



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

# POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (PNGIBSE)







# **POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (PNGIBSE)**

República de Colombia

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE



REPÚBLICA DE COLOMBIA

Juan Manuel Santos Calderón  
**Presidente de la República**

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Frank Joseph Pearl González (Saliente)

Juan Gabriel Uribe Vegalara (Entrante)

**Ministro**

Adriana Soto Carreño

**Viceministra de Ambiente**

Xiomara L. Sanclemente M. (Saliente)

**Directora de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos DBBSE**

Zoraida Fajardo R.

**Profesional encargada del Grupo de Gestión de la Biodiversidad DBBSE**

**Equipo técnico:**

Javier Eduardo Mendoza S.

Juan David Amaya E.

Pamela Terán N.

Amparo Ramos M.

Nancy Vargas T.

Martha Cediel F.

Andrea Ramírez M.

Ana Isabel Sanabria O.

Diego Higuera D.

Maria José Calderón P. de L.

Francisco Beltrán C.

Manuela Palacios V.

**Grupo asesor:**

Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana

Juan David Amaya-Espinel, Francisco González L. de G., Luis Guillermo Castro, Germán Andrade, Sofía Rincón, Ángela Moncaleano, Pedro Quijano, Lorena Franco, Andrés Ariza, Daniel Dávila.

Instituto Alexander von Humboldt

Brigitte L.G. Baptiste, Jerónimo Rodríguez, Ana Milena Piñeros, Diana Carolina Useche.

Cooperación Técnica Alemana, GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)

Carlos Mario Aguirre, Henry Quijano, Raúl Armayo, Tangmar Marmon.

Dirección de Planeación, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)

Luz Mery Triana.

Departamento Nacional de Planeación: Oscar Mauricio Santos, Tatiana Reyes.

**Agradecimientos:**

A todas las personas e instituciones que participaron durante todo el proceso de formulación.

**Revisión de estilo y coordinación editorial:**

Programa de Comunicaciones, Instituto Humboldt.

**ISBN:**

978-958-8343-71-6



# TABLA DE CONTENIDO



|            |  |
|------------|--|
| <b>6</b>   | INTRODUCCIÓN   |
| <b>10</b>  | ANTECEDENTES LEGALES, NORMATIVOS E INSTITUCIONALES   |
| <b>26</b>  | LA IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD PARA COLOMBIA   |
| <b>36</b>  | ENFOQUE DE LA POLÍTICA   |
| <b>48</b>  | DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO DE LA PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LA GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD   |
| <b>82</b>  | MARCO ESTRATÉGICO  |
| <b>90</b>  | PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (Pangibse) |
| <b>92</b>  | SEGUIMIENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN  |
| <b>100</b> | LITERATURA CITADA  |
| <b>112</b> | GLOSARIO   |
| <b>121</b> | ANEXO 1 – ESKUEMA DE RELACIONES PARA LA ACCIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD A ESCALA NACIONAL (aspectos ambientales)       |
| <b>122</b> | ANEXO 2 – ESKUEMA DE RELACIONES PARA LA ACCIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD A ESCALA NACIONAL (aspectos sectoriales)       |
| <b>123</b> | ANEXO 3 – INSTITUCIONES PARTICIPANTES  |

# INTRODUCCIÓN



En las últimas décadas, es creciente el reconocimiento que ha ganado la biodiversidad, no solo como expresión de las diferentes formas de vida presentes en el planeta, sino también como la base del bienestar y la calidad de vida de los seres humanos. En este último aspecto, la sociedad ha llegado a comprender mejor la relación directa de la biodiversidad con la salud y el desarrollo humano, así como con su seguridad y cultura (UneP 2007). Estos beneficios que se derivan de la biodiversidad son conocidos como servicios ecosistémicos. La prestación y el mantenimiento de estos servicios es indispensable para la supervivencia de la vida humana en el planeta, algo solo posible si se garantiza la estructura y el funcionamiento de la biodiversidad (MEA 2005).

Son innumerables las iniciativas y los esfuerzos que vienen implementando diferentes países para conservar y valorar su biodiversidad, con el fin de prevenir y controlar su acelerada pérdida y transformación, así como para reducir y mitigar los efectos negativos que esto genera sobre la calidad de vida. Colombia no ha sido la excepción y formuló en 1996, la Política Nacional de Biodiversidad (PNB), esfuerzo que es complementado con la *Propuesta Técnica para la Formulación de un Plan de Acción Nacional en Biodiversidad: Colombia biodiversidad Siglo XXI* (1998), que sin ser un documento oficial, fue una guía para el trabajo institucional sobre el tema.

Las lecciones aprendidas por el país luego de más de 15 años de una gestión orientada por esta PNB, el desarrollo de nuevos conceptos y esquemas relacionados con el tema, así como la necesidad de incorporar una visión actualizada de los conflictos y desarticulaciones que rodean a los actores involucrados, han generado la necesidad de revisar y actualizar la política, para ajustarla a las nuevas tendencias conceptuales y a los retos emergentes producto del cambio ambiental global de origen humano. Estos 15 años han mostrado la necesidad de promover mayor articulación de esta política con otras de carácter sectorial, así como también una mayor participación social y comunitaria en la gestión que el país hace de su biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Adicionalmente, el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), del cual Colombia

es parte, establece en su artículo 6d la necesidad de que cada una de las partes diseñe y revise permanentemente sus políticas públicas sobre el tema y adopte mecanismos concretos para la protección de la diversidad biológica, al tiempo en que se hace necesario ajustar el marco nacional de política al nuevo Plan de Acción 2011 – 2020 del CDB, de manera que se contribuya de manera eficaz al cumplimiento de las Metas de Aichi para reducir las tasas de pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Acorde con este reto, El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) a través del Viceministerio de Ambiente y su Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, se propuso adelantar y liderar un proceso participativo de revisión y actualización de la Política Nacional de Biodiversidad. Los resultados de ese proceso que convocó a colombianos de diferentes entidades, sectores, gremios y organizaciones comprometidas con el tema, han dado como fruto este documento que consigna una versión actualizada de una política que permitirá gestionar, integralmente, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en escenarios de cambio de los sistemas socioecológicos, al tiempo que se promueve la corresponsabilidad social y sectorial en las acciones de conservación y el posicionamiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como un valor público. Este proceso se adelantó desde el año 2008 y contó con el apoyo de la Pontificia Universidad Javeriana (Facultad de Estudios Ambientales y Rurales) y la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ), además de las cerca de 500 personas y 190 instituciones que participaron a lo largo del proceso en los talleres de consulta y construcción, que incluyeron sectores productivos, comunidades afrocolombianas, indígenas y campesinas, academia, e instituciones del sector público y del tercer sector, entre otros. Esta política fue presentada al Consejo Nacional Ambiental en julio de 2010, acogiendo todas sus recomendaciones. De ese tiempo a la fecha, el documento fue mejorado con base en la revisión de expertos de los institutos de investigación del Sina, la UAESPNN y las diferentes dependencias del MADS, esperando la reorganización del Estado iniciada a mediados de 2011, para tener así

un documento contextualizado con la nueva realidad de la institucionalidad ambiental del país.

Se presenta entonces la *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*, como una política de Estado cuyo objetivo es promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Gibse), de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socioecológicos, a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil. Esto significa que esta PNGIBSE será la que enmarque y oriente conceptual y estratégicamente todos los demás instrumentos ambientales de gestión (políticas, normas, planes, programas y proyectos), existentes o que se desarrollen, para la conservación de la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización, además de ser base de articulación intersectorial y parte fundamental en el desarrollo del país.

La PNGIBSE plantea de esta forma un cambio significativo en la forma de gestión de la biodiversidad, que se refleja en su desarrollo conceptual, así como el marco estratégico que ha sido construido. Estos cambios implican, entre otros aspectos, el reconocimiento a una gestión que permita el manejo integral de sistemas ecológicos y sociales íntimamente relacionados, así como la conservación de la biodiversidad en un sentido amplio, es decir, entendida como el resultado de una interacción entre sistemas de preservación, restauración, uso sostenible y cons-

trucción de conocimiento e información. Igualmente, la PNGIBSE reconoce el carácter estratégico de la biodiversidad como fuente principal, base y garantía del suministro de servicios ecosistémicos, indispensables para el desarrollo del país, como base de nuestra competitividad y como parte fundamental del bienestar de la sociedad colombiana. Los aspectos que han recibido mayor atención están guiados por el consecuente ánimo de inyectar flexibilidad en la gestión, ante todo para abrir espacios de comunicación, cooperación y corresponsabilidad entre los actores que tienen a su cargo, en diferente grado, la biodiversidad del país.

Utilizando esta instrumentalización técnica, se presenta un documento de política que en sus diferentes secciones aborda los temas necesarios para contextualizar y dar sentido al objetivo y al marco estratégico propuesto, de manera que permita orientar la gestión de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, con el fin de conservarla, haciendo frente al cambio ambiental de origen humano y manteniendo la resiliencia en los sistemas socioecológicos, para contribuir al mejoramiento del bienestar y la calidad de vida de los colombianos. Adicionalmente, el documento establece la relación entre el marco estratégico de la Política y el cumplimiento de las Metas 2020 de Aichi del CDB, así como un conjunto de acciones prioritarias de corto plazo (2014) a ser adelantadas por el país para la conservación de su biodiversidad, las cuales están en total concordancia con las acciones y metas propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, Prosperidad para Todos.

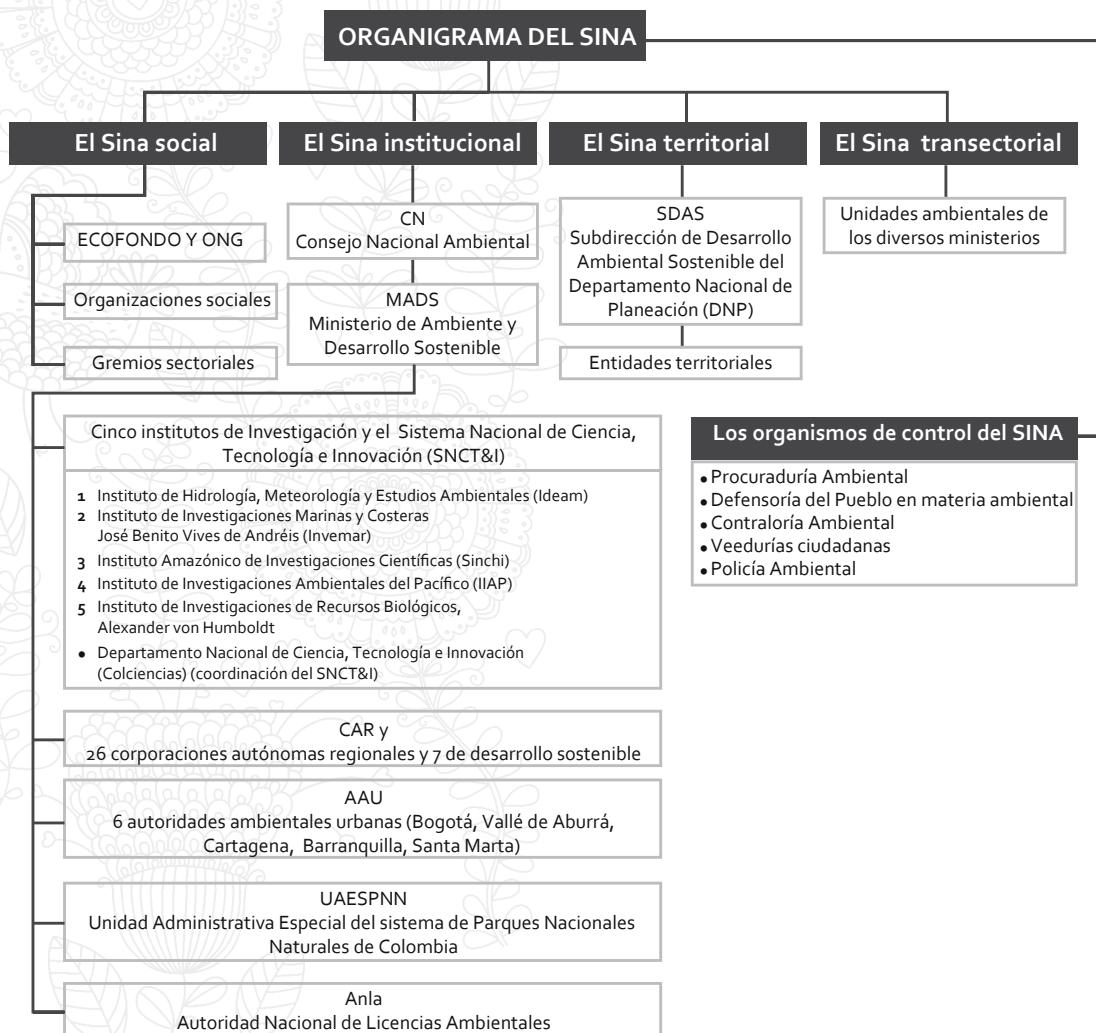


# **ANTECEDENTES LEGALES, NORMATIVOS E INSTITUCIONALES**



A partir de la aparición del Informe Brundtland (“Nuestro Futuro Común” de 1987), el mundo comenzó a concebir la necesidad del desarrollo sostenible, concepto que es recogido por la Constitución Política de 1991 y materializado con la Ley 99 de 1993, la cual, inspirada en los acuerdos y compromisos de la Cumbre de Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro (1992), crea una nueva institucionalidad para el sector ambiental colombiano. La aparición del Sistema Nacional Ambiental (Sina), definido como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la

Constitución Política de Colombia de 1991 y la Ley 99 de 1993. El Sina está integrado por el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Decreto 3570 de 2011), las corporaciones autónomas regionales, las entidades territoriales, los institutos de investigación adscritos y vinculados al ministerio, la academia, las ONG, la sociedad civil y los gremios. Además, está el Consejo Nacional Ambiental, que tiene el propósito de asegurar la coordinación intersectorial en el ámbito público de las políticas, planes y programas en materia ambiental y de recursos naturales renovables y asesorar al Gobierno Nacional en la formulación de las políticas ambientales (Figura 1).



**Figura 1.** Organigrama del Sistema Nacional Ambiental (Sina). Ley 99 de 1993.

## Marco legal nacional vigente

Con la Constitución Política de 1991, el país elevó el manejo y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente, en otras palabras, la biodiversidad, a la categoría de norma constitucional, mediante el reconocimiento de la obligación del Estado y de las personas de proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (Art. 8), del derecho de los colombianos a tener un ambiente sano (Art. 79) y del desarrollo sostenible como el modelo que orienta el crecimiento económico, el mejoramiento de la calidad de vida y del bienestar social de la Nación, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho

de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades. La Constitución es además clara en destacar el deber del Estado en torno a la necesidad de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Además, dentro de la gestión que el país ha hecho de su biodiversidad, se destacan algunas normas generales que de manera directa o indirecta han contribuido al desarrollo de actividades para la protección, uso y manejo de la biodiversidad (Tabla 1).

**Tabla 1.** Principales normas vigentes que reglamentan aspectos claves de la gestión en biodiversidad y la institucionalidad ambiental nacional.

| NORMA                     | TEMA  |
|---------------------------|---|
| Ley 2 de 1959             | Sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables.   |
| Decreto ley 2811 de 1.974 | Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y no Renovables y de Protección al Medio Ambiente. El ambiente es patrimonio común, el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo que son de utilidad pública e interés social. Regula el manejo de los recursos naturales renovables, la defensa del ambiente y sus elementos.  |
| Ley 99 de 1993            | Crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental (Sina). Reforma el sector público encargado de la gestión ambiental. Exige la planificación de la gestión ambiental de proyectos. Los principios que se destacan y que están relacionados con las actividades portuarias son la definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del Sina en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos. |
| Ley 388 de 1997           | Ordenamiento territorial municipal y distrital y planes de ordenamiento territorial.  |
| Ley 1333 de 2009          | Procedimiento sancionatorio ambiental y otras disposiciones.  |
| Decreto 2370 de 2009      | Instrumentos de planificación para institutos de investigación vinculados y adscritos al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  |
| Decreto 2372 de 2010      | Reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y otras disposiciones  |
| Ley 1444 de 2011          | Escinde unos ministerios (entre ellos el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para crear el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).  |
| Ley 1450 de 2011          | Ley aprobatoria del Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014.  |
| Decreto 3570 de 2011      | Modifica los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible.  |
| Decreto 3572 de 2011      | Crea la Unidad Administrativa Especial, se determina sus objetivos, estructura y funciones (Unidad Administrativa Especial Parques Nacionales Naturales de Colombia).   |
| Decreto 3573 de 2011      | Crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -Anla- y se dictan otras disposiciones  |

## Instrumentos nacionales de gestión de la biodiversidad y otros relacionados

Los principales instrumentos de planificación (políticas, planes y programas) que se han

desarrollado en Colombia para orientar la protección, manejo y uso de la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización o que a través de su implementación contribuyen a las acciones de conservación se resumen en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Principales instrumentos nacionales para la gestión de la biodiversidad y otros relacionados.

