biológicas en las políticas nacionales relacionadas con todas las entidades públicas que tengan competencia acerca de las especies exóticas invasoras

Responsables: MADS, MADR, Ministerio de la Protección Social, corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, autoridades ambientales de los grandes centros urbanos, institutos de investigación adscritos o vinculados al MADS, otros institutos y entidades de investigación.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
1.1. Comité interinstitucional creado que garantice el cumplimiento del plan nacional.	Identificar los integrantes y las funciones del comité nacional.	Comité creado con actividades y funciones definidas. Comité con responsabilidades definidas para cada institución.	Comité creado y en funcionamiento.	Corto-Mediano
		Documentos Conpes sobre especies introducidas invasoras y sus efectos sobre: a) biodiversidad, b) salud pública y, c) agroecosistemas y demás sistemas productivos, d) diversidad cultural; apoyados por el comité.	Número de documentos Conpes publicados.	
1.2. Normativa nacional sobre especies introducidas invasoras, armonizada.	Realizar una revisión y ajuste del marco legal relacionado con las especies introducidas invasoras.	Cambios o nuevos aspectos que deben incorporarse dentro del marco legal relacionado con las especies introducidas invasoras, realizados.	Documento de revisión finalizado, con vacíos legales identificados.	Corto-Mediano
	Establecer mecanismos o lineamientos para acordar y ajustar las herramientas normativas creadas.	Normas específicas para el tema de especies introducidas invasoras.	Normas específicas expedidas e implementadas.	Corto-Mediano-Largo
	Incluir especies denominadas OVM con potencial invasor en las regulaciones relacionadas con las especies invasoras.	Normas específicas para el tema de OVM y su manejo como posibles especies invasoras.	Normas específicas expedidas	Mediano
	Firmar y ratificar convenios internacionales relacionados con especies introducidas invasoras.	Convenio internacional de aguas de lastre, firmado y ratificado, y con directrices implementadas.	Convenio firmado y ratificado	Corto
		Otros convenios internacionales o regionales relacionados con especies introducidas invasoras, firmados y ratificados	Convenios firmados y ratificados.	Corto-Mediano-Largo

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Objetivo específico 1. Fomentar el desarrollo de políticas: promover la inclusión de la temática de las invasiones biológicas en las políticas nacionales relacionadas con todas las entidades públicas que tengan competencia acerca de las especies exóticas invasoras				
Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
1.3. Marcos legales que permitan ejecutar actividades del plan nacional, establecidos por las autoridades ambientales competentes.	Publicar marcos legales para permitir actividades de control de especies introducidas invasoras.	Marcos normativos específicos que consideren vectores de invasión tales como descargas de agua de lastre, introducción de especies para la acuicultura, acuariofilia o control biológico en ambientes terrestres, acuáticos continentales y marinos.	Número de marcos legales relacionados con el control de especies introducidas invasoras establecidos.	Corto-Mediano
	Implementar la normativa sobre utilización de especies introducidas invasoras (como Decreto 1220 de 2005 y Ley 611 de 2000).	Marcos normativos específicos que consideren vectores de invasión tales como descargas de agua de lastre, introducción de especies para la acuicultura, acuariofilia o control biológico en ambientes terrestres, acuáticos continentales y marinos.	Número de regulaciones de uso de especies introducidas invasoras implementadas.	Corto-Mediano
	Ajustar y aplicar los mecanismos para responsabilizar al introductor de especies introducidas invasoras por los daños que puedan causar.	Ajuste y aplicación del Código Civil para incorporar el concepto de lesión por daño punitivo.	Número de sanciones aplicadas.	Mediano
1.4. Resolución que establezca la lista oficial de especies invasoras, expedida por el MADS.	Definir y publicar un lista oficial de especies invasoras en Colombia.	Lista oficial de referencia sobre especies invasoras y categorías para las especies.	Lista oficial publicada con categorías.	Corto
	Actualizar las listas oficiales nacionales.	Lista revisada y actualizada en un tiempo máximo de dos años.	Lista oficial revisada y publicada cada dos años.	Corto-Mediano-Largo
1.5. Medidas de prevención, manejo, control y erradicación de especies de introducidas, definidas por la autoridad competente.	Definir y publicar listados de especies permitidas y prohibidas para introducción y utilización en Colombia.	Categorización y evaluación del riesgo de impacto sobre especies introducidas y trasplantadas.	Categorías definidas	Mediano
		Listas de especies prohibidas y de especies permitidas como alternativas.	Número de listas publicadas. Número de especies alternativas identificadas.	
	Diseñar o ajustar y regular protocolos/metodologías para la evaluación de análisis de riesgo y lineamientos que se deben tener en cuenta para trámites, permisos y licencias ambientales con fines de investigación, introducción de especies, trasplante y reintroducción de especies silvestres decomisadas.	Metodologías de evaluación de análisis de riesgos desarrollados por los institutos de investigación para ser incorporados en la normativa nacional.	Protocolos/metodologías definidos e incorporados para los trámites, permisos y licencias	Mediano
		Metodologías de evaluación de riesgo reguladas	Normativa sobre análisis de riesgo, publicada.	
	Desarrollar regulaciones de manejo y bioseguridad con los lineamientos que deben ser aplicados para el uso y aprovechamiento de especies introducidas invasoras por parte de establecimientos que cultivan o crían una especie introducida.	Marcos regulatorios con criterios para el uso de especies introducidas invasoras para fines económicos.	Protocolos definidos e implementados.	Mediano

Objetivo específico 1. Fomentar el desarrollo de políticas; promover la inclusión de la temática de las invasiones biológicas en las políticas nacionales relacionadas con todas las entidades públicas que tengan competencia acerca de las especies exóticas invasoras

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
	Diseñar o ajustar y regular protocolos/metodologías de análisis de vías de dispersión para prevenir la introducción accidental de especies introducidas invasoras.	Protocolos de análisis de vías de dispersión para prevenir la introducción accidental de especies invasoras en puntos de entrada de especies (marítimos, aéreos o terrestres), ajustados, implementados e incorporados en las acciones normativas.	Número de análisis de vías de dispersión realizados y medidas preventivas implementadas. Número de especies detectadas en puntos de entrada al país. Número de casos existentes vs. número de nuevos casos detectados.	Mediano
	Incluir la temática en procesos y estrategias de manejo de aguas residuales cuando se usan especies introducidas.	Protocolos y medidas de manejo de aguas residuales desarrollados.	Número de protocolos implementados.	Largo
1.6. Indicadores para medir y evaluar el avance y la efectividad del plan de acción nacional, elaborados.	Generar un conjunto de indicadores que permita calificar la implementación de actividades del plan nacional.	Indicadores de estado/presión/respuesta para medir y evaluar el avance y la efectividad de las actividades del plan.	Número de acciones del plan medidas y evaluadas. Porcentaje de acciones del Plan implementadas.	Corto-Mediano-Largo
1.7. Políticas para el apoyo a sistemas de producción sostenible de especies nativas, implementadas.	Crear e implementar incentivos para las comunidades locales con el fin de motivar su participación en programas de control o erradicación.	Incentivos propuestos e implementados para la prevención, el control y la erradicación de especies introducidas invasoras.	Número de incentivos desarrollados Número de programas o proyectos comunitarios para control de especies introducidas invasoras.	Mediano –Largo
	Promover el desarrollo de paquetes tecnológicos que faciliten el cultivo y utilización de especies nativas como alternativa a la introducción de especies.	Paquetes tecnológicos desarrollados para especies nativas disponibles como alternativa a la introducción de especies invasoras.	Número de paquetes tecnológicos desarrollados.	Mediano
	Generar un fondo para la implementación de actividades del plan nacional.	Fondos disponibles para implementación de actividades del plan nacional.	Número de actividades del plan nacional sobre invasiones biológicas, desarrolladas.	Corto
1.8 Regulaciones y protocolos de uso de especies exóticas invasoras de importancia económica publicadas e implementadas	Desarrollar protocolos y regulaciones de especies exóticas consideradas como invasoras de importancia económica que permitan su manejo y control	Protocolos y regulaciones de uso de especies exóticas de importancia económica	Regulaciones adoptadas mediante instrumentos administrativos	Corto

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Objetivo específico 2. Promover la investigación y monitoreo de especies introducidas, trasplantadas e invasoras y con potencial invasor para su prevención, control y manejo: conocer y documentar temporal y espacialmente información sobre especies introducidas, trasplantadas e invasoras para generar medidas de prevención, erradicación, manejo y control de impactos.

Responsables: MADS, MADR, Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Educación Nacional, entidades académicas y sector educativo, corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, autoridades ambientales de los grandes centros urbanos, UAESPNN, institutos de investigación adscritos o vinculados al MADS, otros institutos y entidades de investigación, sector productivo, otros actores locales, sociedad civil.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
2.1. Criterios para la inclusión de las especies introducidas en la categoría de especie invasora, definidos	Realizar análisis de riesgo de especies introducidas y trasplantadas	Especies clasificadas según el conocimiento y el riesgo de impactos generados al medio ambiente.	Número de especies categorizadas.	Mediano – Largo
2.2. Programa nacional de investigación en especies invasoras, creado e implementado.	Desarrollar y priorizar líneas de investigación básica.	Programa nacional de investigación implementado con generación de información para la toma de decisiones de manejo.	Número de líneas de investigación desarrolladas e implementadas. Número de investigaciones desarrolladas por cada línea.	Corto- Mediano-Largo
		Información generada y organizada para consulta y toma de decisiones de manejo.	Número de proyectos y sus resultados organizados.	
		Investigaciones sobre estrategias de erradicación y control químico, físico y biológico desarrolladas.		
2.3. Interacción (sinergismo) de las especies introducidas y cambio climático, caracterizada.	Caracterizar la relación de las especies introducidas, trasplantadas e invasoras con el cambio climático, en los ecosistemas prioritarios.	Líneas de investigación identificadas e implementadas.	Número de investigaciones realizadas con especies invasoras y cambio climático	Corto- Mediano-Largo
2.4. Inventario de especies introducidas, trasplantadas e invasoras y con potencial invasor en el territorio nacional, realizado.	Actualizar el inventario nacional sobre especies invasoras y con potencial invasor.	Lista de especies invasoras actualizada.	Número de especies y ocurrencias nuevas identificadas.	Corto - Mediano
		Verificación de listados de diagnóstico nacional.	Número de especies incluidas y excluidas del inventario nacional.	Corto - Mediano
		Especímenes documentados, georreferenciados y sistematizados en las colecciones biológicas del país.	Número de ejemplares incluidos en museos y colecciones.	Corto - Mediano
	Desarrollar el catálogo nacional sobre especies invasoras.	Catálogo o guías de identificación de especies invasoras, disponibles y catálogo publicado en Internet.	Número de documentos publicados.	Corto – Mediano
2.5. Programa de monitoreo para evaluación de los impactos de especies invasoras en ecosistemas y especies nativas, creado e implementado	Desarrollo o adaptación de programas de monitoreo de impactos sobre la biodiversidad.	Adaptación de programas y herramientas de monitoreo (análisis de riesgo) o de alerta temprana e implementados con actores sociales e institucionales.	Número de programas de monitoreo desarrollados.	Mediano
			Número de áreas con el sistema de monitoreo implementado.	