| Tipo de instrumento | Principal nivel de organización de la biodiversidad atendido | Título  | Objetivo general  | Año  |
|---------------------|--|---|---|------|
| Política            | Todos los niveles  | Política Nacional de Biodiversidad  | Promover la conservación, el conocimiento y el uso sostenible de la biodiversidad, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los conocimientos, innovaciones y prácticas asociados a ella por parte de la comunidad científica nacional, la industria y las comunidades locales.   | 1996 |
| Política            | Ecosistemas  | Política de Bosques (Documento Conpes 2834/10)  | Lograr un uso sostenible de los bosques con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y mejorar la calidad de vida de la población.   | 1996 |
| Política            | Poblaciones, especies  | Política para la Gestión Ambiental de la Fauna Silvestre en Colombia  | Generar las condiciones necesarias para el uso y aprovechamiento sostenible de la fauna silvestre como estrategia de conservación de la biodiversidad y alternativa socioeconómica para el desarrollo del país, garantizando la permanencia y funcionalidad de las poblaciones naturales y de los ecosistemas de los cuales hacen parte.  | 1997 |
| Política            | Ecosistemas  | Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (Documento Conpes 3164/02) | Propender por el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras que permita, mediante su manejo integrado, contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana, al desarrollo armónico de las actividades productivas y a la conservación y preservación de los ecosistemas y recursos marinos y costeros.  | 2001 |
| Política            | Ecosistemas  | Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia   | Propender por la conservación y el uso racional de los humedales interiores de Colombia con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del país.  | 2001 |
| Política            | Todos los niveles  | Política de Gestión Ambiental Urbana  | Establecer directrices para el manejo sostenible de las áreas urbanas, definiendo el papel y alcance e identificando recursos e instrumentos de los diferentes actores involucrados, de acuerdo con sus competencias y funciones, con el fin de armonizar la gestión, las políticas sectoriales y fortalecer los espacios de coordinación interinstitucional y de participación ciudadana, para contribuir a la sostenibilidad ambiental urbana y a la calidad de vida de sus pobladores, reconociendo la diversidad regional y los tipos de áreas urbanas en Colombia. | 2008 |
| Política            | Todos los niveles  | Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación (Colombia construye y siembra futuro) (Documento Conpes 3582/09)                            | Crear las condiciones para que el conocimiento sea un instrumento del desarrollo, principalmente a través de acelerar el crecimiento económico y disminuir la inequidad. Esta política considera la biodiversidad como un área estratégica y reconoce la necesidad de avanzar en su conocimiento y uso sostenible.  | 2009 |
| Política            | Ecosistemas  | Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico  | Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.   | 2009 |

| Tipo de instrumento | Principal nivel de organización de la biodiversidad atendido | Título  | Objetivo general  | Año                                      |
|---------------------|--|---|---|--|
| Política            | Todos los niveles  | Conpes 3680 Sinap "Lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas"   | Establecer las pautas y orientaciones para avanzar en la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia como un sistema completo, ecológicamente representativo y eficazmente gestionado, de forma que se contribuya al ordenamiento territorial, al cumplimiento de los objetivos nacionales de conservación y al desarrollo sostenible en el que está comprometido el país.   | 2010                                     |
| Política            | Todos los niveles  | Política de Producción y Consumo Sostenibles  | Orientar el cambio de los patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la competitividad de las empresas y al bienestar de la población.   | 2010                                     |
| Programa            | Poblaciones/Especies   | Programas Conservación de especies ( <i>Tremarctos ornatus</i> , género <i>Tapirus</i> , <i>Crocodylus intermedius</i> , tortugas marinas y continentales (tortuga icotea), cóndor andino, tiburones, rayas y quimeras), tití gris. | Garantizar la conservación y/o uso sostenible de estas especies.  | 2001,<br>2005,<br>2002,<br>2006,<br>2010 |
| Programa            | Ecosistemas  | Programa Nacional Uso Sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar   | Adelantar acciones para lograr el uso sustentable de los ecosistemas de manglar de Colombia, procurando la participación directa y permanente de las comunidades asociadas a estos, considerándolos como espacio de vida a través de la conservación y restauración de los mismos y el fortalecimiento de la generación de alternativas productivas, sociales, económicas y ecológicamente adecuadas.   | 2002                                     |
| Programa            | Ecosistemas  | Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña Colombiana  | Orientar a nivel nacional, regional y local la gestión ambiental en ecosistemas de páramo y adelantar acciones para su manejo sostenible y restauración, mediante la generación de conocimiento y socialización de información de su estructura y función, la restauración ecológica, la consolidación de sus potencialidades hídricas, la planificación ambiental del territorio, el uso sostenible de los recursos naturales presentes, el desarrollo de acuerdos, tratados, la cooperación técnica nacional e internacional, y la participación directa y permanente de las comunidades asociadas a estos ecosistemas, considerándolos espacios de vida. | 2002                                     |
| Plan                | Ecosistemas  | Plan Nacional de Desarrollo Forestal  | Establecer un marco estratégico que incorpore activamente el sector forestal al desarrollo nacional, optimizando las ventajas comparativas y promoviendo la competitividad de productos forestal maderables y no maderables en el mercado nacional e internacional, a partir del manejo sostenible de los bosques naturales y plantados.  | 2000                                     |
| Plan                | Ecosistemas  | Plan Nacional de Prevención, Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas.   | Establecer los lineamientos de orden nacional para la prevención, control y restauración de las áreas afectadas por los incendios forestales, mitigando su impacto y fortaleciendo la organización nacional, regional y local con programas a corto (tres años), mediano (10 años) y largo plazo (25 años).   | 2002                                     |
| Plan                | Ecosistemas  | Plan de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía en Colombia  | Adelantar acciones contra la degradación de tierras, desertificación y mitigación de los efectos de la sequía, así como para el manejo sostenible de los ecosistemas de las zonas secas, a partir de la aplicación de medidas prácticas que permitan prevenir, detener y revertir dichos procesos degradativos y contribuir al desarrollo sostenible de las zonas afectadas.  | 2004                                     |
| Plan                | Todos los niveles  | Planes regionales de acción en biodiversidad (cuenca del Orinoco, Sur de la Amazonía, Valle del Cauca, Quindío, Nariño, Norte de Santander, Sucre)  | Promover la conservación, el conocimiento y el uso sostenible de la biodiversidad, así como una distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización.  | 2005                                     |

| Tipo de instrumento | Principal nivel de organización de la biodiversidad atendido | Título  | Objetivo general  | Año  |
|---------------------|--|---|---|------|
| Plan                | Poblaciones / Especies                                       | Plan Nacional de las Especies Migratorias   | Adelantar acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia.   | 2009 |
| Estrategia          | Poblaciones / Especies                                       | Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Tráfico Ilegal de Especies Silvestres.  | Identificar, priorizar, orientar, coordinar, articular y ejecutar acciones encaminadas a la disminución del tráfico ilegal de especies silvestres y a la generación de alternativas productivas sostenibles que sustituyan dicho ilícito, a partir de vínculos efectivos de coordinación entre las diferentes instituciones y demás actores directa o indirectamente responsables de la gestión ambiental.  | 2002 |
| Estrategia          | Todos los niveles  | Directrices generales para la Conservación <i>ex situ</i> de fauna silvestre en parques zoológicos y acuarios de Colombia. Plan de Acción 2004 - 2014 | Establecer los lineamientos para la implementación de programas de conservación <i>ex situ</i> en zoológicos y acuarios colombianos como complemento a la conservación <i>in situ</i> , que ayuden al mantenimiento de la diversidad biológica.   | 2006 |
| Estrategia          | Poblaciones / Especies                                       | Estrategia Nacional para la Prevención y Control al Tráfico Ilegal de las Especies Silvestres de Perezosos en Colombia                                | Identificar, priorizar, orientar, coordinar, articular y ejecutar acciones encaminadas a la erradicación del tráfico ilegal de las especies de perezosos y a la generación de alternativas productivas sostenibles que sustituyan dicho ilícito, a partir de vínculos efectivos de coordinación entre las diferentes instituciones y demás actores directa o indirectamente responsables de la gestión ambiental.   | 2008 |
| Estrategia          | Poblaciones / Especies                                       | Estrategia Nacional de Prevención, Control, Seguimiento y Vigilancia Forestal   | Establecer e implementar un conjunto integrado de lineamientos, procedimientos y acciones que articulen de manera armónica los componentes preventivo, jurídico, administrativo- financiero y operativo de los procesos de prevención, seguimiento, control y vigilancia del manejo y aprovechamiento, movilización, transformación y comercialización de los recursos forestales, maderables y no maderables, con base en la gestión coordinada de las autoridades ambientales y demás organismos competentes del Estado y la participación activa de los diversos actores de la cadena productiva forestal, de otros sectores productivos relacionados y de la sociedad civil en general. | 2010 |
| Propuesta técnica   | Todos los niveles  | Biodiversidad Siglo XXI: Propuesta Técnica de Plan de Acción Nacional en Biodiversidad  | Estrategias y líneas de acción para conocer, conocer y utilizar la biodiversidad colombiana   | 1998 |

## Documentos de Planificación Nacional

El Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 “Prosperidad para Todos”, establece los propósitos y objetivos nacionales, así como las estrategias, orientaciones y metas generales de la política económica, social y ambiental del Gobierno durante su periodo de gestión. Respecto a la biodiversidad, el PND, en su capítulo VI “sostenibilidad ambiental y prevención del riesgo”, contempla la necesidad de adelantar acciones para:

- a. Fortalecer la protección y restauración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- b. Gestionar el riesgo de pérdida de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

- c. Fortalecer el uso sostenible de la biodiversidad para la competitividad y el crecimiento económico y social.

Adicionalmente, se contemplan acciones para la gestión integral del recurso hídrico relacionadas con el mantenimiento de los ecosistemas clave para el recurso hídrico y acciones para la adaptación nacional al cambio climático.

## Compromisos internacionales

Principales convenios y convenciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad que Colombia ha firmado y ratificado se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Principales convenios y convenciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad que Colombia ha firmado y ratificado.

| Convenio / instrumento   | Lugar y año de firma | Principal nivel de organización de la biodiversidad atendido | Ley de ratificación                  | Objetivo  |
|--|----------------------|--|--------------------------------------|---|
| Comisión Interamericana del Atún Tropical (Ciat)   | EE.UU, 1949          | Poblaciones / especies                                       | Ley 579 de 2000 (ratificada en 2007) | Estudiar la biología de los atunes y especies asociadas afines y recomendar medidas apropiadas de conservación para mantener los reservas de peces a niveles que permitan las capturas máximas sostenibles.   |
| Convención sobre la Plataforma Continental   | Ginebra, 1958        | Ecosistemas  | Ley 9 de 1961                        | Definir el área de la plataforma continental y las actividades y criterios de manejo para las Partes dentro de esa zona.  |
| Convención sobre Pesca y Conservación de los Recursos Vivos de Altamar   | Ginebra, 1958        | Poblaciones / especies                                       | Ley 119 de 1961                      | Adoptar o colaborar con otros Estados en la adopción de medidas que, en relación con sus respectivos nacionales, puedan ser necesarias para la conservación de los recursos vivos del mar.<br>Resolver, cuando ello sea posible, sobre las bases de cooperación internacional, los asuntos relacionados con el peligro de sobreexplotación de los recursos vivos de alta mar y su conservación, mediante la acción concertada de todos los Estados interesados. |
| Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural Unesco  | París, 1972          | Ecosistemas  | Ley 45 de 1983                       | Establecer un sistema eficaz de protección colectiva al patrimonio cultural y natural organizado de una manera permanente y según métodos científicos y modernos.   |
| Tratado sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres en Peligro de Extinción (Cites)  | Washington, 1973     | Poblaciones / Especies                                       | Ley 17 de 1981                       | Proteger las especies en peligro y amenazadas frente a una explotación excesiva reglamentando o prohibiendo el comercio internacional de tales especies o de sus especímenes.   |
| Tratado de Cooperación Amazónica   | Brasilia, 1978       | Ecosistemas  | Ley 74 de 1979                       | Promover el desarrollo armónico de la Amazonía y la distribución equitativa de beneficios entre las partes para elevar el nivel de vida de sus pueblos, manteniendo un equilibrio entre el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente.   |
| Convenio Relativo a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar)   | Ramsar, 1981         | Ecosistemas  | Ley 357 de 1997                      | Garantizar la conservación y el manejo racional de los humedales, reconociendo la importancia de las funciones que cumplen, su riqueza en flora y fauna y su valor económico, como ecosistemas que generalmente ocupan zonas de transición entre áreas húmedas permanentes y áreas usualmente secas.  |
| Convenio para la Protección del Medio Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudoeste   | Lima, 1981           | Ecosistemas  | Ley 45 de 1985                       | Proteger y preservar el medio marino y la zona costera del Pacífico sudeste contra todos los tipos y fuentes de contaminación, mediante la cooperación regional a través del concurso de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).  |
| Convención para la Protección y el Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Mar Caribe (CPDMEWCR)   | Cartagena, 1983      | Ecosistemas  | Ley 56 de 1987                       | Procurar la concertación de acuerdos bilaterales o multilaterales, para la protección del medio marino de la zona de aplicación del Convenio.   |
| Protocolo de las Naciones Unidas relativo a las áreas y flora y fauna silvestres especialmente protegidas del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (SPAW) | Kingston, 1990       | Todos los niveles  | Ley 356 de 1997                      | Establecer medidas necesarias para proteger, preservar y manejar de manera sostenible el medio marino de la región del Gran Caribe. Reglamentar las actividades que puedan producir efectos adversos sobre áreas marinas y sus especies. Evitar que especies de fauna y flora se vean amenazadas o en peligro de extinción.   |

| Convenio / instrumento  | Lugar y año de firma | Principal nivel de organización de la biodiversidad atendido | Ley de ratificación               | Objetivo   |
|---|----------------------|--|-----------------------------------|--|
| Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (Upov 91)                      | Ginebra, 1991        | Poblaciones/ especies  | Ley 243 de 1995                   | Reconocer y garantizar un derecho al obtentor de una variedad vegetal nueva o a su causahabiente, mediante la creación de la Unión para la Protección de las Obtenciones Vegetales   |
| Convenio de Diversidad Biológica (CDB)  | Río de Janeiro, 1992 | Todos los niveles  | Ley 165 de 1994                   | Conservación de la diversidad biológica, utilización sostenible de sus componentes y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos   |
| Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (UNFCCC)                           | Nueva York, 1992     | Ecosistemas  | Ley 164 de 1994                   | Establecer las concentraciones atmosféricas de gases efecto invernadero (GEI), a niveles que impidan que las actividades humanas afecten peligrosamente al sistema climático mundial.  |
| Convención para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD)                                | París, 1994          | Ecosistemas  | Ley 461 de 1998                   | Luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía grave o desertificación, en particular en África, mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles, apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales. Aplicación en las zonas afectadas de estrategias integradas a largo plazo que se centren en el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos, con miras a mejorar las condiciones de vida.  |
| Decisión 391 de la Comunidad Andina (CAN), Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos.       | Caracas, 1996        | Genes  | Obligatorio cumplimiento nacional | a) Prever condiciones para una participación justa y equitativa en los beneficios derivados del acceso; b) Sentar las bases para el reconocimiento y valoración de los recursos genéticos y sus productos derivados y de sus componentes intangibles asociados, especialmente cuando se trate de comunidades indígenas, afroamericanas o locales; c) Promover la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos; d) Promover la consolidación y desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y técnicas a nivel local, nacional y subregional; y, e) Fortalecer la capacidad negociadora de los países miembros. |
| Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines                          | Washington, 1998     | Poblaciones/ especies  | Ley 557 de 2000                   | Eliminar la mortalidad incidental de delfines en la pesquería de atún con red de cerco en el área del acuerdo, a través del establecimiento de límites anuales y métodos ambientalmente adecuados para capturar atunes aleta amarilla grandes no asociados con delfines. Asegurar la sostenibilidad a largo plazo en el área, así como la de los recursos marinos vivos relacionados, buscando reducir y evitar la captura incidental y los descartes de atunes juveniles y especie no objetivo.   |
| Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica | Montreal, 2000       | Todos los niveles  | Ley 740 de 2002                   | Contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados (OVM) resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos.   |
| Convenio Internacional de Maderas Tropicales  | Ginebra, 2006        | Todos los niveles  | Ley 1458 de 2011                  | Promover la expansión y diversificación del comercio internacional de maderas tropicales de bosques ordenados de forma sostenible y aprovechada legalmente y promover la ordenación sostenible de los bosques productores de maderas tropicales.   |

A 2011, Colombia ha cumplido periódicamente con el compromiso de reportar sus avances en la implementación de las convenciones derivadas de la Cumbre de Río (1992):

- a. Convenio de Diversidad Biológica (CDB): cuatro informes nacionales en los años 1998, 2005, 2006 y 2010.
- b. Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (UNFCCC): dos comunicaciones nacionales en los años 2001 y 2010.
- c. Convención para la Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD): cuatro informes nacionales en los años 2000, 2002, 2007 y 2010.

### Instrumentos de información

A partir de la Ley 99/93 (art. 5, numeral 20 y art. 31, numeral 22) el país ha diseñado e implementado un sistema de información ambiental para adelantar su gestión de información de manera que apoye la toma de decisiones a nivel nacional.

**Sistema de Información Ambiental para Colombia (Siac):** conjunto integrado de actores, políticas, procesos, y tecnologías involucrados en la gestión de información ambiental del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible. Dentro del Siac se tienen tres sistemas de información a nivel nacional y regional. Estos son, el Sistema de Información Ambiental (SIA); el Sistema de Información para la Planeación y la Gestión Ambiental (Sipga) y el Sistema de Información Territorial (Siat). Al interior del SIA se encuentran los siguientes sistemas de información:

**Sistema de Información en Biodiversidad (SIB):** es una alianza nacional coordinada por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”, que busca facilitar la gestión eficiente y permanente de información sobre biodiversidad que sea útil para los procesos de análisis de la información y la generación de productos de

información para la toma de decisiones, el monitoreo del estado de la biodiversidad y del estado del conocimiento de la misma.

**Sistema de Información Ambiental Marina (Siam):** conjunto integrado de elementos conceptuales, políticas, normas, procesos, recursos humanos y tecnologías que articulan la información ambiental marino-costera generada, administrada y/o requerida en los ámbitos nacional, regional y local. Es coordinado y administrado por el Invemar.

**Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF):** herramienta para promover el flujo eficiente, oportuno y de calidad de la información forestal para orientar la toma de decisiones respecto a los bosques y el desarrollo de políticas para el sector. Incluye la recolección, validación, procesamiento y análisis de información acerca la oferta y demanda de los servicios ecosistémicos de los bosques y la dinámica ambiental, social y económica del sector forestal en el país. El SNIF es administrado por el Mads y el Ideam.

**Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables (Siur):** conjunto que integra y estandariza el acopio, almacenamiento, procesamiento, análisis, consulta de datos y protocolos para contar con información normalizada homogénea y sistemática sobre el uso, transformación o aprovechamiento de los recursos naturales, originado por las diferentes actividades económicas del país. El Siur gestiona la información ambiental relacionada con captaciones, vertimientos, consumo de energía, emisiones atmosféricas, residuos y demás factores que afecten el agua, el suelo, el aire, el clima y la biodiversidad del país. El Siur es administrado por el Ideam.