Objetivo específico 2. Promover la investigación y monitoreo de especies introducidas, trasplantadas e invasoras y con potencial invasor para su prevención, control y manejo: conocer y documentar temporal y espacialmente información sobre especies introducidas, trasplantadas e invasoras para generar medidas de prevención, erradicación, manejo y control de impactos.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
	Implementación de programas de monitoreo.	Programas de monitoreo para evaluación de los impactos de especies invasoras y especies nativas trasplantas establecidos.	Número de programas de monitoreo implementados. Número de publicaciones producidas.	Mediano-Largo
	Realizar monitoreo tendiente a identificar el patrón de comportamiento y los impactos de las especies introducidas e invasoras.	Comportamiento e historia natural de la especie en su país de origen, documentado.	Información nueva sobre la especie recopilada.	Mediano-Largo
		Historia de la introducción o traslado documentado (fechas, motivo de la introducción, actores, lugar, etc).	Información nueva sobre la especie recopilada.	Mediano-Largo
		Patrones de distribución de especies y ecosistemas establecidos.	Cambios en distribución de especies y ecosistemas, documentados.	Mediano-Largo
		Impactos sobre ecosistemas y especies identificados o caracterizados a nivel nacional	Número de especies e impactos identificados.	Mediano-Largo
		Identificación y análisis de rasgos funcionales de especies invasoras y su vínculo con vulnerabilidad de ecosistemas	Número de rasgos funcionales analizados	Mediano-Largo
		Métodos de manejo y control de especies introducidas, documentados, identificados o elaborados.	Número de especies con métodos de manejo y control definidos.	Mediano-Largo
		Identificación del porcentaje de ecosistemas nativos afectados.	Porcentaje del área del país con mapas generados.	Mediano-Largo
		Indicadores de estado/presión/respuesta para monitorear y evaluar el impacto.	Número de indicadores aplicados.	Mediano-Largo

Objetivo específico 3. Establecer programas de prevención, erradicación y control de especies exóticas invasoras: gestionar y desarrollar sistemas de prevención, detección temprana, control y erradicación de especies invasoras, armonizando elementos, políticos, investigación y monitoreo, de participación y de gestión de información que garanticen la conservación de especies, ambientes nativos y servicios ecosistémicos.

Responsables: MADS, MADR, Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Educación Nacional, entidades académicas y sector educativo, corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, autoridades ambientales de los grandes centros urbanos, UAESPNN, institutos de investigación adscritos o vinculados al MADS, otros institutos y entidades de investigación, entidades de control y vigilancia, sector productivo, otros actores locales, sociedad civil.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
3.1 Sistema de medidas preventivas para la introducción de especies, implementado.	Mejorar los mecanismos de control para incluir variables ambientales, en especial referentes a especies invasoras.	Entidades de control de fronteras con protocolos para la verificación de especies exóticas invasoras.	Número de especies detectadas en controles fronterizos.	Corto – Mediano

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Objetivo específico 3. Establecer programas de prevención, erradicación y control de especies exóticas invasoras: gestionar y desarrollar sistemas de prevención, detección temprana, control y erradicación de especies invasoras, armonizando elementos, políticos, investigación y monitoreo, de participación y de gestión de información que garanticen la conservación de especies, ambientes nativos y servicios ecosistémicos.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
3.2 Sistemas de análisis de riesgo, de rutas y de vectores de dispersión, desarrollados.	Evaluaciones de análisis de riesgos implementadas por las entidades públicas y privadas para solicitudes de introducción de especies exóticas, trasplante y reintroducción de especies silvestres decomisadas.	Protocolos implementados en trámites, permisos y licencias.	Número de especies evaluadas que reciben permisos para ingreso o trasplante o que son negadas.	Corto - Media
	Evaluaciones de vectores y rutas de dispersión, implementadas para optimizar los sistemas de control de fronteras.	Áreas potenciales de origen de especies exóticas invasoras identificadas para facilitar el control.	Número de especies exóticas detectadas en las fronteras.	Mediano – Largo
	Aplicar los sistemas de análisis de riesgo para evaluación de especies exóticas invasoras presentes en el país.	Sistemas de análisis de riesgo aplicados y documentados en la base de datos nacional sobre especies invasoras.	Número de sistemas y procesos aplicados. Número de registros nuevos en la base datos sobre especies invasoras.	Mediano – Largo Corto - Mediano-Largo
3.3 Medidas preventivas y sistemas de detección temprana y respuesta rápida desarrollados e implementados.	Implementar sistemas de detección temprana y respuesta rápida incluyendo planes de erradicación o contención para especies y ecosistemas prioritarios.	Áreas prioritarias definidas. Sistemas de alerta temprana diseñados e implementados.	Número de áreas con sistemas de detección temprana y respuesta rápida aplicados.	Corto - Mediano-Largo
		Medidas preventivas generadas y aplicadas.	Número de medidas aplicadas.	Mediano – Largo
3.4. Planes de prevención, erradicación y manejo de especies invasoras, definidos, diseñados e implementados.	Identificar especies y ecosistemas prioritarios para la prevención y el control de especies invasoras. Elaborar, implementar y hacer seguimiento a los planes de manejo de especies o ecosistemas identificados y priorizados, de manera participativa con los actores involucrados.	Especies y ecosistemas identificados y priorizados para la ejecución de planes de prevención y manejo.	Número de especies invasoras y ecosistemas identificados para la ejecución de planes de prevención y manejo..	Mediano
		Áreas y especies con planes de manejo diseñados e implementados.	Área o número de especies con plan de manejo implementado.	Mediano - Largo
	Número de metas cumplidas por plan de manejo. Número de planes de ordenamiento territorial y de desarrollo nacionales o regionales que incorporen los planes de manejo de especies invasoras.			
Incluir el tema de especies invasoras en los planes de manejo de áreas protegidas, en el plan nacional de desarrollo, planes de desarrollo departamental, planes de ordenamiento territorial, planes de acción de las autoridades ambientales y planes de vida de comunidades étnicas.	Planes de manejo de especies invasoras definidos para áreas protegidas y territorios colectivos.	Número de áreas protegidas y territorios colectivos que incluyen los planes específicos de manejo de especies invasoras.	Corto - Mediano.	
		Número de planes en general que incluyen los planes específicos de manejo de especies invasoras.		

Objetivo específico 3. Establecer programas de prevención, erradicación y control de especies exóticas invasoras: gestionar y desarrollar sistemas de prevención, detección temprana, control y erradicación de especies invasoras, armonizando elementos, políticos, investigación y monitoreo, de participación y de gestión de información que garanticen la conservación de especies, ambientes nativos y servicios ecosistémicos.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
	Desarrollar, implementar y ajustar protocolos de manejo adaptativo para el control y la mitigación de impactos de las especies invasoras.	Protocolos de manejo desarrollados, implementados y ajustados.	Número de protocolos implementados y ajustados. Número de acciones de manejo implementadas.	Mediano
	Aplicar acciones de erradicación o control y mitigación sobre especies o áreas prioritizadas con base en análisis de costo-beneficio.	Actividades para control y erradicación realizadas	Número de especies invasoras bajo control o erradicadas. Porcentaje de área restaurada.	Mediano - Largo
3.5. Planes de restauración ecológica de áreas afectadas por especies invasoras	Desarrollar protocolos de restauración ecológica.	Protocolos desarrollados. Áreas efectivamente restauradas.	Número de protocolos desarrollados. Porcentaje/hectáreas restauradas.	Corto – Mediano – Largo
	Implementar y ajustar protocolos.	Especies introducidas inocuas y nativas identificadas como sustitutas o alternativas.	Número de especies indicadas para sustitución a especies exóticas por ecosistema.	Corto – Mediano – Largo
		Fomento a las actividades de restauración.	Número o porcentaje de áreas restauradas.	Corto - Mediano – Largo

Objetivo específico 4. Fomentar la participación de diferentes actores estratégicos con el fin de generar conciencia pública sobre el tema de las especies invasoras y sus impactos: generar las condiciones necesarias de educación, capacitación y divulgación para los actores estratégicos y el público en general.