# USUARIOS Y MARCO INSTITUCIONAL RELACIONADO CON LA GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La gestión que el país hace de su biodiversidad involucra siete grupos principales de actores, los cuales serán fundamentales para la implementación de esta política a escalas nacional, regional, local y en escenarios transfronterizos (Figura 2)<sup>1</sup>. La identificación de estos actores, se ha hecho a partir del reconocimiento del carácter participativo y democrático que define el Estado Social de Derecho en la Constitución Política de 1991 y de los desarrollos posteriores que definen los mecanismos concretos de participación de la ciudadanía en los diferentes ámbitos de la gestión pública, desde el diseño de las políticas públicas hasta el control social y la veeduría ciudadana de dicha gestión. Se hace un especial énfasis en aquellas organizaciones que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental y que integran el Consejo Nacional Ambiental, de acuerdo con los artículos 4 y 13 de la Ley 99 de 1993, respectivamente.

- El primer grupo de actores relacionado con la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, concierne a los **Elaboradores de Política y Administradores**, es decir, las instituciones públicas encargadas de generar la Política Sectorial Ambiental y la respectiva instrumentación técnica y normativa directamente relacionada, así como ejercer la autoridad o el mando sobre las acciones permitidas para la gobernabilidad y la protección de la diversidad biológica en un determinado sistema socioecológico a escalas nacional, regional, local y transfronteriza. En este grupo se encuentran, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Art. 2 Decreto 3570 de 2011), la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales

<sup>1</sup> La numeración de estos grupos no sigue ningún orden jerárquico o de importancia.

Naturales, las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible (Arts. 23 y 31 Ley 99/93), las Autoridades Ambientales Urbanas, la fuerza pública (en sus funciones de Policía Ambiental y el Ejército Nacional en cumplimiento de sus funciones de seguridad nacional) y los Departamentos, Municipios y Distritos, los cuales desde la Ley 99 de 1993 tienen también funciones ambientales (Art. 64, 65 y 66). Dichos actores interactúan a través de: formulación de políticas públicas, programas y estrategias, planes de manejo y acción (incluidos los Planes, Esquemas y Planes Básicos de Ordenamiento Territorial) y proyectos, en los ámbitos nacional, regional, local y transfronterizo (Figura 2).

- El segundo grupo de actores se refiere a los **Usuarios Directos**, es decir, aquellos que utilizan la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como principal elemento para el desarrollo de sus actividades, o como fuente de materias primas o insumos para la producción a pequeña, mediana y gran escala. Son parte de este grupo las personas naturales y jurídicas, tanto públicas como privadas, de los sectores agropecuario y forestal; industrial extractivo (minas y energía); infraestructura vial y portuaria; vivienda y desarrollo territorial; comercio y turismo; los consumidores que demandan productos y servicios derivados de la biodiversidad; los jardines botánicos y zoológicos; así como los resguardos y comunidades indígenas, los territorios colectivos de comunidades afrocolombianas; las comunidades raizales y palenqueras; las reservas campesinas y asociaciones de pequeños productores rurales; los campesinos y colonos no asociados y las organizaciones no gubernamentales (ONG) ambientales (Figura 2). Los escenarios de gestión públicos y público-privados en los que estos actores interactúan son por ejemplo las agendas interministeriales e intersectoriales, la participación en la construcción de políticas públicas y planes de ordenamiento territorial (POT, EOT) y agendas

ambientales conjuntas, los trámites de permisos, los procesos de licenciamiento ambiental, los pactos de producción más limpia, las agendas intersectoriales público-privadas y los mecanismos de autorregulación, entre otros.

- El tercer grupo de actores se relaciona con los **Usuarios Indirectos**, que aunque se benefician de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, no extraen bienes de la diversidad biológica o sustentan su actividad productiva principal de ella. En este grupo se encuentran las personas naturales y jurídicas, tanto públicas como privadas del sector industrial de transformación (manufacturas), el sector servicios y la sociedad civil, es decir, todas las personas que diariamente nos beneficiamos de la existencia de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, los cuales nos permite tener oxígeno para respirar, agua para surtir los acueductos, regulación climática en áreas rurales y urbanas, aire limpio, alimentos en los mercados, entre otros. (Figura 2). Entre los escenarios de gestión públicos y público-privados en que participan estos actores se pueden citar las agendas interministeriales e intersectoriales, la participación en la construcción de políticas públicas, la veeduría ciudadana, entre otros.
- El cuarto grupo corresponde a los **Órganos Reglamentadores**, es decir, instituciones de orden nacional, tales como el Congreso de la República y el Gobierno Nacional (Presidencia, otros ministerios y departamentos administrativos correspondientes, DNP, Colciencias, Dane, Dafp, DPS), y las altas cortes, encargándose, el primero de ellos, de reformar la Constitución, hacer las leyes y ejercer control político y, el segundo, de expedir decretos y otras normas, en aspectos de la Política de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. En este punto, cobran importancia las altas cortes de la rama judicial del Estado, pues a través de su jurisprudencia pueden referirse a asuntos relacionados con los temas de esta política (Figura 2). De otro lado,

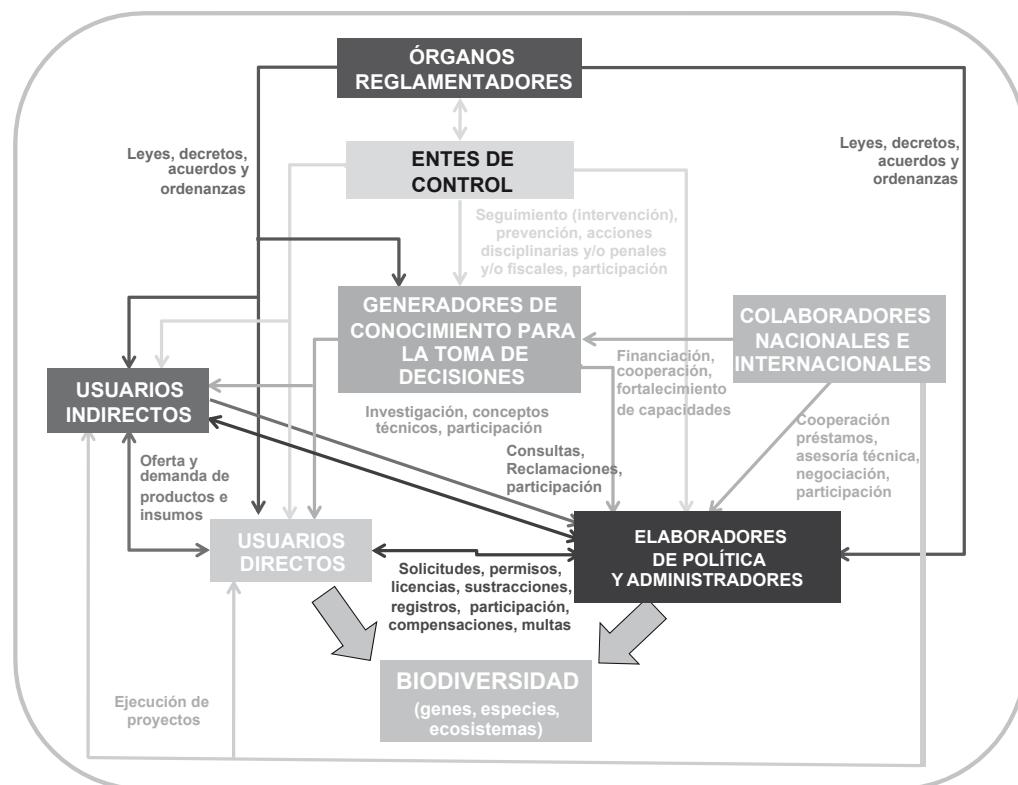
también hacen parte de este grupo, las asambleas departamentales y los concejos municipales, toda vez que mediante sus ordenanzas y acuerdos pueden generar directrices relacionadas con la política objeto del presente documento. Los escenarios de gestión que promueven o donde interactúan estos actores son debates legislativos y de control político, agendas interministeriales, audiencias, entre otros.

- El quinto grupo de actores hace referencia a los **Entes de Control**, es decir, la Contraloría General de la República, la Fiscalía General de la Nación, el Ministerio Público (Procuraduría General de la República, la Defensoría del Pueblo y personerías) y las veedurías ciudadanas (Figura 2). Dichas instituciones tienen la misión, entre otras, de vigilar el manejo del fisco estatal, investigar los delitos, prevenir y/o sancionar las faltas disciplinarias de los servidores públicos, promover el respeto por los derechos humanos y sancionar su vulneración. Los escenarios de gestión que promueven o donde interactúan estos actores son instrumentos de control preventivo de la gestión pública, incidencia política en la agenda legislativa y la conformación de grupos de interés.
- En el sexto grupo se encuentran los **Generadores de Conocimiento para la Toma de Decisiones**, los cuales se encargan de producir el conocimiento y la información necesaria para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, a través de investigación científica y/o conocimiento empírico y tradicional, de manera que estos orienten y sean el soporte del fortalecimiento en la capacidad de gestión de las instituciones públicas relacionadas con la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, así como de los procesos de elaboración de políticas públicas, instrumentación normativa y técnica, planes de ordenamiento territorial, entre otros, y la planificación territorial social y sectorial. En este grupo

de actores se encuentran los institutos de investigación adscritos y vinculados al Mads (Sinchi, IIAP, Invemar e Ideam -Ley 99/93, Título V-), el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, otros institutos y centros de investigación, universidades y academias, jardines botánicos y zoológicos, así como los resguardos y comunidades indígenas, los territorios colectivos de comunidades negras, las comunidades raizales y palenqueras, las reservas campesinas y asociaciones de pequeños productores rurales y las organizaciones no gubernamentales (ONG) ambientales, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Corpocica, el Servicio Geológico Colombiano y la Unidad de Planeación Minero Energética (Upme) (Figura 2). Los escenarios de gestión que promueven o donde interactúan estos actores son los programas de investigación, formulación de políticas públicas y de planes de acción

en los ámbitos nacionales, regionales y locales y planes de ordenamiento territorial (POT, PBOT y EOT), entre otros.

- Al séptimo y último grupo de actores pertenecen los **Colaboradores Nacionales e Internacionales**, los cuales tienen una incidencia importante en los diálogos internos del País en materia de biodiversidad, bien sea por su papel como entidades cooperantes, como entidades financiadoras de la Política o, incluso, como ejecutoras de la misma. En este grupo de actores se encuentran la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC), las agencias de cooperación internacional para el desarrollo, la banca multilateral, las convenciones internacionales y los gobiernos internacionales. Los escenarios de gestión que promueven o donde interactúan estos actores son los convenios de cooperación para la ejecución, la investigación o la formación de capital humano (Figura 2).



**Figura 2.** Esquema que ilustra los diferentes grupos de actores relacionados con la gestión de la biodiversidad y deber ser de las relaciones entre ellos.

## TIPOS DE CONFLICTOS ENTRE ACTORES

Si bien la Figura 2 recoge las principales relaciones naturales entre los diferentes grupos de actores que tienen una participación directa o indirecta sobre la gestión de la biodiversidad, estas relaciones no son perfectas y estables en el tiempo. Los conflictos socioambientales, en este contexto, pueden ser entendidos como las tensiones, desacuerdos, confrontaciones y/o choques por oposición entre dos fuerzas de actores (personas, organizaciones, instituciones) porque persi-

guen objetivos contrarios respecto al acceso, uso, manejo y protección de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, o porque las acciones de un grupo de actores no son lo que el otro grupo espera o necesita (Tabla 4). Los conflictos más que solamente referidos a los problemas de afectación sobre los recursos naturales, presentan relaciones de choque y confrontación por las dificultades en la interacción social, la falta de diálogo, la escasa participación de la población local en la decisiones públicas, en otras palabras, los conflictos son de orden más social y político, que exclusivamente técnico (adaptado de Quintana s.f.).

**Tabla 4.** Principales conflictos actuales identificados entre los diferentes grupos de actores involucrados en la gestión de la biodiversidad en Colombia. En los cuadros grises se resaltan los conflictos evidenciados al interior de cada uno de los diferentes grupos de actores.

| Grupo de actores                           | Elaboradores de política y administradores  | Usuarios directos  | Usuarios indirectos   | Órganos reglamentadores  | Entes de control   | Generadores de conocimiento para la toma de decisiones  | Colaboradores nacionales e internacionales   |
|--|---|--|---|--|--|---|--|
| Elaboradores de política y administradores | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de articulación intrainstitucional</li> <li>• Falta de claridad práctica de las competencias entre dependencias y jurisdicciones</li> <li>• Fallos y conceptos contradictorios entre el nivel nacional y el regional</li> <li>• Falta de apoyo, asesoramiento y retroalimentación entre los niveles nacional, regional y local</li> <li>• Muchas veces existe competencia por recursos de cooperación internacional</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsores de los motores de transformación y pérdida de la biodiversidad</li> <li>• Generación de pasivos ambientales</li> <li>• Baja comprensión de la importancia de los EIA como herramientas del desarrollo sostenible</li> <li>• Incumplimiento de la normativa vigente</li> <li>• Remanencia de la visión de que conservación de la biodiversidad es un "lujo" que solo se podrá abordar cuando haya verdadero crecimiento económico</li> <li>• Remanencia de la visión de que la vulnerabilidad al cambio ambiental es manejable mientras la empresa sea económicamente fuerte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimiento de la normatividad vigente</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentitud en el trámite y adopción de actos administrativos que favorezcan la conservación de la biodiversidad</li> <li>• Adopción de actos administrativos que no contribuyen a la conservación de la biodiversidad</li> <li>• Promoción de incentivos considerados perversos para la conservación de la biodiversidad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja operatividad frente a los problemas ambientales</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de conocimiento que no aporta a la toma de decisiones</li> <li>• Manejo de agendas científicas propias que no apunta al cumplimiento de las metas de gestión</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En algunos casos imposición de agendas y prioridades temáticas</li> </ul> |

| Grupo de actores        | Elaboradores de política y administradores  | Usuarios directos  | Usuarios indirectos   | Órganos reglamentadores  | Entes de control  | Generadores de conocimiento para la toma de decisiones   | Colaboradores nacionales e internacionales  |
|-------------------------|---|--|---|--|---|--|---|
| Usuarios directos       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lentitud en los procesos de solicitudes, permisos, licencias, sustracciones</li> <li>Falta de claridad en los procesos y de seguridad jurídica para inversiones</li> <li>Escaso fortalecimiento de los mecanismos y espacios de participación</li> <li>Percepción negativa como entes netamente policivos y obstaculizadores</li> <li>Demasiada normativa, alguna de ella contradictoria y de difícil aplicación</li> <li>Falta de prioridades de acción claras</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Intereses territoriales y sectoriales contradictorios</li> <li>Generación de pasivos ambientales</li> <li>No inclusión y consideración de la biodiversidad en sus acciones</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Intereses territoriales y sectoriales contradictorios</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fallos en contravía con intereses sectoriales</li> <li>Demasiada normativa, alguna de ella contradictoria</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fallos en contravía con intereses sectoriales</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de decisiones sectoriales sin considerar la información científica disponible</li> <li>El conocimiento tradicional no es reconocido, ni utilizado en la investigación y la toma de decisiones</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de involucramiento en los procesos</li> </ul>                              |
| Usuarios indirectos     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de pasivos ambientales</li> <li>Lentitud en los procesos y solicitudes</li> <li>Escaso fortalecimiento de los mecanismos y espacios de participación</li> <li>Falta de credibilidad</li> <li>Percepción negativa como entes netamente policivos y obstaculizadores</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Intereses territoriales y sectoriales contradictorios</li> <li>Fallas en la calidad de los productos e insumos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Intereses respecto al consumo contradictorios</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Legislación contradictoria a las expectativas, percepciones y problemas de las comunidades</li> <li>Falta de credibilidad</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de credibilidad</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de conocimiento que no aporta a la construcción de valor social</li> <li>El conocimiento tradicional no es reconocido, ni utilizado en la investigación y la toma de decisiones</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Muchas veces no se sienten beneficiarios de la cooperación</li> </ul>            |
| Órganos reglamentadores | <ul style="list-style-type: none"> <li>Baja de asignación de recursos financieros</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acciones siguiendo solamente objetivos y metas de crecimiento económico</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Incumplimiento de la normativa vigente</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Intereses territoriales y sectoriales contradictorios</li> <li>No inclusión y consideración de la biodiversidad en sus acciones</li> <li>Desconocimiento práctico de sus competencias</li> <li>Fallos y conceptos que no privilegian la conservación de la biodiversidad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencias políticas que pueden afectar los fallos o los procesos legislativos</li> <li>Falta de sensibilidad y apropiación de la problemática ambiental para legislar</li> <li>Generación de conocimiento que no aporta a la toma de decisiones</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Baja de asignación de recursos financieros</li> <li>Falta de sensibilidad y apropiación de la problemática ambiental para legislar</li> <li>Generación de conocimiento que no aporta a la toma de decisiones</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de claridad en agendas de necesidades cooperación internacional</li> </ul> |

| Grupo de actores                                       | Elaboradores de política y administradores   | Usuarios directos  | Usuarios indirectos  | Órganos reglamentadores  | Entes de control                                       | Generadores de conocimiento para la toma de decisiones  | Colaboradores nacionales e internacionales   |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| Entes de control                                       | • Hallazgos debidos a problemas en la gestión  | • Falta de cumplimiento a las normas                               | • Falta de cumplimiento a las normas                                 | • Diferencias políticas que pueden afectar los fallos o los procesos legislativos<br>• Falta de sensibilidad y apropiación de la problemática ambiental para legislar y gobernar |  | • Hallazgos debidos a problemas en la gestión   | • En ocasiones superposición operativa de acciones con las entidades nacionales                              |
| Generadores de conocimiento para la toma de decisiones | • Baja de asignación de recursos financieros<br>• Lentitud en la expedición de permisos de investigación y acceso a recursos genéticos | • Generación de conocimiento que no aporta a la toma de decisiones | • Falta de apoyo a los procesos para dar sostenibilidad a los mismos | • Adopción de actos administrativos que no contribuyen a la conservación de la biodiversidad   | • Baja operatividad frente a los problemas ambientales | • Uso de diferentes metodologías para abordar un mismo problema<br>• Falta de articulación y efectiva cooperación<br>• Competencia por recursos financieros<br>• Falta de claridad práctica de las competencias | • Falta de claridad práctica de las competencias   |
| Colaboradores nacionales e internacionales             | • Falta de claridad en agendas y necesidades de cooperación internacional  | • Falta de involucramiento en los procesos                         | • Falta de apoyo a los procesos para dar sostenibilidad a los mismos | • Adopción de actos administrativos que no contribuyen a la conservación de la biodiversidad   | • Baja operatividad frente a los problemas ambientales | • Falta de claridad en agendas y necesidades de cooperación internacional   | • Falta de claridad práctica de las competencias entre agencias<br>• Competencia por proyectos y cooperación |

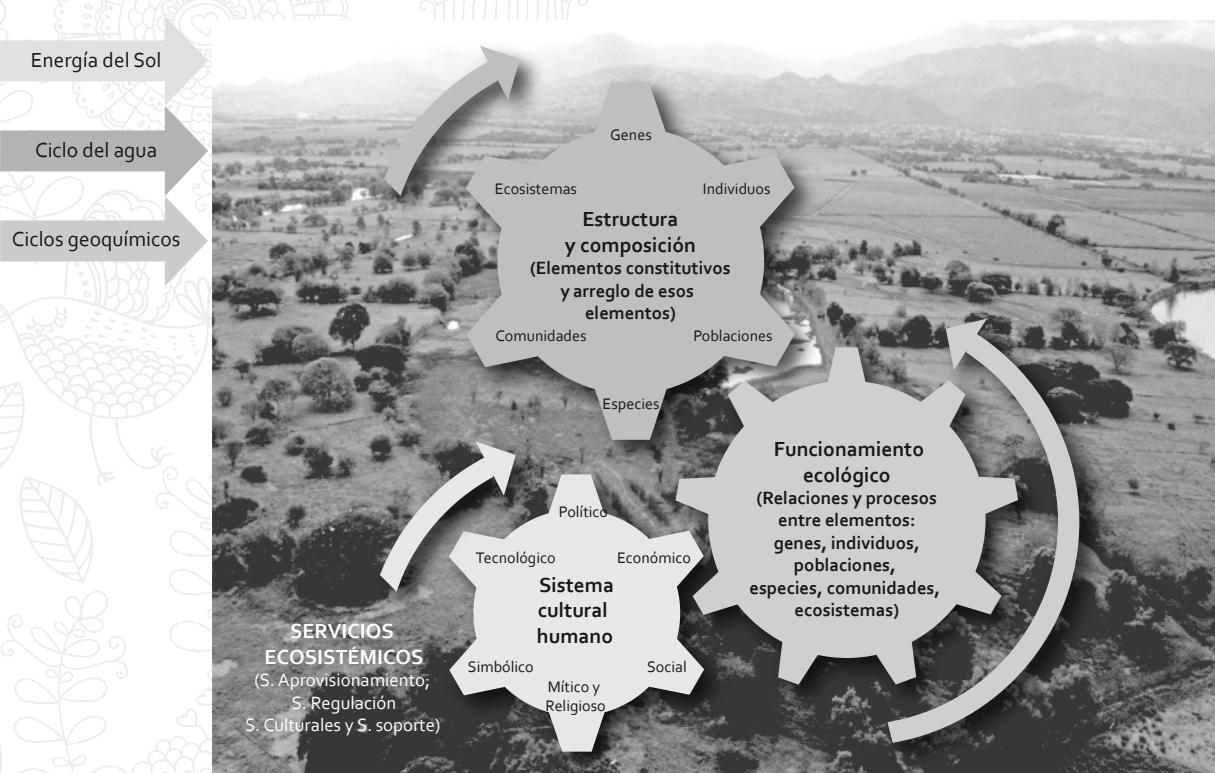


# LA IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD PARA COLOMBIA



De acuerdo con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB 1992), la biodiversidad se define como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”. Esta definición permite entender la biodiversidad como un sistema, territorialmente explícito, que se caracteriza no solo por tener estructura, composición (expresada en los diversos arreglos de los niveles de organización de la biodiversidad, desde los genes hasta los ecosistemas)

y un funcionamiento entre estos niveles, sino que también tiene una relación estrecha e interdependiente con los sistemas humanos a través de un conjunto de procesos ecológicos que son percibidos como beneficios (servicios ecosistémicos) para el desarrollo de los diferentes sistemas culturales humanos en todas sus dimensiones (político, social, económico, tecnológico, simbólico, mítico y religioso). Este sistema interactúa y se mantiene en funcionamiento gracias a la existencia de la energía del sol, el ciclo global del agua y los ciclos geoquímicos, los cuales interactúan con la vida, produciendo la complejidad de relaciones y expresiones que constituyen la biodiversidad (Figura 3).



**Figura 3.** La biodiversidad tiene una expresión territorial concreta, en sus diferentes niveles de organización, desde genes hasta ecosistemas, los cuales tienen una composición, una estructura y un funcionamiento al interior de cada nivel y entre niveles; muchas de estas interacciones ecológicas complejas se expresan como servicios ecosistémicos, los cuales constituyen beneficios directos e indirectos que los seres humanos reciben de la biodiversidad.

**Tabla 5.** Extensión de los principales ecosistemas colombianos continentales, costeros y marinos.  
Ideam et ál. 2007. Por facilidad, se presenta una clasificación simplificada de los ecosistemas del país en grandes grupos generales.

| Ecosistemas                                |                            | Extensión (ha) Dato oficial para la gestión | EXTENSIÓN (ha)     | Porcentaje respecto al total continental del país | Fuente              |
|--|----------------------------|---|--------------------|---|---------------------|
| Bosques naturales                          | Total bosques naturales    |   | <b>61.246.659</b>  | <b>53,7</b>                                       | Ideam et ál. 2007   |
|  | Bosques secos              |   | 201.200            | 0,2   | Ideam et ál. 2007   |
|  | Bosques húmedos tropicales |   | 49.358.834         | 43,3  | Ideam et ál. 2007   |
|  | Bosques de montaña         |   | 11.377.943         | 10  | Ideam et ál. 2007   |
|  | Manglares                  |   | 308.682            | 0,3   | Ideam et ál. 2007   |
| Páramos                                    |                            | 1.980.454,06 <sup>1</sup>                   | 2.067.987          | 1,8   | Ideam et ál. 2007   |
| Humedales                                  |                            | 3.020.155 <sup>2</sup>                      | 2.711.473          | 2,4   | Ideam et ál. 2007   |
| Sabanas naturales                          |                            |   | 10.017.163         | 8,8   | Ideam et ál. 2007   |
| Desértico, xerofítico y subxerofítico      |                            |   | 1.336.816          | 1,2   | Ideam et ál. 2007   |
| Glaciares y nieves                         |                            |   | 8.567              | 0,01  | Ideam et ál. 2007   |
| Herbazales y arbustales                    |                            |   | 1.374.041          | 1,2   | Ideam et ál. 2007   |
| Vegetación secundaria                      |                            |   | 8.148.154          | 7,1   | Ideam et ál. 2007   |
| Plantaciones forestales                    |                            |   | 161.161            | 0,1   | Ideam et ál. 2007   |
| Cultivos                                   |                            |   | 9.346.948          | 8,2   | Ideam et ál. 2007   |
| Pastos                                     |                            |   | 17.313.886         | 15,2  | Ideam et ál. 2007   |
| Afloramientos rocosos                      |                            |   | 15.709             | 0,01  | Ideam et ál. 2007   |
| Áreas urbanas y áreas mayormente alteradas |                            |   | 300.824            | 0,3   | Ideam et ál. 2007   |
| Playas marinas                             |                            |   | 952.602            | n.a   | Invemar et ál. 2009 |
| Arrecifes de coral                         |                            |   | 181.702            | n.a   | Invemar et ál. 2009 |
| Pastos marinos                             |                            |   | 43.058             | n.a   | Invemar et ál. 2009 |
| Litorales rocosos                          |                            |   | 934.779            | n.a   | Invemar et ál. 2009 |
| Fondos blandos                             |                            |   | 4.290.546          | n.a   | Invemar et ál. 2009 |
| <b>Total continental</b>                   |                            |   | <b>114.049.388</b> | <b>100</b>  | Ideam et ál. 2007   |
| <b>Total ecosistemas marinos</b>           |                            |   | <b>6.402.687</b>   | n.a   |                     |

<sup>1</sup> Dato proveniente del *Atlas de páramos de Colombia* (Morales et ál. 2007), de acuerdo con la Resolución 937 de 2011.

<sup>2</sup> La cifra oficial incluye la extensión de manglares.

n.a No aplica

## COMPONENTES DE LA BIODIVERSIDAD EN COLOMBIA ECOSISTEMAS

De acuerdo con el “*Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*”, desarrollado a escala 1:500.000, Colombia cuenta con 311 tipos de ecosistemas continentales y costeros, incluidas áreas naturales con poca transformación y paisajes transformados por actividades humanas de asentamiento, producción y extracción (Ideam et ál. 2007) (Tabla 5).

## COMUNIDADES

De acuerdo con Rangel-Ch. (1997) a nivel nacional existen cerca de 366 asociaciones fitosociológicas y comunidades vegetales<sup>2</sup>. No obstante, a partir de los estudios de Rangel-Ch (1995, 1997, 2000, 2004,

<sup>2</sup> La comunidad vegetal, o tipo de vegetación, es un conjunto de especies vegetales con características bien definidas y constantes en el tiempo, en un lugar dado, las cuales pueden ser identificadas a partir de especies características-dominantes, donde se utilizan una o varias especies dominantes para identificar un grupo más grande de especies como los presentados en la sintaxonomía (Rangel-Ch. 2004).

2007a, 2007b, 2008, 2009, 2010a y 2010b), Bernal-Hadad (2010) reporta más de 1188 comunidades vegetales en el país, con algo más de 1500 especies dominantes y 700 especies dominantes principales. De acuerdo con este mismo trabajo, las regiones altoandinas son las que mayor número de comunidades tienen (339 en páramos y 236 en otros ecosistemas andinos), seguidas de la Amazonía y la Orinoquia, Pacífico y Caribe con 193, 164, 129 y 127 comunidades vegetales, respectivamente.

## ESPECIES Y POBLACIONES

La riqueza generalmente ha sido el indicador más común para referirse a la biodiversidad a través de la representación del número de especies presentes en un territorio determinado (Groom *et ál.* 2006). Aunque en Colombia no existen inventarios biológicos detallados y completos para todo el territorio, los estimativos actuales ubican al país en los primeros lugares en cuanto a la diversidad de especies a nivel mundial (Tabla 6). Dentro de estas cifras Rangel-Ch. (1995, 2006) reporta que Colombia tiene el 12% de la riqueza vegetal del globo, entre la que se cuentan 927 especies de musgos, 840 especies de hepáticas, 1.515 especies de líquenes, 1.400 especies en helechos y plantas afines. Se destacan grupos como las orquídeas que representan cerca de 3.500 especies (15% del total de especies de orquídeas del mundo). De igual manera la riqueza de especies de aves corresponde al 19% del total mundial (60% de las especies registradas en Suramérica). Respecto a la diversidad de especies acuáticas, se registran cerca de 1.357 especies de peces dulceacuícolas agrupadas en 16 órdenes y 51 familias (Maldonado *et ál.* 2008). En los ecosistemas costeros y marinos se calcula que hay alrededor de 2.500 especies

de moluscos, 2.000 de peces (176 de elasmobranquios) (Invemar 2008).

### Especies endémicas

Aunque no se tiene un estimativo total, se considera que alrededor de 32 especies de mamíferos, 400 de anfibios, 66 de aves y una tercera parte de especies de plantas tienen presencia exclusivamente en Colombia (Gleich *et ál.* 2000, Franco *et ál.* 2006). Esto ha llevado a que el país sea considerado, como el segundo en presencia de áreas de endemismo (14) en el caso de grupos como las aves (Stattersfield 1998) y como el lugar en donde ocurren dos de los más importantes 'puntos calientes' de la biodiversidad (*hotspots*) identificados en el planeta, los Andes y el Chocó Biogeográfico (Mittermeier 1998). Es importante resaltar cómo la amplia diversidad de especies mencionada anteriormente no está distribuida de forma homogénea en todo el territorio, sino que varía en las diferentes regiones presentes en el país. En la parte continental, la región Andina es la que presenta mayor riqueza para grupos como anfibios, reptiles, aves, mamíferos y plantas, seguida de la Amazonía y la región Pacífica (Chaves y Santamaría 2006, Romero *et ál.* 2008).

### Especies migratorias

De otra parte, para Colombia han sido identificadas 549 especies que pueden considerarse migratorias con distribución ocasional cíclica o permanente en el país. Dentro de los diferentes grupos taxonómicos se encuentran 21 especies de mamíferos marinos, 6 mamíferos de agua dulce, 28 murciélagos, 275 aves, 6 tortugas, 110 peces de agua dulce, 64 peces marinos y 39 insectos (Naranjo y Amaya 2009).

**Tabla 6.** Escalafón de países con mayor riqueza en número de especies para diferentes grupos taxonómicos.

| PLANTAS            | ANFIBIOS        | REPTILES         | AVES               | MAMÍFEROS        |
|--------------------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|
| Brasil<br>56.000   | Colombia<br>764 | México<br>708    | Colombia<br>1.860  | Brasil<br>566    |
| China<br>33.000    | Brasil<br>516   | Australia<br>599 | Perú<br>1.680      | Indonesia<br>515 |
| Colombia<br>29.782 | Ecuador<br>358  | Colombia<br>586  | Brasil<br>1.665    | México<br>507    |
| México<br>29.000   | México<br>282   | Indonesia<br>531 | Indonesia<br>1.565 | Colombia<br>469  |

Fuente: Adaptado de Groombridge y Jenkins (2002); Conservación Internacional 2010 (Datos sin publicar). También contiene datos específicos de Restall (2007) y Rangel (1995, 2006).

## Agrobiodiversidad nacional

Aunque no existen datos consolidados en el país respecto al número de variedades vegetales y parientes silvestres utilizados y con potencial de uso para la producción de alimentos, u otro tipo de materia prima de interés comercial, se pueden mencionar algunos ejemplos que dan idea de la alta diversidad. Gonzalez (2002) identifica la presencia en Colombia de cerca de 38 géneros y 7 especies de parientes silvestres de plantas cultivadas y forrajeras. Respecto a variedades de agricultor, no más para la Yuca (*Manihot sculenta Krantz*), en la Amazonia existen alrededor de 200 variedades (ej. la tribu de los piapoco posee no menos de 82 variedades) y de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft*), los indígenas sibundoyes o kamtzá tienen unas 22 variedades, cuando la ciencia occidental no conoce más de cuatro variedades (González 2002).

En el caso de las razas animales criollas, de las cuales tampoco existe un consolidado que recoja a todos los tipos de ganado, en el país existen al menos 9 razas criollas bovinas, todas derivadas de ganado europeo (Corpoica 2007; Pardo 2010); 26 razas de gallinas criollas (Angarita 2010); 5 razas de ganado porcino (Gobernación del Valle del Cauca 2010); 5 de ganado caprino y 11 de ganado ovino (Anco 2010).

## Especies amenazadas

De acuerdo con lo señalado en la Resolución 383 de 2010 del MAVDT (hoy MADS), en el territorio colombiano se encuentran amenazadas de extinción 377 especies de fauna, de las cuales 43 son mamíferos, 112 aves, 25 reptiles, 48 anfibios, 28 peces marinos, 34 peces dulceacuícolas, 7 corales, 14 moluscos marinos, 7 crustáceos marinos, 1 crustáceo terrestre, 13 mariposas, 3 coleópteros, 31 himenópteros, 6 arañas y 5 alacranes (MAVDT 2010a). No obstante, el número de especies que pueden considerarse como amenazadas de extinción puede ascender a las 1117 (Amaya-Espinel 2009). En los últimos 50 años se ha corroborado la extinción de al menos tres especies endémicas de Colombia, la foca monje (*Monachus tropicalis*), el zambullidor andino (*Podiceps andinus*) y el pez graso (*Rhizosomichthys totae*).

## GENES

La megadiversidad nacional se expresa también en su riqueza genética (Palacio y Hodson, 2006); no obstante, el conocimiento de la biodiversidad

nacional a nivel genético es limitado y no se cuenta con cifras representativas al respecto de su estado actual. Sin embargo, una manera indirecta de aproximarse al conocimiento de la diversidad genética puede hacerse a través de los contratos de acceso a recursos genéticos concedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para investigación o para bioprospección. Entre 2004 y 2011, se firmaron 45 contratos de acceso, todos con fines de investigación. De estos contratos, 19 fueron para el acceso al material genético de más de una especie. El resto se encuentran repartidos en 16 especies de fauna, 7 de flora y 1 microorganismo (MAVDT 2011f).

## LA BIODIVERSIDAD COMO SUSTENTO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y DEL BIENESTAR HUMANO

Los servicios ecosistémicos<sup>3</sup> son los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen la biodiversidad (Figura 3). Los servicios ecosistémicos han sido reconocidos como el puente de unión entre la biodiversidad y el ser humano. Esto significa que las acciones que históricamente se han realizado para la conservación de la biodiversidad (p.e. áreas protegidas, preservación de especies focales, corredores biológicos, entre otros), no son actividades ajenas al desarrollo, sino que por el contrario, han contribuido significativamente a la

<sup>3</sup> El concepto de servicios ecosistémicos incluye lo que tradicionalmente se conoce como bienes ambientales, ya que estos son los mismos servicios de aprovisionamiento. De otro lado, no se utiliza el concepto de servicios ambientales pues este último se refiere en general al flujo de materiales, energía e información del capital natural, combinado con capital humano o manufacturado para el bien humano (Constanza, et. ál. 1997). Los servicios ambientales están también relacionados con el suministro de recursos ambientales o saneamiento ambiental prestados por industrias y organizaciones sociales, como los servicios de alcantarillado, recogida y disposición de basuras, saneamiento y servicios similares, al igual que servicios de reducción de emisiones de los vehículos y servicios de reducción del ruido, entre otros, mas no están necesariamente relacionados con los procesos y funciones de los ecosistemas, como sí lo están los servicios ecosistémicos.

provisión de servicios ecosistémicos de los cuales depende directa e indirectamente el desarrollo de todas las actividades humanas de producción, extracción, asentamiento y consumo, así como el bienestar de nuestras sociedades. En términos generales se pueden identificar cuatro tipos de servicios ecosistémicos (MEA 2005).

## SERVICIOS DE APROVISIONAMIENTO

Constituidos por el conjunto de bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas como alimentos, fibras, maderas, leña, agua, suelo, recursos genéticos, pieles, mascotas, entre otros (MEA 2005).