Responsables: MADS, MADR, Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Educación Nacional, entidades académicas y sector educativo, corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, autoridades ambientales de los grandes centros urbanos, UAESPNN, institutos de investigación adscritos o vinculados al MADS, otros institutos y entidades de investigación, entidades de control y vigilancia, sector productivo, otros actores locales, sociedad civil.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
4.1. Estrategias de divulgación para la prevención, control y manejo de las invasiones biológicas, definidas, diseñadas e implementadas.	Concertar y seleccionar los elementos de divulgación para los diferentes grupos objetivo.	Herramientas, instrumentos y acciones realizados en torno a la divulgación de los objetivos y resultados del plan.	Número de documentos publicados en Internet y materiales de divulgación elaborados.	Corto- Mediano Largo
		Campañas nacionales y regionales de concienciación pública realizadas.	Número de campañas a escala regional realizadas.	Corto- Mediano Largo
	Proveer información sobre códigos de conducta y mejores prácticas sobre control de especies exóticas y sus potenciales impactos en los ecosistemas y especies nativos.	Códigos de conducta establecidos y divulgados.	Número de materiales comunicativos y educativos en los cuales se han incorporado los códigos y mejores prácticas, divulgados.	Corto- Mediano
		Mejores prácticas y estrategias de control divulgadas.		
Incorporar el tema de las invasiones biológicas en los programas de educación nacional, por medio de los proyectos ambientales escolares (Praes).	Escuelas, grupos ecológicos comunitarios con productos específicos como guías para la multiplicación de saberes.	Número de organizaciones que han incorporado el tema en sus Praes.	Corto- Mediano Largo	

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Objetivo específico 4. Fomentar la participación de diferentes actores estratégicos con el fin de generar conciencia pública sobre el tema de las especies invasoras y sus impactos: generar las condiciones necesarias de educación, capacitación y divulgación para los actores estratégicos y el público en general.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
4.2. Estrategias de capacitación para la prevención, el control y el manejo de las invasiones biológicas, definidas, diseñadas e implementadas.	Realizar actividades de capacitación y educación a los actores del plan sobre la problemática, la normativa y las estrategias de prevención, control y manejo de las invasiones biológicas.	Herramientas, instrumentos y acciones diseñados para la capacitación sobre el tema de las invasiones biológicas.	Número de eventos y actividades realizados. Número de participantes.	Corto- Mediano Largo
		Actores del plan capacitados en la problemática, la normativa y las estrategias de prevención, control y manejo de las invasiones biológicas.	Número de actores capacitados.	Corto- Mediano
	Realizar actividades de capacitación en herramientas para el conocimiento y manejo de especies invasoras.	Protocolo de alimentación y uso de la base de datos de invasoras a los actores.	Número de actores capacitados. Número de registros aportados a la base de datos.	Corto
		Capacitaciones para el conocimiento y uso de herramientas de análisis de riesgo a los actores del plan.	Número de actores capacitados. Número de análisis de riesgo aplicados por las personas capacitadas.	Corto
	Gestionar la incorporación del tema de especies invasoras en la academia y fomentar líneas de trabajo.	Tema de invasiones biológicas incluido en programas académicos e institutos y centros de investigación.	Número programas en universidades. Número de proyectos en centros e institutos de investigación.	Corto- Mediano
		Grupos de investigación inscritos en Colciencias.	Número de proyectos y estudios realizados en la temática.	Corto- Mediano Largo
	Fomentar la capacitación y fortalecer la capacidad institucional para el manejo de invasiones biológicas.	Cursos dirigidos a funcionarios e investigadores sobre prevención, manejo y control de especies invasoras.	Número de que participan en las capacitaciones.	Corto- Mediano Largo
			Número de funcionarios e investigadores capacitados.	Corto- Mediano
	Actores del plan capacitados y sensibilizados.	Número de funcionarios y personas capacitados.	Corto- Mediano Largo	

Objetivo específico 5. Contribuir a la gestión de la información. Facilitar la gestión y el análisis de datos e información que apoyen oportuna y eficientemente procesos de investigación, educación o toma de decisiones relacionados con el tema de las invasiones biológicas.

Responsables: MADS, MADR, Ministerio de Protección Social, Ministerio de Educación Nacional, Academia y sector educativo, corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, autoridades ambientales de los grandes centros urbanos, UAESPNN, institutos de investigación adscritos o vinculados al MADS, otros institutos y entidades de investigación, entidades de control y vigilancia, sector productivo, otros actores locales, sociedad civil.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
5.1. Base de datos de especies introducidas, trasplantadas e invasoras en funcionamiento.	Implementar la base de datos I3N para especies invasoras.	Base de datos implementada.	Número de especies y registros ingresados.	Corto
		Base de datos adoptada y en uso por diferentes instituciones y entidades.	Número de entidades e instituciones usando la base de datos.	Corto
	Diseñar protocolos para alimentar la base de datos.	Protocolo diseñado, concertado y socializado.	Número de protocolos elaborados.	Corto
		Estrategia de administración de contenidos establecida.	Estándares establecidos y en uso por parte de los administradores de la base de datos.	Corto
	Alimentar y actualizar la base de datos de acuerdo con los protocolos establecidos.	Base de datos actualizada.	Número de registros creados o actualizados.	Corto-Mediano- Largo
			Porcentaje de datos puestos a disposición	

Objetivo específico 5. Contribuir a la gestión de la información. Facilitar la gestión y el análisis de datos e información que apoyen oportuna y eficientemente procesos de investigación, educación o toma de decisiones relacionados con el tema de las invasiones biológicas.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
	Administrar la base de datos	Mantener la base de datos actualizada y corregida.	Base de datos actualizada. Estrategia de contenidos en uso.	Corto - Mediano-Largo
	Incorporar información sobre estrategias y metodologías de control, mitigación y erradicación de especies en la base de datos nacional.	Base de datos con información sobre estrategias y metodologías de control, mitigación y erradicación incorporada.	Número de registros creados o actualizados.	Corto - Mediano-Largo
5.2. Red Nacional de actores en el tema de invasiones biológicas establecida, como apoyo a la implementación del plan	Identificar actores relacionados con el tema de invasiones biológicas.	Actores identificados e invitados a participar.	Número de actores identificados participando	Corto
	Establecer objetivos de la red, definir acciones, reglas de funcionamiento, tareas y responsabilidades	Estructura de la red diseñada	Documento de red diseñada	Corto
	Red de colaboradores y proveedores de datos en funcionamiento.	Número de colaboradores integrados y aportando	Mediano	
5.3. Necesidades de información de los actores involucrados sobre la temática de invasiones biológicas, identificadas.	Diagnosticar las necesidades de información relacionadas con invasiones biológicas de acuerdo con el interés de los actores.	Diagnóstico de necesidades.	Número de necesidades identificadas.	Corto - Mediano-Largo
	Definir los mecanismos que garanticen la disponibilidad de la información a todos los actores.	Estrategias para la puesta a disposición de la información, diseñadas.	Número de estrategias aplicadas.	Mediano - Largo
5.4. Acuerdos intersectoriales establecidos.	Establecer acuerdos y convenios con las entidades o personas responsables para garantizar el flujo de información.	Información generada y presentada.	Número de acuerdos establecidos.	Corto - Mediano-Largo
	Definir e implementar acuerdos entre los diferentes sectores con respecto al tema de especies invasoras.	Convenios de cooperación suscritos.	Número de convenios establecidos.	
	Esquemas intersectoriales en marcha.	Número de instituciones e investigadores vinculados y aportando	Corto - Mediano-Largo	
	Sistemas de información (salud, agropecuario y ambiente) integrados e información disponible.	Número de especies identificadas y sistemas de información disponibles para los sectores relacionados con invasiones biológicas.	Corto - Mediano-Largo	
5.5. Acuerdos internacionales estratégicos establecidos.	Identificar y establecer convenios y acuerdos internacionales de cooperación	Convenios y acuerdos internacionales de cooperación suscritos.	Número de solicitudes de convenios de cooperación acordadas por el esquema.	Corto - Mediano-Largo

ESPECIES INTRODUCIDAS, TRASPLANTADAS E INVASORAS

Objetivo específico 6. Establecer un sistema de manejo y uso adecuado de las especies invasoras o con potencial invasor: diseñar códigos de conducta, protocolos y planes de prevención y manejo con el fin de prevenir la propagación de las especies invasoras.

Responsables: MADS, MADR, Ministerio de Protección Social, Ministerio de Educación Nacional, Academia y sector educativo, corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, autoridades ambientales de los grandes centros urbanos, UAESPNN, institutos de investigación adscritos o vinculados al MADS, otros institutos y entidades de investigación, entidades de control y vigilancia, sector productivo, otros actores locales, sociedad civil.

Meta	Acciones/actividades	Resultados	Indicadores	Tiempo
6.1. Alternativas de uso de especies ya introducidas vs. uso de especies nativas, identificadas y sistemas de producción, identificados.	Identificar especies ya introducidas que se usan con fines comerciales o de subsistencia.	Especies introducidas usadas con fines comerciales, identificadas	Número de especies identificadas	Corto-Mediano-Largo
	Identificar especies nativas como posibles alternativas de uso a cambio de especies introducidas	Especies nativas como alternativas o sustitutas, identificadas.	Número de especies alternativas, por ecosistema.	Corto-Mediano-Largo
		Estudios de los impactos económicos de las especies invasoras.	Costos económicos de las especies invasoras.	
		Estudio de los impactos económicos de las especies introducidas y trasplantadas invasoras.	Costos económicos de especies introducidas y trasplantadas invasoras.	
6.2. Códigos de conducta voluntarios, establecidos para los sectores identificados.	Establecer códigos de conducta para el manejo de especies ya introducidas con actores locales, para prevención de invasiones biológicas.	Códigos voluntarios de conducta adoptados.	Número de entidades con códigos de conducta adoptados.	Corto-Mediano-Largo
			Número de códigos de conducta construidos.	
6.3. Sistema de manejo traslado, reintroducción y tenencia de especies introducidas, definido, diseñado e implementado.	Establecer e implementar pautas para el manejo de especies exóticas.	Pautas o lineamientos para especies exóticas establecidos e implementados e incluidos en las actividades de las autoridades regionales y nacionales.	Número de protocolos desarrollados e incorporados en las actividades de las autoridades regionales.	Corto-Mediano-Largo
	Establecer e implementar pautas para el manejo y tenencia de mascotas.	Pautas o lineamientos para el manejo y tenencia de mascotas establecidos, implementados e incluidos en las actividades de las autoridades regionales, nacionales y comunidades en general.	Número de protocolos desarrollados e incorporados en las actividades de las autoridades regionales.	Corto-Mediano-Largo
	Establecer e implementar pautas para el manejo, reintroducción y liberación de especies decomisadas.	Pautas o lineamientos para la reintroducción y liberación de especies decomisadas, establecidos e implementados e incluidos en las actividades de las autoridades regionales y nacionales.	Número de protocolos desarrollados e incorporados en las actividades de las autoridades regionales.	Corto-Mediano-Largo
6.4. Protocolos de uso o planes de manejo de especies invasoras de importancia económica, publicados e implementados.	Definir protocolos o planes de manejo de especies invasoras con importancia económica.	Protocolos sobre especies invasoras con importancia económica, definidos.	Número de protocolos desarrollados e implementados	Corto-Mediano-Largo

Implementación del Plan



El cumplimiento de las metas y actividades del plan de acción será el resultado de diversos elementos tales como la coordinación intersectorial, la generación de agendas conjuntas de trabajo, el seguimiento y evaluación de avances y el diseño de estrategias de sostenibilidad.

A continuación se presentan dos de los factores fundamentales para la implementación del plan.

Comité de especies introducidas, trasplantadas e invasoras

El comité de asesoría, seguimiento y coordinación del Plan Nacional para la Prevención, el Control y Manejo de las Especies Introducidas, Trasplantadas e Invasoras, que será establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, tendrá entre sus funciones:

- Evaluación de las posibles introducciones de especies al país.
- Definición de indicadores de progreso y resultados, a los objetivos y metas del plan.
- Revisión y adaptación de cambios a indicadores o actividades o metas del plan de acción.
- Asesorar al Ministerio en la evaluación de análisis de riesgo y categorización de especies como insumo para la definición de normativa nacional.

Aunque este comité debería ser de carácter intersectorial, deberá estar constituido por los institutos adscritos y vinculados al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible y por los representantes del sector académico que trabajen activamente en investigación orientada hacia la toma de decisiones.

Este comité deberá acompañar la construcción y concertación de las mesas y agendas interministeriales que impulsarán la implementación de plan de acción.

Estrategia financiera

La implementación exitosa del Plan Nacional y el logro de las metas depende de la coordinación entre los actores responsables y hace necesaria la identificación de estrategias conjuntas y la identificación de potenciales fuentes de recursos. Para lograrlo entre otras opciones, se propone:

- Formar un comité interinstitucional ante Colciencias para gestionar apoyo financiero permanente en lo referente a las invasiones biológicas. Para ello, es importante incluir dentro de las actividades preliminares, el confirmar dicho apoyo interinstitucional antes de incluirlo en los planes de acción.
- Implementar planes trienales a nivel nacional y regional para direccionar recursos financieros e incluirlos en los planes de acción.

- Incluir en las Agendas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación metas y compromisos específicos pertinentes a las invasiones biológicas. Este trabajo incluye la identificación y definición conjunta con corporaciones autónomas regionales en el marco de sus planes.
- Evaluar e indagar posibilidades de apoyo financiero dentro de los planes y programas de entidades que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental –Sina.
- Involucrar a las empresas prestadoras de servicios públicos y la empresa privada.
- Vincular en el Plan Nacional a otros ministerios como el de Comercio, el de Agricultura y el de la Protección Social, para que apoyen financieramente el plan nacional.
- Evaluar posible financiación para actividades de monitoreo y mantenimiento de la Red Nacional de Especies Invasoras, tomando los ejemplos de la Red Nacional de Contaminación Marina (RedCAM) y la Red Nacional de Gestión en Zonas Costeras (Redcostera), en las cuales todas las CAR con injerencia han establecido un compromiso de un apoyo económico anual.

Enlaces Internet de interés para el plan de acción

Bases de datos disponibles para consulta:

- Global Invasive Species Database:
<http://www.issg.org/database/welcome/>
- Hawaiian Ecosystem at Risk information index
<http://www.hear.org/species/>
- Global Compendium of Weeds
<http://www.hear.org/gcw/>
- United States Department of Agricultura- USDA. Plants Database. Invasive and Noxious Weeds.
<http://plants.usda.gov/java/noxiousDriver>
- Instituto Horus – Brasil. Base de datos I3N . Silvia Ziller
<http://www.institutohorus.org.br/>
- I3N Argentina- Base de datos. Universidad del Sur de Argentina. Sergio M. Zalba.
<http://www.inbiar.org.ar/>
- I3N Paraguay- Base de datos. Asociación Guyra Paraguay.
<http://www.i3n.org.py/index.asp>
- I3N Colombia- Base de datos. Instituto Alexander von Humboldt.
<http://ef.humboldt.org.co/>

Bibliografía / Siglas y Acrónimos



- Acosta-Galvis A.R., Rueda-Almonacid J.V., Velásquez-Álvarez A.A., Sánchez-Pacheco S.J. & Peña Prieto J.A. 2006. Descubrimiento de una nueva especie de *Atelopus* (Bufonidae) para Colombia: ¿Una luz de esperanza o el caso de los sapos arlequines? *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 30 (115):279-290.
- Aldana R.C., Baena M.L. y Chacón de Ulloa P. 1995. Introducción de la Hormiga Loca (*Paratrechina fulva*) a la Reserva Natural Laguna de Sonso (Valle del Cauca-Colombia). *Boletín del Museo de Entomología del Valle.* 3(1): 15-28.
- Alvarado Forero H. y Gutierrez F. P. 2002. Especies hidrobiológicas continentales introducidas y trasplantadas y su distribución en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Unión gráfica Ltda. 170p.
- Alvarado H. y Gutierrez F. P. 1997. Especies hidrobiológicas continentales introducidas y trasplantadas y su distribución en Colombia. Informe Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Alvarez-León R. 1982. Antecedentes y posibilidades para el desarrollo de la maricultura en Colombia. *Rev. Lat.-Amer. Acuicul.*, 13: 9-19.
- Álvarez- León R. y Gutiérrez F. P. 2007. Situación de los invertebrados acuáticos introducidos y transplantados en Colombia: antecedentes, efectos y perspectivas. *Rev. Acad. Col. Cienc. Exac. Fis. Nat.*, 31 (121): 557-574.
- Alvarez-León R. y Rodríguez-Forero A. 2000. La acuicultura en Colombia: estado actual y perspectivas. *Rev. INFO-PESCA Internacional*, 6: 40-47.
- Arcila A. y Quintero M.P. 2005. Informe final contrato de prestación de servicios No. 136. Impacto e historia de la introducción de la hormiga loca (*Paratrechina fulva*) en Colombia. 91p.
- Baptiste M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. (eds). 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p.
- Baptiste M.P. y C. Múnera. 2010. Análisis de riesgo de vertebrados terrestres introducidos en Colombia. En: Baptiste M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. (eds). 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 149-199 p.
- Baptiste M.P. y Franco A.M. 2006. Especies focales del departamento de Córdoba. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Bertoncini A., Gerhardinger L., Freitas M. y Rangel C. 2006. *Omobranchus punctatus* (Teleostei: Blenniidae), an exotic blenny in the Southwestern Atlantic. *Ecological Society of America, Internacional Conference*, Mérida, Mexico.
- Bock P. 2000. *Chlidonia pyriformis* (Bertoloni, 1810). List of families of Briozoa. <http://bryozoa.net/cheilostomata/chlidoniidae/chlipyr.html>. [Consultado el 1 de diciembre de 2008].
- Bomford M. 2008. Risk assessment models for establishment of exotic vertebrates in Australia and New Zealand. Invasive Animals Cooperative Research Centre, Canberra. Conabio 2009. http://www.conabio.gob.mx/invasoras/index.php/Análisis_de_riesgo [F. consulta: 2009]
- Borrero F. y Díaz J. M. 1998. Introduction of the Indo-Pacific Pteriid bivalve *Electroma* sp. to the Tropical Western Atlantic. *Bull. Marine Sci.*, 62 (1): 291-296.
- Caicedo-Portilla, J.R. y Dulcey-Cala, C.J. 2010. Distribución del gecko introducido *Hemidactylus frenatus* (Squamata: Gekkonidae) en Colombia. Resumen de ponencia presentada en el Simposio las invasiones biológicas como factores de cambio y pérdida de biodiversidad, III Congreso Colombiano de Zoología, Medellín, Colombia.
- Calderón E. 2003. Plantas invasoras en Colombia: una visión preliminar. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Programa Biología de la Conservación. Línea de Especies Focales. <http://www.humboldt.org.co>
- Campos N. H., y Turkay M. 1989. On a record of *Charybdis helleri* from the Caribbean coast of Colombia. *Sencenbergiana Maritime* 20 (3/4): 119-123.