### Alimentos

En Colombia, la disponibilidad permanente de alimentos (cultivos y ganados), una de las condiciones necesarias para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional del país, depende no solamente de la diversidad de especies y variedades resultado de un largo proceso de domesticación, selección y mejoramiento. Depende directamente también de la fertilidad de los suelos, de la oferta de recurso hídrico y de la ocurrencia natural de procesos ecológicos producto de la interacción entre especies silvestres y de estas con las especies cultivadas, tales como la polinización, la dispersión de semillas, el control natural de plagas y parásitos, entre otros.

En términos generales, la contribución de la agricultura al PIB nacional ha estado desde 1994 en el orden del 10 al 14% (Jarvis 2010), generando el 21% del empleo del país (Dane, 2009) y ocupando cerca del 44,8% del total de área planimetrada nacional (Dane, 2009). Del total de la producción agropecuaria de 2007, el 55,2% corresponde a producción agrícola y el restante 44,8% a producción pecuaria (Jarvis 2010). Respecto a la producción ganadera, el censo nacional de 2009 reportaba un total de 22.540.251 cabezas de ganado vacuno. Para la producción de carne en 2011 fueron sacrificadas 4.103.337 cabezas de ganado vacuno, lo que significa un crecimiento del 4%, mientras que en producción de leche en 2008 era de 6.476 millones de litros (Fedegan 2012). En el periodo 2001 – 2006, la oferta de productos ecológicos en el país, tuvo un incremento de 25.713 ha, con cultivos principalmente de banano, café, cacao, cereales, palma de aceite, tubérculos, frutas, panela, hortalizas, heliconias, entre otros (MADR 2007).

En el caso de la pesca y la acuicultura presente en áreas marinas y aguas continentales del país, la oferta ecosistémica que sustenta la actividad, se resume en 91 especies de peces y una de crustáceos dulceacuícolas y 399 especies de peces, 23 de crustáceos y 10 de moluscos marinos (MAVDT - MADR 2010). Vale mencionar, que la pesca es la principal fuente de alimento e ingreso económico de las poblaciones rurales de algunas regiones del país. Así, se estima que de la producción del sector pesquero, el 49% corresponde a pesca marina, el 43% a acuicultura (13% marina y 30% continental) y el 8% proviene de la pesca continental. Según cifras del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la producción pesquera y acuícola en Colombia en la última década ha tenido un promedio anual de 166.000 toneladas, de las cuales el 50% son producidas por la pesca industrial, 23% pesca artesanal y 27% productos de la acuicultura. El aporte por subsector y por regiones, ha tenido un promedio anual durante la última década de 114.467 toneladas, el 71% corresponde al Pacífico, 11,7% al Caribe y 17,3% a pesca continental, principalmente en las cuencas fluviales del Magdalena - Cauca, Orinoquia y Amazonía. Con base en estas cifras se ha estimado que el consumo per cápita por año es cercano a 5,81 kilos (MADR *et ál.* 2008). En el caso de la acuicultura, esta ha sido reconocida como una de las actividades con mayor potencial económico a nivel mundial, pues ha experimentado un crecimiento y acceso a los mercados internacionales durante los últimos años (MADR *et ál.* 2008). El informe del año 2007 de la CCI menciona el incremento del 33% entre 1999 y 2006 y se resalta particularmente el aporte de la acuicultura marina con un crecimiento cercano al 133% frente a la continental que tuvo un aumento del 13%.

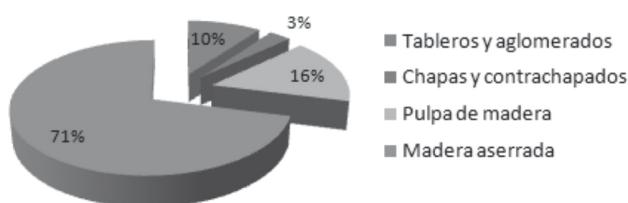
Las exportaciones de productos pesqueros se han incrementado en un 0,9% en promedio anual, presentando variaciones durante los diferentes años. Solo en 2006, el país exportó aproximadamente US \$148.698.245, en productos principalmente atunes, crustáceos, otros peces y preparaciones y conservas de pescado y los peces ornamentales equivalieron al 4% del valor de las exportaciones y su destino fue principalmente Estados Unidos, Japón, Taiwán, Alemania, México entre otros (CCI 2006).

### Productos forestales Maderables

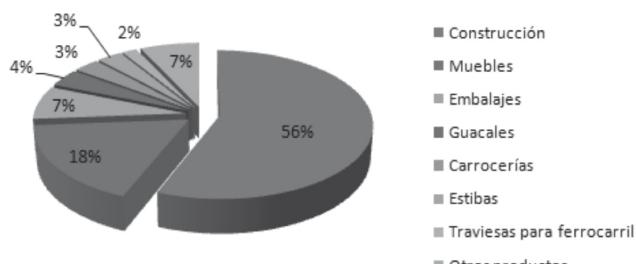
Los registros de aprovechamiento y salvoconducto de movilización otorgados por las

corporaciones autónomas regionales durante el período 2000-2008 reportan un volumen de madera proveniente de bosques silvestres aprovechado de 14.233.861 m<sup>3</sup> y 15.176.698 de m<sup>3</sup> movilizados legalmente (Ideam 2010a), mientras que la reforestación comercial en el país asciende aproximadamente a 296.072 ha en 2010 (MADR 2010b).

El sector de productos de silvicultura y extracción de madera representa el 0,2% del PIB nacional y el 1,2 % del PIB agropecuario, caza y pesca<sup>4</sup>. El 80% de los productos del sector corresponden al valor agregado generado y del cual se desprenden actividades industriales como la transformación de madera, la industria de muebles y la industria de pulpa, papel y cartón (Espinal *et ál.* 2005). La distribución



**Figura 4. Distribución de la demanda anual de madera por sectores en Colombia. Fuente: Espinal *et ál.* 2005**



**Figura 5. Usos de la madera aserrada en Colombia. Fuente: Espinal *et ál.* 2005**

de la demanda interna de estos productos se observa en la Figura 4, donde se puede apreciar que la mayor parte de la producción se destina a la industria de la madera aserrada, la cual a su vez, se distribuye en los usos que se muestran en la Figura 5.

En Colombia se comercializan más de 470 especies de maderas. Solo para 1996 se registró un aprovechamiento de 1.313.000 m<sup>3</sup> de madera provenientes de bosques naturales, 322.400 m<sup>3</sup> de plantaciones y 91.000 m<sup>3</sup> de importaciones (MMA y Asocars 2002, citado en Olaya-Álvarez 2006). En Colombia, el aprovechamiento forestal en gran medida está sustentado en la extracción selectiva de especies nativas tales como el cativo, la caoba, el cedro, el sajo, el cuángare, el mangle y los robles, que suplen la demanda de madera aserrada y rolliza, pulpa para papel, chapas para tríplex, tableros aglomerados, taninos, leña y carbón.

Con respecto al consumo de leña, el Informe Mundial de la Situación de los Bosques del Mundo (2007) de la FAO, señala que Colombia ocupa el tercer lugar en Suramérica. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 15% de la población colombiana antes ubicada en municipios con bosques de niebla, depende de combustibles sólidos (leña y carbón vegetal) para solventar sus necesidades de calefacción y cocción de alimentos (Aristizábal 2010). De acuerdo con el Ideam (2010a), la producción y consumo de leña en Colombia entre 2000 y 2008, disminuyó, aunque se mantienen alrededor de las 21.000 kilotoneladas/año. No obstante, en algunas áreas del país el consumo puede ser más alto, por ejemplo en el municipio de Encino, Santander se reporta que el 79% de las familias cocina exclusivamente con leña y se calcula un consumo promedio de 6,2 t/año y per cápita de 2,9 Kg/día (Aristizábal 2010).

### Productos forestales no maderables (PFNM)

De acuerdo con López y Cavelier (2007) el uso (principalmente medicina, artesanías y construcción) de este tipo de servicios de aprovisionamiento puede llegar a sumar hasta 3,2 millones de dólares, con al menos unas 1.500 especies; el mayor número de ellas (700) provenientes de las selvas de las montañas (subandinas y andinas), y cerca de otras 500 especies de zonas secas, páramos y humedales. Se estima que en Colombia 1.200.000 personas dependen económicamente del uso de PFNM y que la población artesana puede ascender a 350.000 personas (Gómez y Ortega 2007, DNP 2007). Para el periodo 1998-2005, las expor-

4 En el cuarto trimestre de 2009, el PIB del sector agropecuario, silvicultura, caza y pesca creció 2,8% anual. Se destaca el crecimiento de 8,7% del subsector de otros productos agropecuarios, cifra record en los últimos siete años. De igual forma se resalta la dinámica de los sectores silvicultura y productos de pesca cuyos crecimientos fueron de 5,9 y 3,9% respectivamente. Estas actividades en su conjunto, permitieron mitigar y sobreponer la caída de 22,2% del subsector de productos de café, el cual representa el 10,1% del PIB agropecuario (MADR 2010).

taciones de artesanías ascendieron en promedio a US \$135 millones frente a importaciones promedio de US \$84 millones (Artesanías de Colombia, en DNP 2007), una gran parte de ellas correspondientes a productos de cerámica y joyería pero igualmente con una importante participación de otras artesanías y materiales como cueros, tejidos, semillas y maderas (Gómez y Ortega 2007).

#### **Pielles, carne y fauna ornamental:**

Recientemente, la zoocría en Colombia ha cobrado importancia en la captación de divisas al constituirse en un renglón no tradicional de las exportaciones. Ha estado especialmente orientada a la producción de especímenes de babillas y caimanes (*Caiman crocodilus crocodilus*, *Caiman crocodilus fuscus*, *Crocodilus acutus*) y en menor proporción de chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), iguana (*Iguana iguana*), lobo pollero (*Tupinambis nigropunctatus*) y boa (*Boa constrictor*), principalmente para la producción de pieles y carne (Mancera y Reyes 2008). Solo la zoocría de babilla genera entre 20 y 25 millones de dólares anuales (Contraloría General de la República 2005, en Mancera y Reyes 2008).

Otro caso es el de las exportaciones de peces ornamentales. Se estima que anualmente se exportan unos 25 millones de individuos, con un valor de 7 millones de dólares, obtenidos casi en su totalidad del medio natural. Cifras del Dane y Proexport (Mancera y Reyes 2008) reportan que estas exportaciones alcanzaron los US\$ 6.257.551 en 2005, representando cerca del 0,03% de las exportaciones totales del país en ese año. En cuanto a su procedencia, el 88% de los peces ornamentales exportados provienen de la región de la Orinoquía (Puerto Inírida, Villavicencio, Puerto Gaitán, Arauca y Puerto Carreño), el 10% de la Amazonía (Leticia, La Pedrera) y el 1,7% de la cuenca del Pacífico (MADR 2008).

#### **Recursos genéticos**

La biodiversidad ofrece fuentes estables y permanentes de material genético básico que son los recursos genéticos silvestres y las variedades de los cultivos ancestrales, conservados y desarrollados por las comunidades tradicionales y locales (Torres *et ál.* 2004). La diversidad genética contenida en esas variedades tradicionales constituyen un servicio directo de la biodiversidad como base para la producción de alimentos y actúan, asimismo, como amortiguadores para la adaptación ante el cambio climático

(FAO 2008). En este sentido, los recursos fitogenéticos con fines alimenticios, presentan una enorme variedad de parientes silvestres y variedades autóctonas de especies cultivadas. Por ejemplo, aunque el maíz y el frijol son de origen mexicano y peruano, respectivamente, existe una docena de variedades de maíz y otras tantas de frijoles que pueden considerarse como colombianas. Así mismo sucede con la “papa criolla” (*Solanum phureja*), frutales, raíces y tubérculos andinos (p.ej. yuca, arracacha, olluco, mashua, achira, moras, guayabas, papayas, lulos, uchuvas, tomates de árbol, anonas, aguacates y piñas), los cuales, aunque son compartidos con los países vecinos andinos, presenta algunos genotipos exclusivamente colombianos (Debouck *com. pers.* 2010)<sup>5</sup>.

Respecto a los recursos zoogenéticos, Colombia debido a su enorme diversidad de ambientes ha producido un número importante de biotipos propios de las diferentes especies pecuarias, de acuerdo con sus condiciones ambientales, de manera que se generen razas más eficientes y competitivos en cada ambiente particular (MADR *et ál.* 2003).

#### **Ingredientes naturales, plantas medicinales, productos farmacéuticos y productos cosméticos**

En el país se comercializan aproximadamente 156 especies de plantas medicinales y aromáticas, 41% de estas consideradas especies nativas. Además, el 40% de las especies comercializadas está actualmente incluido en la lista de plantas permitidas del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos -Invima- (Olaya-Álvarez 2006), que ha aprobado 119 plantas para uso medicinal, que comprenden el Vademécum colombiano de plantas medicinales, las cuales son ampliamente utilizadas y comercializadas a nivel nacional y tienen un gran potencial de comercialización en el exterior (Díaz 2003).

Adicionalmente, el uso de plantas aromáticas frescas o deshidratadas, además de aceites, colorantes, mieles, extractos y muchos otros productos, es creciente en el país y el mundo (Gómez y Ortega 2007, FBC y Raet de la UJTL 2009). Como ejemplo, para 2007 se estimó que los mercados europeo y estadounidense de bebidas y alimentos naturales, donde Colombia ha venido participando con ventas cercanas

<sup>5</sup> Daniel Debouck. Líder, Programa de Recursos Genéticos, Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat)

a los 17 millones de dólares anuales, alcanzó los 22 mil y 27,5 mil millones de dólares/año (Gómez y Ortega 2007).

## Agua

El país posee una de las mayores ofertas hídricas del planeta, manifestada en una extensa red fluvial superficial que cubre el territorio, en unas condiciones favorables para el almacenamiento de aguas subterráneas, en la existencia de cuerpos de agua lénticos y en la presencia de enormes extensiones de humedales (Ideam 2010b). Esta oferta no está distribuida homogéneamente entre las diferentes regiones del país, razón por la cual en el territorio continental de Colombia se presentan desde zonas deficitarias de agua, hasta aquellas con grandes excedentes, que someten a importantes áreas del país a inundaciones periódicas de duración considerable (Ideam 2010b).

## SERVICIOS DE REGULACIÓN Y SOPORTE

Los servicios de regulación son los beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua (MEA 2005). De otro lado, los de soporte son servicios y procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y la existencia de los demás servicios ecosistémicos. Estos servicios se evidencian a escalas de tiempo y espacio mucho más amplias que los demás, ya que incluyen procesos como la producción primaria, la formación del suelo, la provisión de hábitat para especies, el ciclado de nutrientes, entre otros (MEA 2005).

**Regulación hídrica:** según estimativos del Ideam (2010b), el rendimiento hídrico promedio en el país es de 63 l/s-Km<sup>2</sup>, el cual es seis veces mayor que el promedio mundial (10 l/s-Km<sup>2</sup>) y tres veces el de América Latina (21 l/s-Km<sup>2</sup>). El volumen total de la precipitación del país asciende a 3.700 km<sup>3</sup>/año, del cual el 61% se convierte en escorrentía superficial (caudal medio de 71.800 m<sup>3</sup>/s o 2.265 km<sup>3</sup>/año) (Ideam 2010b). El Pacífico es la región con mayor rendimiento hídrico del país (124 l/s-Km<sup>2</sup>); seguido del Orinoco, el Caribe (55 l/s-Km<sup>2</sup>); el Catatumbo y la cuenca Magdalena-Cauca (46 l/s-Km<sup>2</sup> y 35 l/s-Km<sup>2</sup>) (Ideam 2010b).

Respecto a los cuerpos de agua lénticos, el país posee una extensión de 831.163,7 ha, de las

cuales 397.613,7 ha corresponden a ciénagas, 51.864,3 ha a embalses; 123.412 ha a lagunas y 258.273 ha a pantanos. La cuenca Magdalena-Cauca es la región que mayor extensión de cuerpos lénticos presenta (48%), seguida del área geográfica del Amazonas y el Orinoco (cada una 22%) (Ideam 2010b). De otra parte, la oferta de agua subterránea en el país es del orden de 5.848 Km<sup>3</sup>, siendo la provincia hidrogeológica de los Llanos Orientales la de mayor oferta (239,06 m<sup>3</sup>x10<sup>10</sup>), seguida de la cordillera Oriental (90,07 m<sup>3</sup>x10<sup>10</sup>) y Cagúan Putumayo (66,11 m<sup>3</sup>x10<sup>10</sup>) (Ideam 2010b).

Respecto a las áreas que conforman el Sistema Nacional de Parques Nacionales -SNPPN-, estas abastecen de agua de manera directa al 31% de la población colombiana y de manera indirecta al 50%. Igualmente, estas áreas protegidas incluyen cuatro de las seis estrellas hidrográficas más importantes del país y más del 62% de los nacimientos de los acuíferos nacionales; también protegen el 7% de las lagunas y ciénagas naturales que contienen el 20% de los recursos hídricos que abastecen de energía eléctrica al país. La regulación de caudales en las áreas protegidas, se estima en 700.000 mil millones de pesos al año y 2.500 millones de pesos anuales por disminución de la sedimentación, reduciendo los costos para los acueductos municipales respecto a la provisión y al tratamiento de agua. Además de lo anterior, del área total de los distritos de riego de mediana y gran escala del país, 176.745 ha se proveen de fuentes hídricas provenientes de las áreas del Sinap (Carriazo *et ál.* 2003).

**Almacenamiento y captura de carbono:** la estimación de contenidos o reservas totales de carbono (biomasa aérea) en Colombia, empleando un nivel de detalle intermedio (Tier 2, según el IPCC), muestra que los bosques naturales almacenan entre cerca de 7.459.762.323 t C, cuando se emplea la leyenda por zonas de vida de Holdridge y con una incertidumbre en las estimaciones de 14,3% (Ideam 2010c). Los tipos de bosque que mayor contenido de carbono almacenan en su biomasa aérea son el bosque húmedo tropical (6.239.655.586 t C), el bosque muy húmedo tropical (372.958.761 t C) y el bosque muy húmedo premontano (215.562.351 t C) (Ideam 2010c). Para las áreas del Sinap, el servicio de captura de carbono genera beneficios económicos de entre \$830.000 y \$2.500.000 de pesos por hectárea protegida (Carriazo *et ál.* 2003).

De otro lado, los servicios ecosistémicos de soporte a pesar de ser la base y requisito para la

existencia de los demás servicios ecosistémicos, han sido poco reconocidos y estudiados. Estos servicios no son solo esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas naturales sino que también, constituyen un importante recurso para la gestión sostenible de los sistemas agropecuarios (FAO 2008), lo cual no ha sido reconocido ni valorado en los sistemas productivos del país pese a su importancia.