- Campos A. y Suárez E. 1994. Copépodos pelágicos del golfo de México y Mar Caribe. I biología y sistemática. CIQRO. México, 353 p.
- Campos M. 2005. *Procambarus (Scapulicambarus) clarkii* (Girard, 1852), (Crustacea: Decapada: Cambaridae). Una langostilla no nativa en Colombia. (Zoología). Rev. Acad. Colomb. Cienc. 29 (111): 295-302, 2005.
- Cañón M., Vanegas T., Gavilán M., Morris L. y Tous G. 2005. Dinámica planctónica, microbiológica y fisicoquímica en cuatro muelles de la bahía de Cartagena y buques de tráfico internacional. Bol. Cient. CIOH, 23: 56-76.
- Cárdenas- López D., Castaño N. y Cárdenas-Toro J. 2010. Análisis de riesgo de especies de plantas introducidas para Colombia. En: Baptiste M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. (eds). 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p.
- Carlton, J. 1996. Biological invasions and cryptogenic species. Ecology 77(6): 1653-1655.
- Carlton, J. 2001. Introduced species in U.S coastal waters: Environmental impacts and management priorities. Pew Ocean Commission, Arlington, Va, 36p.
- Castiblanco J., Gutiérrez F. P. y Jaramillo C. 2003. Determinación de la estructura poblacional de *Oreochromis niloticus*, L. 1758 (pises: Cichlidae), en la cuenca hidrográfica del río Sinú – Colombia. 16 p.
- Clarke C., Hilliard R., Junqueira A., Neto A., Polglaze A.C.L. y Raaymakers . 2004. Ballast water risk assessment, Port of Sepetiba, Federal Republic of Brazil, December 2003, Final report. Globallast Monograph Series, 14, 63p.
- Chacón de Ulloa, P., Jaramillo, G. I. y Lozano, M. M. 2006. Hormigas Urbanas en el departamento del Valle del Cauca. Rev. Acad. Colomb. Cienc.: Volumen XXX, Número 116: 435-441.
- Chaves, M.E. y Santamaria, M. (eds). 2006. Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998 – 2004. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 2 Tomos.
- Chaves M. E. y Arango N. 1998. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad – Colombia. Tomo I. Causas de pérdida de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Pnuma, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Chaves M. E. y Arango N. 1998. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad – Colombia. Tomo II. Causas de pérdida de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Pnuma, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Cohen A. N. 1998. Ships ballast water and the introduction of exotic organisms into the San Francisco estuary: Current status of the problem and options for management. Richmond Institute, San Francisco, 35 p.
- Comisión para la Cooperación Ambiental – CCA. 2009. Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas exóticas invasoras. Casos de prueba para el pez Cabeza de Serpiente (Channidae) y el Pleco (Loricariidae) en aguas continentales de América del Norte. Montreal (Quebec) Canadá. 98p.
- Comisión Permanente del Pacífico Sur–CPPS. 2003. Reunión de expertos sobre la participación de los países del Pacífico Sudeste en la segunda fase del Programa Asociación Globallast (Globallast Partnerships GEF/UNDP/IMO). Guayaquil, 73 p.
- CONABIO. 2009. Sistema de información sobre especies invasoras en México, Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad [F. consulta: 2009]. <http://www.conabio.gob.mx/invasoras>
- Convenio sobre diversidad biológica. 2007. <http://www.cbd.int/invasive/terms.shtml> Decision VI/23 of the Conference of the Parties to the CBD, Annex, footnote to the Introduction. [F. consulta 2009]
- Convention on Biological Diversity. 2006. Glossary of Terms. <http://www.cbd.int/invasive/terms.shtml>. [F. consulta: 20090309].
- Cronk C.B. y Fuller J. 1996. Plantas Invasoras, la amenaza a los ecosistemas naturales. WWF-UK. UNESCO. Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido. Nordan. 205pp.
- CVM. 1965. Informe sobre la siembra de mejillones colocados en Puerto Nao. Corp. Autón. Reg. de los valles del Magdalena y el Sinú. Cartagena (Bol.). Inf. Técnico, 1: 1-5.

- Daza J. D. y Castro F. 1999. Hábitos alimenticios de la rana toro (*Rana catesbeiana*) Anura: Ranidae en el Valle del Cauca, Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias exactas, físicas y naturales. Vol 23. pp. 265-274.
- De la Hoz-Aristizabal, M.V. 2008. Primer registro en Colombia de *Corbicula fluminea* (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae), una especie invasora. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras - Vol. 37 (1): 197-202.
- Decreto 4525 de 2005 (diciembre 6). Por el cual se reglamenta la Ley 740 de 2002 (por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica").
- Decreto-Ley 2811 de 1974 (diciembre 18), Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial, enero 27 de 1975.
- Decreto 1608 de 1978 (agosto 4). Por el cual se reglamentan la parte X del libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 que trata de los recursos hidrobiológicos, y parcialmente la Ley 23 de 1973 y el Decreto-Ley 376 de 1957.
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales -DIAN. 2007. Principales exportaciones en peso neto: Principales administraciones de aduana de Colombia. DIAN, Boletín de Comercio Exterior No. 148, 2 p.
- Diavanera A. 2006. Plan de manejo de la trucha (*Oncorhynchus mykiss* y *Salmo trutta*) en el Parque Nacional Chingaza: lineamientos para el manejo de la especie exótica invasora. Beca de financiamiento de especies focales. Instituto Alexander von Humboldt.
- Díaz-Merlano J.M., Garzón J. y Zea S. 1992. Los arrecifes coralinos de la Isla de San Andrés: estado actual y perspectivas futuras. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Colección Jorge Álvarez Lleras, No. 8, Bogotá, 110 p.
- Díaz-Merlano J. M. y Puyana-Hegedus M. 1994. Moluscos del Caribe colombiano. Un catálogo ilustrado. COL-CIENCIAS / Fundación Natura / INVEMAR. Santa Fe de Bogotá D. C. (Colombia), 291 p. + Láminas I – LXXVIII.
- Díaz J.M., Barrios L. M., Cendales M. H., Garzón-Ferreira J., Geister J., López-Victoria M., Ospina G. H., Parra – Velandia F., Pinzón J., Vargas-Angel B., Zapata F. y Zea S. 2000. Áreas Coralinas de Colombia. INVEMAR, Serie Publicaciones Especiales, No. 5, Santa Marta, 176 p.
- Díaz-Merlano, J.M. *Perna viridis*. Documento inédito. Bogotá, Díaz-Merlano. 2008. 7p.
- Díaz-Ruíz, M. Comunicación personal. Bióloga Marina, Investigadora - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR. Noviembre de 2008.
- Dirección General Marítima – DIMAR. 2005. Puertos de Colombia. www.dimar.mil.co. [F. consulta 20050202]
- Dirección General Marítima – DIMAR. 2008. Proyecto Asociaciones Globallast: Información consolidada de la gestión de la DIMAR en la temática del agua de lastre. Comunicación escrita con la Capitán de Corbeta Silvia Rondón, Directora Nacional del Programa Globallast en Colombia. Bogotá, 3p.
- DIMAR. 2008. II Seminario Taller Nacional Para La Gestión De Las Aguas De Lastre. 21-27 octubre de 2008. Cartagena, 2008.
- Donegan T.M. & Huertas H.B.C. 2002. Registro de una pareja de la tórtola de collar *Streptopelia risoria*, en el departamento de Norte de Santander, Colombia. Boletín SAO vol. 12 N. 24-25.
- Ebratt-Ravelo, E. 2009. *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae): Nuevo insecto plaga en la producción de cítricos en Colombia. Seminario de Investigación "Hacia la implementación de un programa de certificación de cítricos para Colombia". http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Citricos/Documentos/6_Resumen_Diaphorina_citri_Kuwayama.pdf
- Environmental Protection Agency–EPA. 2001. Nonindigenous species: an emerging issue for the EPA. EPA, Newport, 127p.
- Feinstein, B. J. 2004. Learning and transformation in the context of Hawaiian traditional ecological knowledge. Education Quarterly. Vol. 54. Num. 2: 105-20.
- Fernández C. 2003. Introducción de especies exóticas a través del agua de lastre de los barcos, aplicación al caso del Guadalquivir, Córdoba. Universidad de Córdoba, España, 57p.

- Flórez P., Montoya E. 2004. Briozoos de la plataforma continental y el talud superior del Caribe colombiano (20-500m). Tesis de grado (Biólogo Marino). Universidad Jorge Tadeo Lozano. Santa Marta. 324p.
- Flórez P., Montoya E., Reyes J. y Santodomingo N. 2007. Briozoos cheilostomados del Caribe colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost, 36: 229-250.
- Flórez, P. Comunicación personal. Bióloga Marina, Investigadora – Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR. Noviembre de 2008.
- Froese R. y Pauly D. 2000. Fishbase. <http://www.fishbase.org>. [F. consulta 2000].
- Fundación José Manuel Pando. 2006. Estudio de factibilidad de la acuicultura en Pando. http://assets.panda.org/downloads/02_acuicultura.pdf. [F. consulta 2006].
- Funes C. y Herrera N. 2005. Primer registro del capuchino de cabeza negra (*Lonchura malacca*, Estrildidae) en el Salvador. Boletín SAO. XV. P 5.
- García-Londoño, A.F. y Gómez, B. 2010. Perros ferales: ¿qué son?, ¿qué hacen? y ¿qué hacer?. Resumen de ponencia presentada en el Simposio las invasiones biológicas como factores de cambio y pérdida de biodiversidad, III Congreso Colombiano de Zoología, Medellín, Colombia.
- Garzón-Ferreira, J. 1989. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de bahía Portete, departamento de La Guajira, Colombia. Trianea, 3: 149-172.
- Gast F., Gutierrez F.P. y Franco A.M. Informe preliminar sobre especies invasoras en Colombia en 2001. En: Ziller S.R., Reaser J.K., Neville L. E. y Brandt K. (eds). 2005. "Invasive Alien in South America" (Especies alienígenas invasoras en Sudamérica) "National reports & directory of resources" (informes nacionales y directorio de recursos). "Global Invasive Species Programme, Cape Town South Africa". (Programa Global de Especies Invasoras, Ciudad del Cabo, Sudáfrica).
- Gavilan M., Cañón M., Tous G. 2005. Comunidad planctónica en la Bahía de Cartagena y en aguas de lastre de buques de tráfico internacional. Bol. Cient. CIOH, 23: 60-75.
- Gillis N. K., Walters L., Fernandes F. C. y Hoffman E. A. 2009. Higher genetic diversity in introduced than in native populations of the mussel *Mytella charruana*: evidence of population and mixture at introduction sites. Diversity and Distributions, 15(5): 784-795.
- Global Invasive Species Database, 2005. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=19&fr=1&sts=sss>. [F. consulta 2005].
- Gómez H. M., Gaviria M. T., Jurado O. 2004. Avances en el Manejo Integrado de la Broca del Café *Hypothenemus hampei* Ferr., en Colombia. Estudio de caso fases I-II-III-IV-V 1998 – 2002. Instituto Colombiano Agropecuario, ICASubgerencia de Protección y Regulación Agrícola. Bogotá, Colombia. Consultado en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/b56619a1-0a8c-4007-909f-0550defd4951/Publicacion-15.aspx>
- Gómez, B., P. Sánchez y O. Montenegro. 2010. Las invasiones biológicas: interacciones ecológicas entre pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y cerdos ferales (*Sus scrofa*) en Colombia. Boletín de la Asociación Latinoamericana de Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Vol. 4. No. 2: 3-6.
- González J., Grijalba-Bendeck M., Acero A. y Betancur R. 2009a. The invasive red lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus 1758), in the southwestern Caribbean Sea. Aquatic Invasions, 4 (3): 507-510.
- González, J.; Grijalba, M.; Estrada, S.; Betancur, R.; Acero, A. 2009b. Pez León, riesgo para buzos y corales en el Pacífico colombiano. Universia. <http://www.universia.net.co/noticias/mas-noticias/pez-leon-riesgo-para-buzos-y-corales-en-el-pacifico-colombiano.html>. [F. consulta 200911].
- Gracia A., Medellín-Mora J., Gil-Agudelo D.L. y Puentes V. (eds.). En prensa. Guía de las especies introducidas marino-costeras de Colombia. INVEMAR, Serie de Publicaciones Especiales No. 15 y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 128 p.
- Gutiérrez F.P. 2006a. Causas directas de pérdida de biodiversidad. D. Especies invasoras. Tomo I. 194-198p. En: Chaves, M.E. y Santamaria, M. (eds). 2006. Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998 – 2004. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 2 Tomos.