## SERVICIOS CULTURALES

Son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas (MEA 2005).

**Contexto ecosistémico al desarrollo cultural étnico** Colombia es tanto un país megadiverso, como multicultural y pluriétnico. Los sistemas tradicionales de conocimiento sobre la biodiversidad constituyen un conjunto complejo y socialmente regulado de valores, conocimiento, prácticas, tecnologías e innovaciones, desarrollado históricamente por los pueblos y comunidades en su relación con la biodiversidad de la cual dependen de manera directa para poder vivir. Estos saberes sobre la biodiversidad se ven expresados en la recolección y transformación

de productos silvestres, la agricultura tradicional, las actividades pecuarias, la medicina natural, la caza y la pesca, todas ellas actividades desarrolladas por las comunidades para garantizar su propia subsistencia (Sánchez 2003).

**Recreación y turismo:** de acuerdo con el World Travel & Tourism Council -WTTC-, se espera para el periodo 2006-2015 un crecimiento real anual de 4,5% de la demanda de viajes y turismo en Colombia, pasando de US\$ 9.800 millones a US\$ 14.300 millones en 2015, superando así el crecimiento esperado de 4,1% para América Latina. El ecoturismo corresponde al 7% de turismo mundial total, el cual se estima en US\$ 514 mil millones al año (Gómez y Ortega 2007). En este campo, el país presenta una tendencia hacia el crecimiento en la visita de regiones naturales como parques nacionales o dirigidos a la observación de aves. Se estima que tan solo las áreas que conforman el SNPNN y registran un promedio anual de visitas de 411.476 personas y que los beneficios totales anuales por ecoturismo oscilan en un rango entre \$2,3 y \$6,9 mil millones de pesos (Carriazo *et ál.* 2003). Estos resultados muestran la fuente potencial de ingresos que podría derivarse de estas actividades para pobladores tanto de zonas rurales como de aquellas asentadas en áreas de influencia de parques y reservas naturales.

# ENFOQUE DE LA POLÍTICA



## LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (GIBSE)

La Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Gibse) se define como el proceso por el cual se planifican, ejecutan y monitorean las acciones para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en un escenario social y territorial definido y en diferentes estados de conservación, con el fin de maximizar el bienestar humano, a través del mantenimiento de la resiliencia de los sistemas socioecológicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza (Figura 6). De este modo, se propone un marco de acción que permita generar un balance entre los diferentes intereses que tiene la sociedad frente a la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos derivados de esta, que son clave para el bienestar humano, siguiendo los principios definidos por el enfoque ecosistémico<sup>6</sup>, propuesto por el Convenio de Diversidad Biológica. De esta manera, se deja atrás la idea de la biodiversidad como objeto de gestión exclusivamente del sector ambiental y con jurisdicción exclusiva a las ciencias naturales, para pasar a una gestión que promueva la corresponsabilidad social y sectorial, de manera que se fomente la participación social y el reconocimiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como un valor público, y se reconozcan e incorporen los aspectos relacionados con esta, en la planificación de las acciones a corto, mediano y largo plazo para aumentar de manera sostenible la productividad y la competitividad nacional, al tiempo que se protegen y mantienen las riquezas naturales y culturales del país (anexos 1 y 2).

<sup>6</sup> El enfoque ecosistémico se define como una estrategia para la gestión integrada de tierras, extensiones de aguas y recursos vivos por la que se promueve la conservación y el uso sostenible. A través de este enfoque se reconoce como componente integral de los ecosistemas a los seres humanos con su diversidad cultural (MEA 2005).

## CARACTERÍSTICAS CLAVE DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (GIBSE)

La biodiversidad tiene una expresión territorial concreta (ecosistemas, especies e individuos) en cualquier región o municipio del país. Esta riqueza ha sido el soporte y el marco de contexto en el que las diferentes culturas se han venido desarrollando, originando manifestaciones culturales diversas a lo largo y ancho del territorio nacional. Esta estrecha relación, manifestada a diferentes escalas, se expresa y entiende como la relación interdependiente entre los sistemas ecológicos y los sistemas sociales, en que la biodiversidad le da cuerpo a la cultura y la cultura, a su vez, transforma y estructura el arreglo espacial de la biodiversidad (Nassauer 1995). Adelantar la Gibse en un territorio, debe partir entonces de reconocer esta relación interdependiente en cada una de las acciones, es decir, entender y analizar un territorio cualquiera como un socioecosistema<sup>7</sup>, de modo que se reconoce al ser humano y su cultura como partes integrales de la biodiversidad. La relación entre los sistemas ecológico y social, se establece por el continuo suministro de servicios ecosistémicos (aprovisionamiento, regulación, culturales y soporte), que el sistema ecológico presta a diferentes escalas, los cuales son claves para el mantenimiento del bienestar humano. De otro lado, las diferentes acciones adelantadas por el ser humano para garantizar la conservación de la biodiversidad, de la cual se derivan dichos servicios ecosistémicos, así como también las presiones que las actividades antrópicas generan en la biodiversidad (Figura 7).

En este punto es importante precisar que la conservación de la biodiversidad es un concepto que trasciende la visión asociada exclusivamente a la preservación de la naturaleza. Para la Gibse, la conservación

<sup>7</sup> El concepto de socioecosistema solo hace explícito el papel del ser humano y su cultura como parte integrante e integral de los ecosistemas y parte fundamental en la gestión de la biodiversidad, tal como es planteado por los 12 principios del enfoque ecosistémico del CDB (2004).

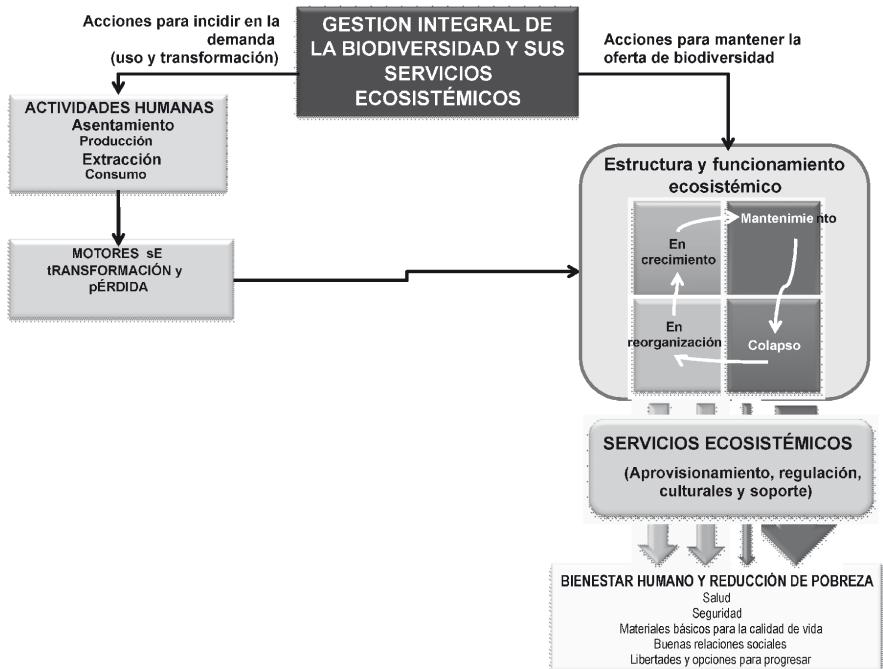
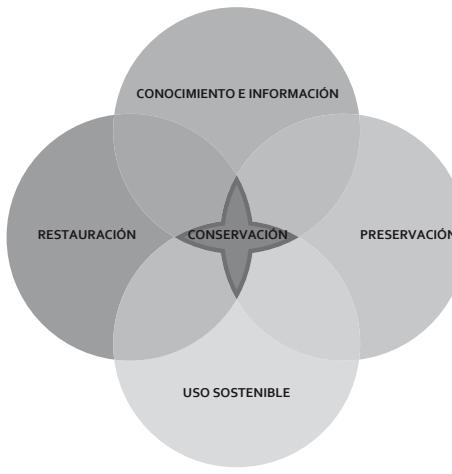


Figura 6. Esquema general de una Gestión Integral de La Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos -Gibse-, donde se muestra la influencia no solo sobre las tradicionales acciones para mantener, mejorar y manejar los estados en que se encuentra la biodiversidad (crecimiento, mantenimiento, reorganización y colapso -Resilience Alliance 2007; Matteucci 2004-), sino también la necesidad de adelantar procedimientos sobre las acciones humanas que generan la demanda sobre la biodiversidad generando los motores de pérdida y transformación, de manera que se mantenga una relación balanceada entre la oferta natural y la demanda por uso, y se garantice un buen suministro de servicios ecosistémicos que contribuya a mejorar el bienestar humano. Conviene aclarar que en cada estado de la biodiversidad los servicios ecosistémicos serán de diferente tipo, así como también será diferente la magnitud, intensidad y frecuencia con que estos se prestan.



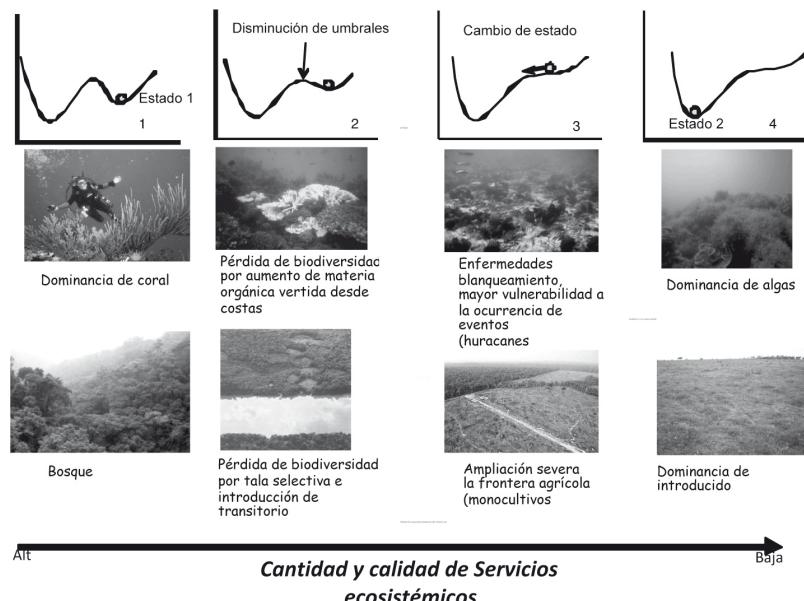
Figura 7. Esquema de la aproximación socioecológica a la gestión de la biodiversidad, donde se reconoce la estrecha relación entre los sistemas sociales y ecológicos, la cual está medida por los servicios ecosistémicos derivados la biodiversidad y las acciones para su conservación. Adaptado de Berkes et ál. 2003.



**Figura 8. La conservación de la biodiversidad como elemento emergente de la preservación, uso sostenible, restauración y generación de conocimiento.**

debe ser entendida y gestionada como una propiedad emergente, generada a partir del balance entre acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento y restauración de la biodiversidad (Figura 8), de manera que se mantenga o incremente la resiliencia de los sistemas socioecológicos y con ella el suministro de servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano. Vale la pena aclarar que según sea la situación de cada territorio, las acciones necesarias para la conservación de la biodiversidad podrán variar, desde casos donde las cuatro acciones antes mencionadas sean necesarias, hasta otros donde solo sea necesaria una o dos de ellas.

La resiliencia hace referencia a la capacidad de los socioecosistemas de absorber los disturbios y reorganizarse mientras se llevan a cabo cambios que permiten mantener la misma función, estructura, identidad y retroalimentación (Folke *et ál.* 2004), aumentando su capacidad de aprendizaje y adaptación al cambio (Carpenter *et ál.* 2001), de manera que se mantenga y aumente el suministro de servicios ecosistémicos. Bajo este escenario, se reconoce que en la naturaleza no existen equilibrios estáticos y que el cambio y la incertidumbre son factores determinantes a ser tenidos en cuenta dentro de la Gibse (Figura 9).



**Figura 9. Escenarios de cambio en la resiliencia de dos tipos diferentes de ecosistemas y sus efectos desde la óptica de la cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos derivados de la biodiversidad (adaptado de Elmquist *et ál.* 2003).**

Hablar de resiliencia de un sistema socioecológico, implica que los disturbios son reconocidos como un elemento inherente a la dinámica de la biodiversidad y determinan la temporalidad de los procesos sucesionales (Holling *et ál.* 1995), donde no evidencia estabilidad a largo plazo y cuya dinámica atraviesa por diferentes estados (mantenimiento, colapso, reorganización y crecimiento), que pueden ser interpretados como parte de ciclos de cambio donde se reorganizan de manera continua los elementos físicos, biológicos y culturales, permitiendo la permanente adaptación de los sistemas socioecológicos (Holling 2001, Gunderson y Holling 2002, Calvete 2007) (Figura 6).

Adicionalmente, adelantar la Gibse para lograr la conservación y con ella la sostenibilidad territorial, debe encontrar su expresión más concreta en el ordenamiento territorial, pues mediante esta herramienta político-administrativa se orientan y planifican acciones físicas concertadas, para orientar el desarrollo del territorio y para regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales (adaptado de la Ley 388 de 1997). Así todas las acciones adelantadas para asegurar la conservación de la biodiversidad, deben ser contextualizadas en el marco de un proceso de ordenación ambiental del territorio (Ley 99/93), donde la biodiversidad cobre la relevancia de ser el principal elemento estructurador de los procesos de ordenamiento territorial, al ser fuente y garantía del suministro de servicios ecosistémicos claves para el desarrollo y la sostenibilidad de las actividades humanas de producción, extracción, asentamiento y consumo.

El ordenamiento ambiental del territorio es materializado en la estructuración socioecológica del territorio, proceso que permitirá no solamente definir una estructura ecológica principal<sup>8</sup> (determinantes ambientales y otros suelos de protección), que constituya el “armazón” territorial básico para garantizar la conservación de la biodiversidad (Decreto 3600 de 2007), sino también definir unos lineamientos de

manejo ambiental para todos los demás tipos de usos del suelo en un municipio (suelo rural, suburbano, urbano, de expansión urbana), así como definir lineamientos para el ordenamiento de las áreas marinas y costeras del país, de manera que el suministro en buena cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos sea asegurada, por el manejo integral del territorio (mosaico heterogéneo entre sistemas productivos y ecosistemas naturales). Esta estructuración socioecológica debe partir de la condición dinámica y adaptativa de los procesos, donde la incertidumbre debe formar parte integrante de la Gibse. Para esto, se hace necesario entender que la gestión debe asumir la conectividad dinámica entre escalas de tiempo y espacio para asegurar el mantenimiento de la resiliencia de los sistemas socioecológicos. Esta conectividad escalar quiere decir que las actividades que se desarrollen en escalas locales pueden llegar a tener efectos sinérgicos a escalas mayores de tipo regional o global al combinarse con otros eventos locales (ej. pérdida de especies, contaminación). De la misma manera, eventos que suceden a escalas mayores pueden tener impactos sobre escalas locales al modificar los regímenes a los que las actividades locales están adaptadas (ej. cambio climático). En algunos casos, los efectos de tales actividades pueden llegar a percibirse de forma inmediata mientras en otros casos estos cambios solo ocurrirán en el largo plazo.

Por otra parte, la estructuración socioecológica del territorio producto de la Gibse requiere también del fortalecimiento de los procesos de participación y gobernanza<sup>9</sup>, cimentados no solo en el reconocimiento de las diferencias biofísicas de cada territorio, sino también en reconocer e incorporar los diferentes sistemas de conocimiento<sup>10</sup> y uso ancestral

**9** Gobernanza (“governance”) es entendida como las interacciones entre estructuras, procesos y tradiciones que determinan cómo el poder es ejercido, cómo las decisiones son tomadas respecto a temas de interés público y cómo los ciudadanos u otros actores participan (Graham *et ál.* 2003), para el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero y para un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía (Cano 2011).

**10** Los sistemas de conocimiento científico, experto, tradicional y/o local son expresiones de modelos mentales derivados de formas de interiorizar, sistematizar y simbolizar la experiencia de los diferentes actores a través del proceso histórico de constitución de las relaciones entre el sistema ecológico y el social, para así reconocer una realidad más compleja de la que solamente el ámbito científico o académico puede lograr.

del territorio, para optimizar la capacidad de gestión desde las escalas locales hacia escala superiores de tipo regional, nacional o global, permitiendo generar estrategias para la transformación de conflictos socioambientales que permitan facilitar el desarrollo de los procesos que concluyan en una efectiva conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. De este modo, uno de los principales aportes de la Gibse es el reconocer que la producción de conocimiento e información y la toma de decisiones sobre la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos se produce por los más diversos actores de la sociedad, que deben ser integrados explícitamente como interlocutores legítimos, así sus expectativas frente a la biodiversidad sean contradictorias.

Adicionalmente, la Gibse reconoce que los hombres, mujeres, niños, niñas y adolescentes son integrantes distintos de la sociedad, con diferentes intereses y con una incidencia distinta sobre el territorio, lo que conlleva a múltiples escenarios y alternativas para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Así, por ejemplo, hombres y mujeres utilizan, preservan, conocen y participan de los servicios ecosistémicos ofrecidos por la biodiversidad de manera diferente, lo que lleva a la incorporación de conocimientos, destrezas y experiencias diferentes, además de responder a necesidades diferentes, con lo que se promueve la democracia, la justicia, la inclusión social, la convivencia pacífica y el desarrollo humano sostenible, pues la planificación territorial inclusiva contribuirá significativamente a la creación de equidad y al fomento de una cultura de paz (Sasvari *et ál.* 2010; Rodriguez *et ál.* 2004).