- Gutiérrez F. P. 2006b. Estado de conocimiento de especies invasoras: propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 156p.
- Gutiérrez F. P., Lasso C.A., Sánchez-Duarte y Gil D. L. 2010. Análisis de Riesgo para Especies Acuáticas Continentales y Marinas. En Baptiste M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. (eds). 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p.
- Hawaiian Ecosystems at Risk project (HEAR) 1997 Invasive species information for Hawaii and the Pacific. <http://www.hear.org/> [F. consulta 2006]
- Hernández- Camacho J.I., Hurtado A., Ortiz R. y Walschburger T. 1992. Centros de endemismo en Colombia. Páginas 175-190 en Halffter, G. (comp). La diversidad biológica de Iberoamérica I (pp. 105-152). Acta Zoológica Mexicana, nueva serie, Volumen especial. CYTED-D, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo. Instituto de Ecología, A.C. Secretaría de Desarrollo Social.
- Hilty S. L. y Brown W. L. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press. Princeton, N.J., USA.
- Holdridge L. R. 1970 Life zone ecology. Tropical Science Center. San José. 205p.
- ICA. 2010. Resultados de Vigilancia Fitosanitaria sobre picudo del Algodonero- *Antonomus grandis* (Boheman)-b en Colombia. Boletín Epideiológico.
- ICA 2010. Situación actual de HBL (Huanglonbing) y su vector el Psílido Asiático de los cítricos (*Diaphorina citri* Kuwayama) en Colombia. Boletín Epidemiológico. http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Boletines/Nacionales/2010/BN_Diaphorina_2010.aspx
- ICA 2009. Mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) en Colombia Año 2008 – 2009. BOLETÍN EPIDEMIO-LÓGICO. ICA. http://www.ica.gov.co/getdoc/a5b11aa2-cf3f-4ea0-b2c9-120bb1127999/Boletin_Epidemiologico_2008_2009.aspx
- ICES 2005 Annual Science Conference 20–24 September 2005 Aberdeen, Scotland, UK
- I3N-Argentina. Base de Datos sobre Especies Invasoras. Universidad Nacional del Sur en www.inbiar.org.ar [F. consulta 20082708].
- I3N-Brasil. Base de datos sobre Especies Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental / The Nature Conservancy www.institutohorus.org.br [F. consulta 20082208]
- I3N-Colombia Base de Datos sobre Especies Invasoras. Instituto Alexander von Humboldt en <http://ef.humboldt.org.co>. [F. consulta 20082708].
- I3N-Ecuador. Base de Datos sobre Especies Invasoras. Instituto Centro de Información Ambiental (CIAM) Ministerio del Ambiente en <http://i3n.iabin.net/participants/ecuador.html> [F. consulta 20082907].
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2005. Especies invasoras de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt", Folleto de divulgación, Serie especies colombianas No. 3, Bogotá.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2003. Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica y Protocolo de Cartagena sobre Seguridad en la Biotecnología. Bogotá: Instituto Humboldt, 2003. 118 páginas.
- International Council for the Exploration of the Sea. 2005. Code of Practice on the Introduction and Transfer of Marine Organisms.
- International Maritime Organization - IMO. 2000. Global Ballast Water Management Program. <http://globallast.imo.org/index>. [F. consulta 20082111]
- International Maritime Organization - IMO. 2004. Convenio internacional para la gestión y control del agua de lastre y los sedimentos en los buques. Texto adoptado y ratificado por la Conferencia. International Maritime Organization, Londres, 36p.

- IPPC (International Plant Protection Convention). 2006. International Standard for Phytosanitary Measure. N. 5 Glossary of Phytosanitary Terms.
- Invasive Species Specialist Group- ISSG. Base de datos global sobre especies invasoras. Grupo de especialistas de especies invasoras UICN. URL: <http://www.issg.org/database/welcome/>
- IUCN. 2000. IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. Inf. AC. 16.10.
- León G. y Campos J. S.f. Fluctuación Poblacional del Mirador de los Cítricos. *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) en el Piedemonte del departamento del Meta. Corpoica. <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/oferta/FluctuacionpoblacionaldelminadordelosctricosPhyllocnistiscitrella.pdf>
- Letelier, S., Ramos A.M., y Huaquín, L. 2007. Moluscos dulceacuícolas exóticos en Chile Exotic freshwater mollusks in Chile. Revista Mexicana de Biodiversidad 78: 9- 13.
- Londoño- Stipanovic F. 2007. Determinación de la capacidad de invasión de *Acacia decurrens* Willd, a partir de características reproductivas de la especie en la cuenca de la laguna de Suesca (Cundinamarca-Colombia). Trabajo de grado para optar al título de ecólogo. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- López-Victoria M., Zea S., Weil E. 2003. Competition for space between encrusting excavating *Caribbean sponges* and other coral reef organisms. Mar Ecol Prog Ser 312: 113-121.
- 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 de Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo de especialista de la Comisión Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp. Primera edición en inglés sacada junto con el número 12 de la revista Aliens. Diciembre 2000. Versión traducida y actualizada. 2004.
- Lynch J.D. 2006. The tadpoles of frogs and toads found in the lowlands of northern Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc.: Volumen XXX, No. 116: 443-457.
- Maldonado-Ocampo, J. A., Vari R.P. y J.S. Usma. 2008. Checklist of the freshwater fishes of Colombia. Biota Colombiana. 9(2): 143-237.
- Marrs R. H., Le Duc M.G., Mitchell, M. J., Paterson, S., Pakeman R.J. 2000. The ecology of bracken: its role in succession and implications for control. Annals of botany. Vol. 85. Pag 3-15
- Martínez-Silva L. E., Osorio-Dualiby D. y Torres-Viviescas M. J. 1989. Estudio comparativo del comportamiento y desarrollo en el cultivo de camarones marinos en el Pacífico y en el Caribe colombianos, con énfasis en *Penaeus stylirostris* (Stimpson), pp. 567-576 In: R. Jordán, R. Kelly, O. Mora, A. de Vildoso & N. Henríquez (eds.) Mem. Simp. Internal. Rec. Vivos y las Pesquerías del Pacífico Sudeste, CPPS / FAO / COI / PNUMA / CEE / CIID / PROCOPA. Viña del Mar, Chile, mayo 9-13 de 1988. CPPS-Rev. Pacífico Sur (Número Especial) 1989, 741 p.
- Mathews S. 2005. SudAmérica Invasida. Programa Mundial sobre Especies Invasoras- GISP. El creciente peligro de las especies exóticas invasoras. 80p.
- Memorias V Reunión Latinoamericana de Escarabaeoloidología. Marzo 3 – 9 de 2001. Quito, Ecuador,
- McNeely J.A., Money H.A., Neville L.E., Scchei P. y Waage J.K. (Eds). 2001. A Global strategy on invasive alien species. UICN Gland, Switzerland, and Cambrigde, UK, in collaboration with the Global Invasive Species Programme.
- Millán, A.M. 2005. Cambios históricos en la malacofauna de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Tesis de grado (Biólogo Marino). Universidad "Jorge Tadeo Lozano", Bogotá.
- Millenium Ecosystem Assessment 2005. Living beyond our jeans. Natural Assets and Human Well-Being.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Guía ambiental para el subsector camaronicultor. Acuanal - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, 24p.
- Mojica J.I., Galvis G., Harrison I. y Lynch J. 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 288p.
- Montoya M., Rangel L., Calero M., Uribe C y Vilardy S. 2006. Agua de lastre, Catálogo de identificación de plancton. Gente Nueva Editores, Bogotá, 111p.