De otro lado, la incorporación de variables como la resiliencia, la incertidumbre y el cambio a la gestión de la biodiversidad a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, propuestas por la Gibse, implica promover cambios en el funcionamiento institucional, de manera que se fomente la articulación intra e interinstitucional y se trabaje por mejorar la capacidad adaptativa en las instituciones para, de esta manera, aprender, innovar y ser flexible en los mecanismos de gestión, ante los cambios sociales, económicos, ecosistémicos y políticos que se suceden a diferentes escalas espaciales y temporales. El diseño e implementación de sistemas de seguimiento continuo y evaluación periódica de la Gibse permitirán promover la capacidad adaptativa institucional, como una característica del sistema social, que haga posible adelantar acciones efectivas en el territorio para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Todo este reconocimiento del componente social que conlleva la Gibse, culmina con el necesario reconocimiento de la necesidad de evaluar los beneficios aportados por los ecosistemas, o los costos que supone su pérdida, con el fin de mejorar o aumentar la percepción de valor que tiene la existencia de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos, aumentando así la participación y la corresponsabilidad de los diferentes actores sociales y sectoriales en su conservación. De este modo, se busca llegar a concebir la biodiversidad como un valor público (Kelly y Muers 2003), es decir, un escenario de encuentro entre el Estado y los ciudadanos (urbanos y rurales), donde se fortalezcan sus relaciones y se optimice la capacidad de respuesta, la seguridad jurídica, la responsabilidad social y los beneficios derivados y colaterales que se obtengan producto de su conservación, de manera que se contribuya efectivamente al logro de los objetivos de reducción de la desigualdad, reducción de la pobreza, fortalecimiento de estados democráticos, fortalecimiento de ciudadanía y se supere la vieja idea de la biodiversidad como un bien de responsabilidad solamente a cargo de las entidades del sector público. Bajo esta óptica, la valoración no puede limitarse exclusivamente a la evaluación de valores monetarios, sino que por el contrario, se deben incluir también análisis cualitativos e indicadores físicos (Teeb 2010), promoviendo una valoración integral de los servicios ecosistémicos, es decir, una valoración que contemple no solo aspectos económicos sino también valoraciones no económicas de la biodiversidad (Figura 10).

Por otro lado, es importante tener en cuenta que muchas de las relaciones sociales y ecológicas no son lineales y a medida que la resiliencia disminuye, el sistema socioecológico se hace más vulnerable y progresivamente cambios más pequeños podrán causar cambios mayores, llevando el sistema a un estado diferente, configurando umbrales de estabilidad y de cambio<sup>11</sup>, es decir, valores o rangos críticos

<sup>11</sup> Como ejemplos de tipos de umbrales que pueden ser identificados para orientar la gestión en biodiversidad se pueden citar umbrales de extinción de especies (Tilman *et ál.* 1994; Fahrig 2001, 2002), umbrales de fragmentación de hábitat (Andrén 1994, 1999), umbrales de conectividad entre parches de ecosistemas nativos (With y Crist 1995; Metzger y Décamps 1997; Schultz y Crone 2005) y umbrales de presencia de una determinada especie (Hansen *et ál.* 1995; Bütler 2004; Guénette y Villard 2004, 2005; Mendoza 2007).



**Figura 10. Esquema de valoración integral (económica y no económica) de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (fuente: Teeb, 2008)**

de una determinada variable social o ecológica, entre los cuales el sistema se mantiene en una determinada fase o estado, o los cuales, una vez se superan, hacen que todo el sistema cambie rápida y abruptamente de un estado a otro diferente donde cambia la magnitud, intensidad y frecuencia de los servicios ecosistémicos suministrados (Folke *et ál.* 2004; Bennet y Radford 2004; Hugget 2005) (figuras 6 y 9). La identificación de umbrales de cambio debe aportar a la toma de decisiones respecto a la evaluación y valoración de los beneficios que el aprovechamiento de un determinado servicio ecosistémico puede traer, frente a posibles impactos negativos en el corto, mediano o largo plazo, sobre otros servicios ecosistémicos (“*trade offs*”) (Neville *et ál.* 2010). Así, en la Gibse el principio de precaución es fundamental, ya que la incertidumbre ligada al tránsito de un socioecosistema por los estados del ciclo adaptativo (Figura 6), puede llevar a que una mala interpretación de los valores umbral para la toma de decisiones, conlleve a consecuencias negativas para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (Lindenmayer y Luck 2005).

La acción directa de las actividades humanas de asentamiento, producción y extracción sobre la biodiversidad, ha ocasionado que se superen, o se esté cerca de superar, los límites de transformación o extracción de los sistemas socioecológicos, superando umbrales de estabilidad y cambio, y generando nuevos estados, donde el bienestar y la supervivencia

humanas se están viendo amenazados, o incluso, gravemente afectados. Estas actividades humanas actúan como motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad<sup>12</sup>, y su acción solitaria y/o combinada ha originado los actuales escenarios de cambio global ambiental (Vitousek 1994; Vitousek *et ál.* 1997; Steffen *et ál.* 2004; Duarte *et ál.* 2006). En términos generales, en el país se identifican los cinco principales motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad que son tipificados a nivel global (MEA 2005, Tabla 7).

Ante estos escenarios de cambio global ambiental, la Gibse debe considerar y promover acciones de mitigación y adaptación a escalas adecuadas, tendientes a reducir los riesgos relacionados con la pérdida y transformación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. En tal sentido, las aproxima-

<sup>12</sup> Los motores de transformación y pérdida de la biodiversidad (“*direct drivers*”), se deben reconocer como procesos que afectan la biodiversidad en su ocurrencia espacial en un territorio específico, y en sus manifestaciones de genes, especies y ecosistemas. Típicamente ocurren como cambios en la superficie o calidad de los ecosistemas, usualmente como consecuencia de procesos de pérdida de ecosistemas o hábitats, invasiones de especies exóticas, sobreexplotación de los recursos y servicios derivados de la biodiversidad y la contaminación de los mismos, igualmente a través de su operación de forma sinérgica en fenómenos como el cambio climático. Algunos motores directos son también típicamente naturales y fuera del control humano, como los tsunamis, los fenómenos telúricos y las erupciones volcánicas.

**Tabla 7.** Motores directos y algunas causas identificadas para Colombia y su equivalencia a los reconocidos a escala global.

| Motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos identificados a escala global (MEA 2005) | Motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos identificados a escala nacional y sus expresiones en Colombia.   |
|---|---|
| 1. Transformación y pérdida de ecosistemas y hábitats naturales.  | <b>MOTOR 1. Cambios en el uso del territorio (continental o acuático), su ocupación y la fragmentación de sus ecosistemas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transformación directa y pérdida de ecosistemas naturales o seminaturales.</li> <li>Transformación de sistemas productivos que mantienen elementos y procesos de la biodiversidad.</li> <li>Desarrollo de infraestructura</li> <li>Represamientos y cambios de cursos de agua</li> </ul> |
| 2. Sobreexplotación   | <b>MOTOR 2. Disminución, pérdida o degradación de elementos de los ecosistemas nativos y agroecosistemas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sobreutilización de poblaciones de especies (terrestres y marinas)</li> <li>Degrado de ecosistemas</li> <li>Pérdida de diversidad genética de cultígenos y variedades</li> </ul>   |
| 3. Invasiones biológicas  | <b>MOTOR 3. Invasiones biológicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción y trasplante de especies</li> <li>Introducción y liberación de organismos vivos modificados (OVM)</li> </ul>  |
| 4. Contaminación  | <b>MOTOR 4. Contaminación y toxificación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación orgánica de aguas y suelos (eutrofización N y P).</li> <li>Contaminación química y otra (aire, suelo y agua)</li> </ul>   |
| 5. Cambio climático   | <b>MOTOR 5. Cambio climático</b>  |

ciones basadas en ecosistemas que han sido propuestas para mitigar y adaptarse al cambio climático<sup>13</sup> (IUCN 2008; CDB 2009; Banco Mundial 2009; Andrade 2010), pueden orientar conceptualmente también las acciones tendientes a enfrentar todas las amenazas que tipifican el cambio ambiental.

La adaptación basada en ecosistemas (ABE) (IUCN 2008) es un enfoque para aumentar y mantener la capacidad adaptativa y reducir el riesgo de degradación o colapso de los socioecosistemas al cambio ambiental (incluido el cambio climático). Integra el uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en una estrategia global de adaptación (CDB 2009). La adaptación se visualiza como un elemento fundamental para la creación de una sociedad resiliente (Andrade 2010), por ello los principales objetivos de la ABE son: i) promover la resiliencia de los ecosistemas, ii) mantener los servicios ecosistémicos, iii) apoyar la adaptación sectorial,

iv) reducir riesgos y desastres naturales y v) evitar la mala adaptación.

La mitigación basada en ecosistemas (MBE) se fundamenta en la capacidad que tienen todos los ecosistemas, para detener o reducir las causas que amenazan la integridad estructural y funcional de los socioecosistemas, poniendo en riesgo la resiliencia de la biodiversidad, y por ende la provisión de los servicios derivados de esta. Como se mencionó anteriormente, el desarrollo original de este concepto se aplica casi exclusivamente al cambio climático donde se evidencia el papel de los ecosistemas en capturar y almacenar gases de efecto invernadero (GEI); sin embargo el buen estado de los sistemas ecológicos y sus servicios ecosistémicos de regulación y soporte contribuye a mitigar otros impactos como la contaminación, cambios biogeoquímicos en los suelos, invasiones biológicas, entre otros.

## OPERACIONALIZACIÓN DE LA GIBSE

A nivel nacional la Gibse requerirá que las acciones para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos no solo sean adelan-

<sup>13</sup> La adaptación y la mitigación son medidas que pueden ser complementarias, sustitutas o independientes. Sin embargo, nunca son sustitutos perfectos porque la mitigación siempre es necesaria para evitar cambios peligrosos e irreversibles en los sistemas climáticos (IPCC 2007) y socioecológicos.

tadas por el sector ambiental, sino también por los sectores productivos. El reconocimiento del papel que la sociedad en general y cada sector productivo tiene en la realización de una gestión territorial corresponsable, que permita la conservación de la biodiversidad a nivel nacional, regional y local, es punto fundamental para lograr la sostenibilidad de las actividades económicas de los primeros renglones de la economía nacional (agropecuario e industrial extractivo), así como el mantenimiento de los servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar

de la sociedad en general. En este sentido, la armonización de esta política con otros instrumentos de política sectorial es fundamental para promover qué acciones de conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos sean incorporados a las acciones sectoriales, asociadas a la producción, de modo que no amenacen a la biodiversidad, y para la reducción de la vulnerabilidad sectorial ante el desabastecimiento de servicios ecosistémicos, debido a los motores de transformación y pérdida de la biodiversidad que tipifican el cambio ambiental (Tabla 8).

**Tabla 8.** Principales instrumentos de política sectorial en Colombia que deben ser articulados y armonizados con esta política para realizar una efectiva Gibse a nivel nacional.

| Instrumento de política sectorial  | Líneas estratégicas de la política sectorial que requieren ser articulados con la Gibse  |
|--|--|
| Política Agropecuaria 2010 – 2014  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de ingresos en la población rural</li> <li>• Incremento de la competitividad agropecuaria</li> <li>• Ampliación y diversificación del mercado interno y externo</li> <li>• Equidad en el desarrollo regional</li> <li>• Gestión del riesgo agropecuario</li> </ul>   |
| Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad en el suministro y desarrollo del mercado agroalimentario</li> <li>• Impulso a las formas asociativas y empresariales para la generación de empleo e ingresos que contribuyan a la disponibilidad y acceso a los alimentos</li> <li>• Mejoramiento de la capacidad para acceder a los factores productivos a la población vulnerable</li> <li>• Garantía de acceso a los alimentos</li> <li>• Promoción y protección de la salud y la nutrición, y fomento de estilos de vida saludable</li> <li>• Mejoramiento de los servicios públicos, saneamiento ambiental y entornos saludables</li> <li>• Aseguramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos</li> <li>• Desarrollo científico y tecnológico</li> <li>• Desarrollo de las capacidades, potencialidades y competencias humanas</li> </ul> |
| Plan Nacional de Desarrollo Minero y a la Inversión Extranjera Directa en el País 2019 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas para facilitar la actividad minera</li> <li>• Líneas para promover el desarrollo sostenible en la minería</li> </ul>   |
| Plan Energético Nacional 2010 - 2030   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la vulnerabilidad del sector energético colombiano en todas las cadenas de suministro energético y aumentar su disponibilidad y confiabilidad</li> <li>• Aprovechar los recursos energéticos de Colombia con criterios de sostenibilidad teniendo en cuenta las nuevas tendencias mundiales benéficas para el país</li> <li>• Armonizar el marco institucional para la implementación de la política energética nacional</li> </ul>   |
| Conpes 3272 Política Integral de Infraestructura Vial (2004)                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapa 1. Construcción</li> <li>• Etapa 2. Mantenimiento</li> <li>• Criterios para la priorización de los proyectos</li> </ul>   |
| Conpes 3527 Política Nacional para la Productividad y la Competitividad (2008)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de acción: Competitividad en el sector agropecuario</li> <li>• Plan de acción: Ciencia, tecnología e innovación</li> <li>• Plan de acción: Infraestructura de minas y energía</li> <li>• Plan de acción: Infraestructura de logística y transporte</li> <li>• Plan de acción: Sostenibilidad ambiental</li> <li>• Plan de acción: Fortalecimiento institucional de la competitividad</li> </ul>  |

De otro lado, la estructuración ecológica del territorio, principal resultado de una adecuada Gibse a escalas principalmente regionales y locales, deberá ser orientada por los planes regionales de acción en biodiversidad (Pargibse), los cuales serán formulados o actualizados por las corporaciones autónomas regionales (CAR) y de desarrollo sostenible (CDS) y las autoridades ambientales urbanas (AAU), de manera que se conviertan en la “hoja de ruta” de estas instituciones para orientar su gestión, para que así se garantice la conservación de la biodiversidad (ecosistemas, especies, genes) y sus servicios ecosistémicos a escalas regionales y locales. Para su formulación, los Pargibse deberán ser articulados conceptual y estratégicamente con esta política y con su plan de acción nacional. Estos planes regionales serán formulados participativamente y evaluados periódicamente (aproximadamente cada cuatro años), contando con un sistema de seguimiento continuo a través de indicadores de estado, presión y respuesta.

Los Pargibse deberán ser la base para la priorización y definición de acciones en los planes de gestión ambiental regional (PGAR) y en los planes de acción cuatrienal de la autoridad ambiental (PAC). Así mismo, los PARGIBSE contendrán las orientaciones y acciones para el manejo y conservación de los componentes de la biodiversidad de importancia para la región; incorporarán y desarrollarán las actividades necesarias para la estructuración ecológica del territorio, e incorporarán lineamientos para el manejo

de riesgos asociados a la pérdida de la biodiversidad y el desabastecimiento de servicios ecosistémicos, producto de la acción de los motores de transformación y pérdida de la biodiversidad. Los Pomca (Decreto 1729 de 2002) o los planes de manejo de la UAC, deberán articularse a los Pargibse y recoger sus lineamientos para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (especialmente los relacionados con la protección del ciclo de regulación hídrica), incorporándolos a los planes, planes básicos y esquemas de ordenamiento territorial municipal (Ley 388 de 1997, Capítulo IV), como determinantes ambientales del ordenamiento, lineamientos ambientales para asegurar la conservación al interior de los demás tipos de usos del suelo y la identificación de suelos de protección (Figura 11).

En el caso de los demás instrumentos de planificación regional, elaborados por las CAR, CDS y AAU, tales como los planes de ordenación forestal (POF), los planes de ordenamiento del recurso hídrico (Pohr), los planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV), así como las actividades derivadas de estos instrumentos, deberán también estar articulados al Pargibse, en los temas de conservación de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos en los que se centran dichos instrumentos (i.e. oferta y calidad de agua, productos maderables y no maderables, impactos potenciales de la disposición de residuos sólidos, entre otros).

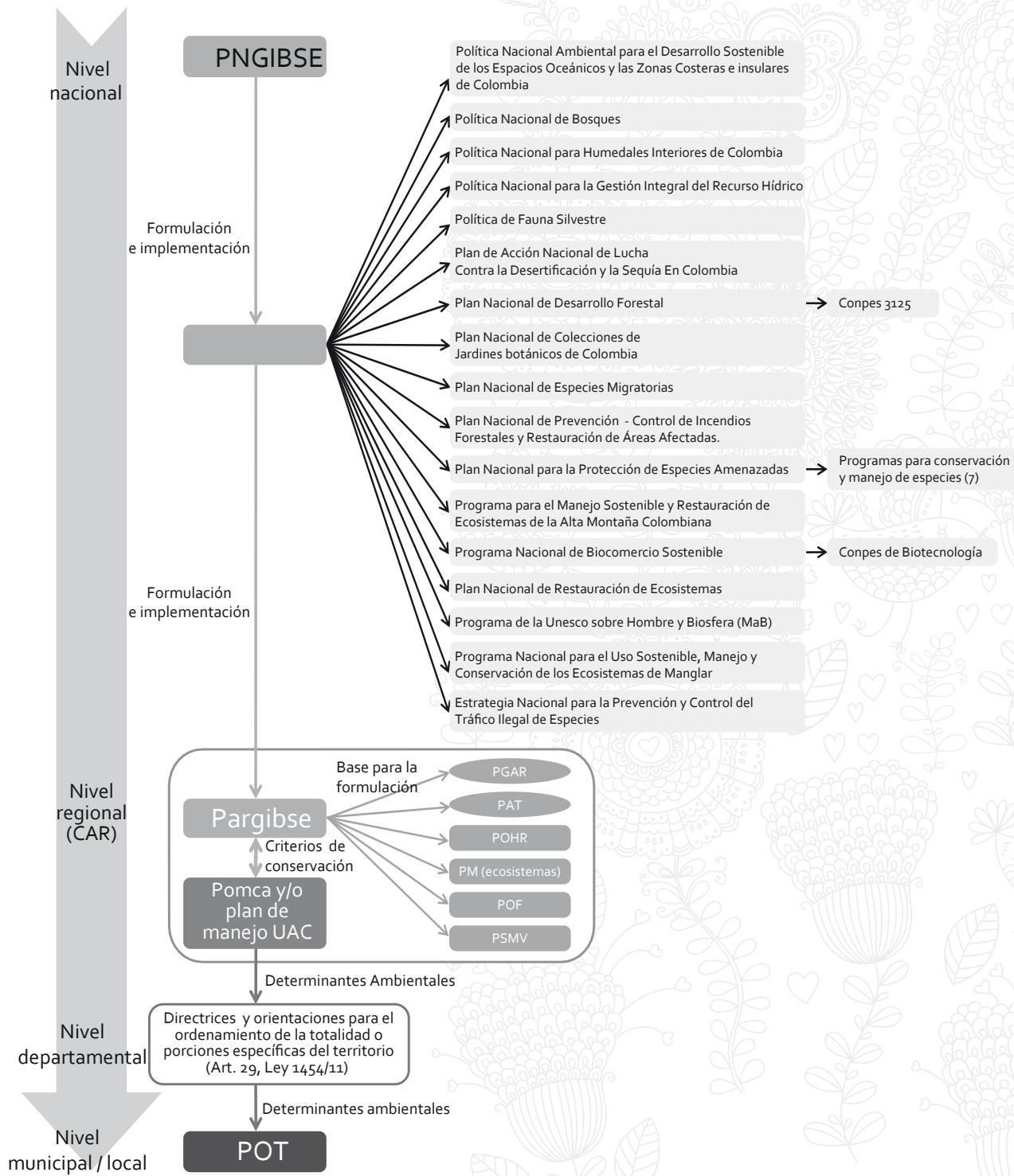


Figura 11. Esquema de relación escalar y de articulación entre la PNGIBSE y el PARGIBSE y la gestión territorial de las Corporaciones Autónomas Regionales, Municipios y Departamentos.