- Montoya M., Vilardy, S., Vidal, L.A., Franco A., Uribe, C., Calero, M., Rangel, L., Rinsdahl, A. 2007. Impacto de las aguas de lastre en la Bahía de Santa Marta (Caribe colombiano), Fase I: Composición de fauna y microflora en las aguas de lastre de los buques internacionales que arriban al puerto de la ciudad de Santa Marta. Documento técnico final, Universidad del Magdalena - INTROPIC, Santa Marta, 86p.
- Montoya M., Calero M y Uribe C. 2008. Caracterización del zooplancton en el agua de lastre de los buques internacionales que arriban al Puerto de Santa Marta (Caribe colombiano). Bol. Cient. CIOH, 26: 165-179.
- Morton B.S. 1996. The aquatic nuisance species: a global perspective and review in F. D'ITRI, F. (ed.) *Zebra mussels and other aquatic species* pg. 1-54. Ann. Arbor Press, Ann Arbor, Michigan.
- Mueses-Cisneros J.J. & Ballén G. 2007. Un nuevo caso de alerta sobre posible amenaza a una fauna nativa de anfibios en Colombia: primer reporte de la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) en la sabana de Bogotá. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 31 (118): 165-166.
- Múnera C., Baptiste M.P., Franco A.M., Estela F., Ayerbe F., Castaño A.M., Parra-Hernandez R., Certuche K y Alvarez H. 2007. Poster: Una primera evaluación del estado de las aves exóticas y nativas trasladadas en Colombia. II Congreso de Ornitología Colombiana.
- Negret, A. J., and B. Ortiz. 1989. Historia de la colonización del Gorrión Europeo (*Passer domesticus*) en América y los primeros ejemplares para Colombia. Novedades Colombianas, Nueva Época 1:21-28.
- Noriega J.A. 2001. *Digitonthophagus gazella*: Perspectivas para el análisis del estado actual de su migración y colonización. En Memorias V Reunión Latinoamericana de Escarabaeoidología. Marzo 3-9 de 2001. Quito, Ecuador.
- Noriega, J.A. 2002. First report of the presence of the genus *Digitonthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Colombia. Caldasia 24(1): 213-215.
- Noriega J.A., Solís C., García H.G., Ospina D.A. y Pérez L.G. 2005. Primer registro continental de *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Colombia: modelación de áreas susceptibles de colonización. En: Memorias XXXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Ibagué, Colombia.
- Noriega, J.A., C. Solís, I. Quintero, L.G. Pérez, H.G. Garcia & D.A. Ospino. 2006. Registro continental de *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Colombia. Caldasia 28(2): 379-381.
- Ojasti J. 2001. Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Tropicó Andino. Especies exóticas invasoras. Convenio de cooperación CAN-BID. Caracas – Venezuela. 64p.
- Ojasti J., González Jiménez E, Szeplaki L.B. (Eds). 2001. Informe sobre las especies exóticas en Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Oficina Nacional de Biodiversidad Biológica. Caracas- Venezuela.
- Olaya A. 2005. Desarrollo de un estudio acerca de las especies exóticas e invasoras más comercializadas en los viveros registrados ubicados en la Sabana Bogotá y los municipios que comprenden la vía a Ibagué (Tolima), estableciendo origen y procedencias más frecuentes. Informe final contrato de prestación de servicios 154. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 95p.
- Organización Panamericana de la Salud-OPS. 2006. Noticias de salud semana a semana, comunicado No.7. Disponible en la Internet [F. consulta 20060204].
- Ortega F. J. La etnobotánica de *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. en Venezuela y sus posibles riesgos asociados de carcinogénesis. MedULA, revista de la facultad de medicina, Universidad de los Andes. Vol 2 pag. 51-56.
- Ortega J.E., Serrano V.H. & Ramírez-Pinilla M.P. 2005. Reproduction of an Introduced population of *Eleutherodactylus johnstonei* at Bucaramanga, Colombia. Copeia (3), pp. 642-648.
- Pansini M., Pronzato R., Bavestrello G. y Manconi R. (eds) 2004. Sponge Science in the New Millennium. Boll. Mus. Inst. Biol. Univ. Genova, 68: 425-432.
- Parker C., Caton B. P. y Fowler L. 2007. Ranking nonindigenous weed species by their potential to invade the United States. Weed Science 2005:386–397.
- Peña E. y Álvarez-León R. 2006. Experiencias en el cultivo experimental de algas rojas en el Caribe y Pacífico de Colombia. Revista Luna Azul, Universidad de Caldas, 23: 1-5.

- Perez J. E., Alfonso C., Salazar S. K., Macsotay O., Barrios J. y Martinez – Escarbassiere R. 2007. Especies marinas exóticas y criptogénicas en las Costas de Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, 46(1): 79-96.
- Petrov P. y Marrs R. H. 2000. Follow-up methods for bracken control following an initial glyphosate application: the use of weed weeping, cutting and reseeding. Annals of Botany. Vol 85. pag 31-35.
- Pimentel D., Zuniga R., Morrison D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. Ecological Economics 52: 273-288.
- Pivello V. R., Carvalho V. M. C., Lopes P. F., Peccinini A. A. y Rosso S. 1999. Abundance and distribution of Native and Alien Grasses in a "Cerrado" (Brazilian savanna). Biological Reserve. Biotropica 31 (1) 71-82.
- Prato, J. 2009. Desarrollo de un ensayo in situ para la evaluación preliminar de extractos y compuestos de origen natural como recubrimientos antifouling no tóxicos, en la Bahía de Cartagena, Caribe colombiano. Trabajo de Grado. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Biología Marina. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá.
- Puyana, M., J. Prato y J.M. Díaz. En prep. Bivalvos invasores en el Caribe colombiano: Sobre la presencia de *Mytella charruana* (d'Orbigny, 1846), (Mollusca: Bivalvia: Mytilidae), en la Bahía de Cartagena.
- Raaymakers S. 2002. The ballast water problem: Global ecological, economic and human health Impacts. International Maritime Organization, Londres. 71p.
- Randall R.P. 2000. "Which are my worst weeds?" A simple ranking system for prioritizing weeds. Plant Protection Quarterly. 15 (3) 109-115.
- Randall J, Morse L, Benton N, Hiebert R, Lu S. y Killeffer T. 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.
- Reyes García O., Olmos J. R. y Rivera D. 2001. Evaluación del estado de conservación de *Wigginsia vorkeniana* (Wenderman) D.M. Porter (Cactaceae) en las zonas semiáridas de la Sabana de Bogotá. Perez-Arbelaezia. Vol 5. pp 66-73.
- Richardson D. M., Allsopp N., D'Antonio C.M., Milton S. J., Rejmánek M. 2000. Plant invasions – the role of mutualisms. Biol. Rev., 75, pp. 65-93.
- Ríos Alzate H.F. 2005. Guía técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por especies vegetales invasoras en el distrito capital. Complejo invasor Retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.) – Retamo liso (*Telina monspessulana* (L) C. Koch.) Jardín Botánico Jose Celestino Mutis. Subdirección científica grupo de ecología de la restauración. 155pp.
- Ríos F. H. y Vargas O. 2003. Ecología de las especies invasoras. Pérez Arbelaezia No. 14: 119-149. Colombia.
- Rivera, C. & M. Wolff. 2007. *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae): distribución en América y dos nuevos registros para Colombia. Revista Colombiana de Entomología 33(2): 190-192.
- Robertson D.R. y Allen G. R. 2002. Shorefishes of the tropical eastern Pacific: An information system. CD-ROM. Balboa, Panama: Smithsonian Tropical Research Institute.
- Rondón S., P. Tígreros y T. Vanegas. 2003. Contaminación de la Bahía de Cartagena por agua de lastre de los buques internacionales. Bol. Cient. CIOH, 21: 91-100.
- Rueda-Almonacid, J.V., J. L. Carr, R. A. Mittermeier, J. V. Rodríguez-Mahecha, R. B. Mast; R. C. Vogt, A. G. J. Rhodin, J. de la Ossa-Velásquez, J. N. Rueda & C. G. Mittermeier. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 538 pp.
- Rueda - Almonacid J.V., Lynch J. y Amézquita A. (Eds). 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. 384p.
- Rueda - Almonacid J.V. 1999. Situación actual y problemática generada por la introducción de "Rana Toro" a Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 23 (Suplemento Especial): 367-393.

- Rueda – Almonacid J. V. 1998. Herpetofauna amenazada de extinción en Colombia. Informe final. Ministerio del Medio Ambiente e Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. 52 p.
- Rueda – Almonacid 1997. Evaluación preliminar sobre la situación actual de las poblaciones adventicias de "Rana Toro", *Rana catesbeiana* en el Valle del Cauca. Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 62 p.
- Salles J. y Corrêa R. 2004. Água de lastro e bioinvasao. : Interciência, Río de Janeiro, 224p.
- Sanabria-Blandón, M. C. y Chacón de Ulloa, P. 2009. Hormigas como plagas potenciales en tres criaderos de mariposas del suroccidente colombiano. Acta Agronómica. Vol 58. No. 1: 47-52. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/1699/169913326008.pdf>
- Sax D. y Brown J. 2000. The paradox of invasión. Gobal Ecology and Biogeography, 9: 363-371.
- Schofield P.J. 2009. Geographic extent and chronology of the invasion of non-native lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus 1758] and *P. miles* [Bennett 1828]) in the Western North Atlantic and Caribbean Sea. Aquatic Invasions, 4: 473-479.
- SENA. 2008. Historia de la acuicultura en Colombia. <http://laacuicultura.blogspot.com>. Consultado el 1 de diciembre de 2008
- Socarrás, M. y Suárez, H. 2007. Infestación, daño y fluctuación poblacional de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en Bahía Concha, Santa Marta (Colombia) Infestación, daño y fluctuación poblacional de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) en Bahía Concha, Santa Marta (Colombia). v1 (1) p.43-51. <http://agris.fao.org/agris-search/search/display.do?f=2010%2FCO%2FCO1001.xml%3BCO2010000075>
- Sociedad Portuaria De Santa Marta – SPSM. 2005. <http://www.spsm.com.co>. [F. consulta 20051008].
- Sociedad Caldense de Ornitología. 2007. La monjita tricolor ha llegado a Caldas. Revista Merganetta. Boletín informativo.
- Springer V.G y Gomon M.F. 1975. Revision of the Blenniid fish genus *Omobranchus* with descriptions of three new species and notes on other species of the Tribe Omobranchini. Smithsonian Contributions to Zoology, 177: 1-135.
- SUPERTRANSPORTE - Superintendencia de Puertos y Transporte. 2008. Tráfico portuario, sociedades portuarias y muelles homologados. www.supertransporte.gov.co [F. consulta 20081003]
- Taylor, E. Reserva de Biosfera Seaflower. 2009 En: Schüttler, E. & Karez, C.S. (eds). Especies exóticas invasoras en las reservas de biósfera 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.
- Tilbrook J. y Winston E. 2008. Record of *Chlidonia pyriformis*. Smithsonian Tropical Research Institute – Boca del Toro Database. http://www.striweb.si.edu/bocas_database [F. consulta 20081201].
- Union of Concerned Scientists-UCS. 2001. The science of invasive species. UCS, Washington, 12p.
- USDA Weeds. Departamento de agricultura de los Estados Unidos. Malezas invasoras y perjudiciales. <http://plants.usda.gov>.
- USGS. 2007. Nonindigenous Aquatic Species Database. Gainesville : USGS.
- Vélez, I. D., Quiñones M. L., Suárez M., Olano V., Murcia L. M., Correa E., Arévalo C. Pérez L., Brochero H. y Morales A. 1998. Presencia de *Aedes albopictus* en Leticia, Amazonas, Colombia / *Aedes albopictus* presence in Leticia, Amazonas, Colombia. Biomédica (Bogotá);18(3):192-8.
- Vergara-Ruiz, R. A. 2004. Las Especies Exóticas y la Amenaza de Plagas Forestales para Colombia. Conferencia dictada en el Curso Nacional de Capacitación en Protección Fitosanitaria Forestal. Chinchiná (Caldas). Agosto 23-26 de 2004.
- http://www.agro.unalmed.edu.co/departamentos/agronomia/docs/LAS_ESPECIES_EXOTICAS_Y_LA_AMENAZA.pdf
- Wicksten M.K. 1989. *Hyppolite zoostericola* (Crustacea: Decapoda) in the eastern Pacific. Proc. Biol. Soc. Nat. Wash., 102 (3): 644-645.

- Wicksten M. K. 1989. *Hyppolite zoostericola* (Crustacea: Decapoda) in the eastern Pacific Ocean. Proc. Biol. Soc. Nat. Wash., 102 (3): 644-645.
- Wild A.L. 2004. Taxonomy and Distribution of the Argentine Ant, *Linepithema humile* (Hymenoptera: Formicidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 97(6): 1204-1215.
- Williams D. F. (ed). 1994. Exotic ants biology, impact and control of introduced species. Westview Press. USA.
- Wittenberg R. y Cock M.J.W. (eds). 2001. Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, xvii- 228.
- Zabaleta A. 2007. Caracterización horizontal y vertical de los bancos de semillas germinables de *Ulex europaeus* L. (Fabaceae) en parches de diferentes tamaños (embalse de Chisacá, localidad de Usme, Bogotá D.C.). Universidad Nacional de Colombia, trabajo de grado. Bogotá, Colombia.
- Zabaleta A. 2005. Expresión In Situ del banco de semillas germinable de *Ulex europaeus* y su relación con la estructura de los parches (Reserva Forestal Municipal de Cagua, Cundinamarca).
- Zalba S.M. y Ziller S.R. I3N. IABIN - I3N. Red Interamericana de Información sobre Especies Invasoras. [versión 1.0, enero de 2008].
- Zea S. 2001. Patterns of sponge (Porifera, Demospongiae) distribution in remote, oceanic reef complexes of the southwestern Caribbean. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exact. Fis. Nat., 25 (97): 579-592.
- Ziller S. R., Zalba S. M. y Zenni R. D. 2007. Modelo para el desarrollo de una estrategia nacional para el manejo de especies exóticas invasoras. Programa de especies exóticas invasoras para Sur América, The Nature Conservancy, Programa Global de Especies Invasoras- GISP.
- Ziller S. R., Reaser J. K., Neville L. E. y Brandt K. (eds). 2005. "Invasive alien species in South America" (Especies alienígenas invasoras en Sudamérica): "national directory of resources" (informes nacionales & directorio de recursos). Global Invasive Species Programme, Cape Town, South Africa, (Programa Global de Especies Invasoras, ciudad del Cabo, Sur Africa). 114p.

AGRADECIMIENTOS

Luz Dary Acevedo, Gustavo Alarcón, Juliana Agudelo, Juan Carlos Amézquita, Germán Andrade, Junior Andrés Arango, Catalina Arias, Ángela Arcila, Mónica Arroyave, Freddy E. Avellaneda, Álvaro O. Avellaneda, Fernando Ayerbe, Yuly Ávila, Karina Banda, María Carolina Barrero, Elibardo Bayona, David A. Bejarano, Tomás Bolaños, Rafael Borja, Gloria S. Lozano, Jorge E. Botero, Eduardo Calderón, Alejandro Calixto, Pedro Camargo, Dalila Camelo, Felipe Cantera, Dairon Cárdenas, David Caro, Edwin Carrillo, Esteban Carrillo, Ana María Castaño, Daniel Felipe Castaño, Laura Castellanos, Eliécer Castillo, Édgar A. Castro, Katherine Certuche, Yenny Chacón, Patricia Chacón, Gustavo Chiquiza, Adriana Cifuentes, Libia Cifuentes, Julio César Contreras, Álvaro Coral, Oswaldo Cortés, Adolfo Cortés, Liliana Corzo, Mónica Cuellar, Christian Devenish, Andrés Diavanera, Diego Duque, Sandra Echeverri, Gabriel Echeverry, Felipe Estela, Patricia Falk, Shindy Fernández, Cristian Flórez, Rebeca Franke, Joe García, Leopoldo García, Eugenio Gaviria, Diego Gil, Mauricio Giraldo, Adriana Gracia, Armando A. Gómez, Héctor Fabio Gómez, Víctor Guevara, Francisco de Paula Gutiérrez, José F. Guzmán, María Fernanda Heredia, María del Carmen Hernández, Alejandro Hernández, Claudia Hoyos, Juan Miguel Ruiz, César Leal, Olga Adriana León, Edgar Linares, Fidel Londoño, Néstor López, Jorge Hernán López, Carlos Lora, Jorge Lotero, Enrique Lugo, Jommy Machado, Oscar Marín, Félix Fernando Márquez, María Fernanda Medina, Adriana Melo, Ángela Liliana Mejía, Henry Saúl Meneses, Andrea Monroy, Haydy Monsalve, Alejandro Moreno, Noemí Moreno, Johanna Murillo, Eduardo Niño, María Andrea Orjuela, Jesús Eduardo Ortega, Victoria Ortegón, Olga Ospina, Juan Camilo Ospina, Óscar Ospina, Andrés Patiño, José Pereira, Arnulfo Pérez, Wilson Pérez, Juan Pineda, Jesús Alberto Pineda, Adriana Pinilla Guzmán, Luisa Pinzón, Nubia Edith Pinzón, Luis Fernando Prado, Alonso Quevedo Gil, Óscar Raigozo, Giovanni Ramírez, John Jairo Restrepo, Stella Castillo Restrepo, Sofía Rincón, Héctor Felipe Ríos, Nancy E. Rivera, Claudia Rodríguez, Daniel Rodríguez, Freddy Rodríguez, William Bonilla, John Eduar Rojas, Óscar Rojas, Hugo Romero, Rafael Rubio, Gustavo Saavedra, Hugo Ascencio Salazar, Martha Lucía Salazar, Jeison Sanabria, Andrea Sánchez, Paula Sánchez-Duarte, Freddy Saray, Iván Fernando Segovia, Klaus Schutze, Iván Sierra, Luis Silva, José Sinisterra, Rafael Solano, Carlos Suárez, Daniel Castañeda, Ivonne Patricia Uribe, Héctor Esaú Valderrama, Paloma Valencia, Heidi Valle, Orlando Vargas, William Vargas, Víctor Vélez, María Isabel Viera, Carlos Mario Wagner, Thomas Walschburger, Ángela Zabaleta, Alejandro Zamora, Silvia R. Ziller y Johana Zuluaga.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS	
Aicas/lbas	Áreas importantes para la conservación de las aves/ Important Bird Areas
AIRD	<i>Aquatic Invasions Research Directory</i>
CAR	Corporación autónoma regional
CDB	Convenio de Diversidad Biológica
Cioh	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas
Colciencias	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
Conpes	Consejo Nacional de Política Económica y Social
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CTI	Cuerpo Técnico de Investigación
Dimar	Dirección General Marítima
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
GEF	<i>Global Environment Facility</i>
Gisp	<i>Global Invasive Species Program</i>
Gisd	<i>Global Invasive Species Database</i>
GRE	Grupo de Restauración Ecológica
labin	<i>labin Invasive Information Network</i>
I3N	Red de labin de Información sobre Especies Invasoras
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
Ices	<i>International Council for the Exploration of the Sea</i>
ICN	Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia
Ideam	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IIAP	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico
IMO	Organización Marítima Internacional
INS	Instituto Nacional de Salud
Invermar	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés"
Invima	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
IPPC	<i>International Plan Protectiono Convention</i>
ISSG	<i>Invasive Species Specialist Group</i>
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible
MEA	<i>Millenium Ecosystem Assessment</i>
NAS	<i>Nonindigenous Aquatic Species</i>
Nimpsis	<i>National Introduced Marine Pest Information System</i>
NSGM	<i>Nonindigenous Species in the Gulf of Mexico Ecosystem</i>
OGM	Organismos genéticamente modificados
OMI	Organización Marítima Internacional
ONG	Organización no gubernamental
OVM	Organismos vivos modificados
PNIBM	Programa Nacional de Investigación de Biodiversidad Marina y Costera
PNICM	Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar
PNN	Parque Nacional Natural
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Praes	Proyectos ambientales escolares
Resnatur	Asociación Red Colombiana de Reservas de la Sociedad Civil
Rnoa	Red Nacional de Observadores de Aves
Sena	Servicio Nacional de Aprendizaje
Sina	Sistema Nacional Ambiental
Sinap	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
Sinchi	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
Sirap	Sistema Regional del Áreas Protegidas
SFF	Santuario de Fauna y Flora
TNC	<i>The Nature Conservancy</i>
UAESPNN	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