# **DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO DE LA PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LA GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**



## IDENTIFICACIÓN DE FACTORES Y ANÁLISIS DE SUS RELACIONES

A partir de la generación del árbol de problemas (que permitió identificar la pérdida y transformación como el principal problema de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en Colombia), sumado a los insumos generados y sistematizados a través del trabajo participativo con sectores productivos, academia, ONG ambientales, ministerios, autoridades ambientales regionales, comunidades indígenas y afrocolombianas y sociedad civil, más el apoyo de la Cooperación Técnica Alemana, GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit), se realizó un ejercicio de identificación y priorización de factores (es decir, temas que recogen y sintetizan varias de las problemáticas del árbol de problemas), con el fin de identificar aquellos que son más importantes, en términos de su grado de influencia e interrelación sobre los demás factores y que determinan la tendencia y/o el estado actual de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en Colombia. Para el desarrollo del proceso construyó un mapa mental de problemáticas, utilizando la matriz de Frederic Vester o “Computadora de papel” y el esquema axial. El procesamiento de la información se realizó a través del software MIC – MAC Versión 6.1.2 – 2003 – 2004.

El análisis de las relaciones entre los factores identificados permitió establecer el grado de influencia de aquellos ubicados en las zonas de poder, trabajo y enlace sobre los factores de resultado y de estos entre sí (Figura 12), de manera que estas relaciones orientaron la estructuración del diagnóstico estratégico, e inspiraron los objetivos y líneas estratégicas de la política. A continuación se describen cada una de las zonas de influencia, las variables identificadas en cada una de ellas y el estado actual de las problemáticas relacionadas con dichos factores en Colombia.

## FACTORES DE LA ZONA DE PODER

Estos factores se caracterizan por su poca dependencia y gran influencia, lo que los convierte en factores claves (determinan el sistema) para dinamizar la PNGIBSE. Cualquier acción que se desarrolle sobre estos factores tendrá repercusiones sobre todo el sistema (Figura 12). Los factores ubicados en esta zona fueron:

### ACCESO Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO (ACIC)

La gestión que el país ha realizado para fomentar actividades de ciencia, tecnología e innovación (Acti) sigue siendo insuficiente y concentrada en las grandes capitales. Por ejemplo, mientras el porcentaje de inversión colombiana en Acti entre 2000 a 2008 pasó del 0,31% al 0,37% del PIB, el promedio en América Latina y el Caribe pasó de 0,75% a 1,07% (Universia 2011). No obstante, el país actualmente tiene 351 grupos de investigación inscritos en Colciencias trabajando en temas relacionados con las ciencias biológicas, 254 grupos de investigación en ciencias agrarias y 138 grupos de investigación en biotecnología. Estos últimos especialmente dedicados a trabajar en especies de café, pastos, yuca, caña, arroz, rosas y papa (De Peña 2008).

Adicionalmente, existe en el país un conjunto importante de revistas especializadas en divulgación, así como otros medios, que dan a conocer la biodiversidad y su estado. Sobresalen *Caldasia*, del ICN, *Biota Colombiana* (Instituto Humboldt, Invemar y Missouri Botanical Garden) y la revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Estas tres publicaciones periódicas publicaron el 80,7% de los artículos sobre flora entre 1998 y 2005 correspondientes a 142 artículos. Otra revista importante en la divulgación científica es la *Pérez Arbelezia*, del Jardín Botánico de Bogotá, así como *Ornitología Colombiana*, la primera revista científica indexada dedicada exclusivamente a las aves de Colombia. No obstante, el

volumen de publicaciones del país sigue siendo muy bajo. De acuerdo con la Base de Conocimiento para el Desarrollo del Banco Mundial -K4D- (consulta 03/2011), el número de artículos científicos publicados por Colombia en revistas indexadas, en el periodo 2003 – 2007, fue en promedio de 401,3, mientras que en países como México fue de 3.930,6 artículos científicos, o Alemania donde se reportaron 44.181,4. El número promedio de artículos en revistas indexadas por millón de habitantes en Colombia para el periodo 2003 - 2007 fue de 9,36, mientras que en México fue de 38,13 y en Alemania de 535,7 (Ordúz-Medina 2010).

Por otra parte, respecto a la capacidad de innovación, el nivel de invención en Colombia es uno de los más bajos del hemisferio, donde el número de patentes solicitadas por no residentes (ej. empresas multinacionales que solicitan patentamiento en varios países al tiempo) es ampliamente superior al número de patentes solicitadas por residentes en Colombia (Ordoñez 2000). Para el periodo 2003 - 2007 el promedio de patentes colombianas concedidas por la USPTO (The United States Patent and Trademark Office) fue tan sólo de 8,8, mientras que el número de patentes alemanas o coreanas concedidas por esa misma entidad fue de 10.477 y 5.433 respectivamente, (Ordúz-Medina 2010).

Resulta paradójico que aunque en los diagnósticos de los temas de Acti, el tema de biodiversidad está siempre presente, en el desarrollo de las líneas estratégicas de los instrumentos de política, la inclusión y armonización de prioridades de investigación sobre biodiversidad y sus servicios ecosistémicos se pierde y nunca queda clara su importancia para mejorar la competitividad, y contribuir a la transformación productiva del país (Conpes 3582 de 2009, Decreto 2370 de 2009), así como también para contribuir al desarrollo sostenible y el mejoramiento del bienestar humano. De este modo, aunque actualmente los esfuerzos en materia de acceso, tipo y calidad de información y conocimiento, se han concentrado principalmente en tratar de caracterizar y entender las complejas relaciones al interior de los sistemas ecológicos, o entre estos y la sociedad (factores ubicados en la Zona de Resultados -Figura 12-), y sin perder de vista que el conocimiento sobre la biodiversidad útil para su preservación y uso sostenible ha aumentado considerablemente en el país, aún mucha de la información no logra permear la toma de decisiones, de manera que permita mejorar la gestión, al tiempo

que la biodiversidad sigue perdiéndose, degradándose y siendo poco valorada por la sociedad civil y los sectores productivos. En este sentido y aunque se han realizado grandes avances en la consolidación del Sistema de Información sobre Biodiversidad (SIB), parte integral del Siac, como una red abierta para el acceso a información, su desarrollo ha estado orientado hacia el sector ambiental y académico en general y no ha logrado incursionar o posicionarse como una herramienta de gestión y toma de decisiones sobre la biodiversidad, en especial, en otros sectores.

Este “puente roto” entre el acceso, tipo y calidad de información y conocimiento y la capacidad de gestión institucional puede deberse, entre otros factores, a que gran parte de la información y conocimiento generado se produce en un lenguaje, idioma y formato que parece satisfacer, casi exclusivamente, las necesidades de la comunidad científica y no se adecua por tanto a las necesidades y capacidades de los tomadores de decisiones (Meijaard y Scheil 2007; Pendergast *et ál.* 1999; Sayer 2009; Murcia y Kattan 2009; Mendoza *et ál.* 2010). Esta situación, también está contribuyendo a que el Estado continúe concentrando toda su capacidad en producir, cumplir y hacer cumplir la normativa o en el peor de los casos, en que algunos errores de implementación se continúen cometiendo, debido a la deficiencia en la retroalimentación desde el sistema de gestión del conocimiento encabezado por los institutos de investigación del Sina. A esta situación se suma el poco reconocimiento que se hace desde la gestión nacional, regional y local, de otros sistemas de conocimientos, diferentes al científico académico, como fuentes válidas que permitan aportar a las acciones locales de planificación territorial, conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y adaptación al cambio ambiental.

En lo referente al inventario y a la caracterización de la biodiversidad, el país ha ido avanzando especialmente a nivel de ecosistemas y especies (Cháves y Arango 1997, Chaves y Santamaría 2006, Romero y Ortiz 2008, Ideam 2004, Ideam *et ál.* 2007, IAvH 2008, Rangel Ch. 1995, 1997, 2000, 2004, 2007a, 2007b, 2008, 2009, 2010a y 2010b, Maldonado *et ál.* 2008, Etter 1998, Etter *et ál.* 2008; Fandiño y Van Wijngaarden 2005, Rodríguez *et ál.* 2006, Romero *et ál.* 2004, Invemar 2007, Díaz *et ál.* 2000, Díaz y Garzón 2006, Sinchi 2007, Villarreal *et ál.* 2004, Maldonado *et ál.* 2005, entre otros), aunque todavía falta bastante para poder considerar el inventario completo. Frente a los enormes retos que

significa el avance de las actividades económicas consideradas “locomotoras” del desarrollo (DNP 2011) y el manejo para el mantenimiento de la resiliencia de los sistemas socioecológicos (territorios), de manera que se garantice la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, la elaboración de cartografía de ecosistemas a escalas detalladas (1:100.000 hasta 1:25.000 o superiores) es fundamental para el manejo espacial de la biodiversidad a todas las escalas. Además, es importante fortalecer el conocimiento y la información sobre las relaciones funcionales entre los componentes de la biodiversidad, los patrones de distribución, uso de hábitat, movimiento a través del paisaje de las especies y los potenciales umbrales de estabilidad o cambio (Renjifo 1999, Mendoza *et ál.* 2006, Numa *et ál.* 2005, Renjifo 2001, entre otros). En este último caso, la experiencia nacional es todavía escasa y se limita a algunas experiencias académicas (Mendoza 2007). De igual forma, el país conoce muy poco respecto a la oferta de servicios ecosistémicos (intensidad, magnitud, frecuencia y temporalidad) y los procesos ecológicos y ensamblajes de especies/ ecosistemas que soportan dichos servicios. En el país, la información colectada durante los procesos de elaboración de estudios de impacto ambiental (EIA) y de evaluaciones ambientales estratégicas (EAE), no es recogida, validada e incorporada, para que contribuya al proceso de inventario nacional de biodiversidad.

Así mismo, el conocimiento sobre el patrimonio genético y molecular de la Nación, como potencial para estrategias de uso, preservación y restauración de biodiversidad, aún es limitado, debido generalmente a las barreras normativas y culturales para el acceso al material genético. Este es el caso de la Decisión 391 de la CAN (1996). El conocimiento requerido para el uso efectivo de este tipo de recursos en el país, es limitado pese a que ha existido un avance significativo en la creación de capital humano en el tema, de laboratorios especializados en investigación genética y en la creación e implementación de protocolos para su estudio.

## CAPACIDAD DE GESTIÓN DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS (CGIP)

La capacidad de gestión institucional muestra fortalezas y debilidades que han permitido, por un lado, incrementar el posicionamiento nacional de los temas ambientales en las agendas del desarrollo, pero por otro, se evidencia la exacerbación de los motores de pérdida y transformación, así como

la manifestación de diferentes conflictos socioambientales ligados al uso y acceso a los recursos, a la distribución equitativa de beneficios, a la desarticulación normativa y a los pasivos ambientales dejados por las actividades productivas, entre otros. Infortunadamente, la capacidad de gestión de las instituciones públicas en Colombia, se asume y orienta casi exclusivamente a un esquema de gobernabilidad basado en la generación y el cumplimiento de normas, es decir, un modelo basado casi exclusivamente en comando y control, el cual busca enfrentar las problemáticas presentes en los Factores Resultado (prácticas de uso y manejo; estado y conservación; uso y ocupación del territorio), esperando cambiar su comportamiento, sin tomar en cuenta las verdaderas causas subyacentes que se encuentran en otros factores del sistema (Zonas de Poder y Trabajo) y las actividades productivas sectoriales (Figura 12). Lo anterior viene generando un “divorcio práctico” entre las actividades de producción y conservación de la biodiversidad y un incremento en el riesgo asociado a la pérdida de biodiversidad y suministro de servicios ecosistémicos.

Otro aspecto a considerar es la baja capacidad de adaptación al cambio que tienen las instituciones ambientales, las cuales tardan demasiado tiempo en responder a los cambios territoriales (socioecosistémicos), haciendo que la gestión parezca lenta, poco flexible, resistente al cambio y con una baja capacidad de innovación.

Adicionalmente, la falta de sistemas de evaluación y seguimiento en los diferentes instrumentos de gestión ambiental (Tabla 2), impide conocer a ciencia cierta el grado de éxito o fracaso en la implementación que han tenido estos instrumentos. Adicionalmente, esta situación ha motivado que muchas de las acciones allí consignadas tengan un nivel de avance en implementación muy bajo. Por ejemplo, pese a que los planes regionales de acción en biodiversidad (Prab) fueron el principal instrumento diseñado para la implementación de la PNB (1996), la mayoría de las corporaciones autónomas no los elaboraron. Sin embargo, para las siete regiones donde los Prab fueron formulados e implementados (cuenca del Orinoco, sur de la Amazonía, Nariño, Valle del Cauca, Quindío, Córdoba y Norte de Santander), estos han sido ejercicios valiosos de planificación de la biodiversidad a escala regional y han permitido, no solo acuerdos entre los actores, sino también la definición de las acciones prioritarias para la conservación de la

biodiversidad regional. Por ejemplo, la mesa interinstitucional de la Orinoquia y los comités técnicos de Nariño y Sur de la Amazonía son entes creados para dar continuidad a los procesos de planificación y acción y comprometer a las instituciones regionales a asumir un proceso de coordinación clave para el desarrollo de los planes. En este sentido, los Prab han buscado ser no sólo instrumentos para orientar las acciones de las CAR, sino también de todos los actores que tienen acciones en el desarrollo regional, con el objetivo de que este sea un proceso continuo y sostenible (Aldana 2011). No obstante, los Prab formulados aún son débiles, especialmente en cuanto a los mecanismos de seguimiento y ajuste, donde sólo en los Planes de Nariño y Sur de la Amazonía se ha avanzado en la generación de criterios para la selección de indicadores, formulación de preguntas orientadoras y selección preliminar de algunos indicadores (Aldana 2011).

De otro lado y aunque el enfoque ecosistémico<sup>14</sup> del CDB es el que guía la gestión de la biodiversidad en el país (Ley 165 de 1994), esta gestión en Colombia no ha estado enfocada al manejo de la resiliencia de los territorios (socioecosistemas); por el contrario, se ha enfocado especialmente en la declaratoria de áreas protegidas u otras áreas de manejo especial, las cuales, aunque son una estrategia muy importante para la conservación, son solo una porción del territorio donde se distribuye la biodiversidad, dificultando un manejo integral del mosaico heterogéneo, donde cada cobertura y tipo de uso del suelo aporta unos servicios ecosistémicos, que contribuyen en mayor o menor a la sostenibilidad territorial. Más recientemente, iniciativas que buscan la incorporación de criterios para la conservación de la biodiversidad al interior de sistemas productivos se han venido implementando en el país, utilizando restauración ecológica y la implementación de herramientas de manejo del paisaje (Rivera y Sinisterra 2006; Calle 2003; Lozano-Zambrano 2010; MAVDT 2008, entre otros), aunque todavía es necesario profundizar en el seguimiento a los aportes que estas herramientas hacen a la conservación de especies y poblaciones.

En el caso de la conservación en paisajes transformados, el mapa de ecosistemas (Ideam *et ál.*

2007) marca un avance al reconocerlos como áreas que albergan biodiversidad, muchas veces no representada en las áreas del sistema de parques nacionales (Franco *et ál.* 2006), y que presta importantes servicios ecosistémicos y soporte de la producción rural. No obstante, es necesario continuar con su actualización y elaboración a escalas más detalladas, por ejemplo, 1:100.000 y superiores.

Respecto a la conservación *ex situ*, si bien el país ha avanzado en la conformación de la Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia (que agrupa a cerca de 26 jardines botánicos del país y funciona como un consejo asesor y como cuerpo consultivo del Gobierno), con el Programa Nacional de Conservación *ex situ* para Zoológicos y Acuarios Colombianos y con la creación de un Sistema de Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura, la articulación entre las acciones de conservación *in situ* y *ex situ* sigue siendo muy baja. En el caso de la conservación *ex situ*, la mayoría de las accesiones a los bancos de germoplasma en el país, tienen objetivos de mejoramiento genético de variedades cultivadas. Así, de acuerdo con el sistema Wiews (2011) de la FAO, en Colombia se reportan 30 bancos de germoplasma, con 1.253 especies representadas y 128.319 accesiones reportadas.

En relación con el acceso a recursos genéticos, la capacidad de gestión de las instituciones muestra que es necesario fortalecer las actividades y la institucionalidad relativa a la conservación de los recursos biológicos y genéticos, sus derivados y el conocimiento tradicional asociado, así como la generación de instrumentos y mecanismos claros que permitan y hagan práctica la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de estos recursos. Es así como entre 2004 y 2011 solo se han firmado 45 contratos de acceso, todos con fines de investigación. Esta situación deberá ser mejorada sustancialmente, en el marco de la implementación en Colombia del Protocolo de Nagoya del CDB, el cual busca “*la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, incluso por medio del acceso apropiado a los recursos genéticos y por medio de la transferencia apropiada de tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre dichos recursos y tecnologías y por medio de la financiación apropiada, contribuyendo por ende a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes*” (CDB 2011).

<sup>14</sup> Los 12 principios del enfoque ecosistémico (CDB 2004) son recogidos y desarrollados a través de la aproximación socioecosistémica de esta política, donde el ser humano y su cultura interactúan de manera interdependiente con los sistemas ecológicos, constituyendo los territorios.

En lo referente a la conservación de especies, esta no ha sido tan exitosa como la de áreas (ecosistemas), aunque se han presentado avances significativos a partir de la adopción de las políticas de manejo de fauna y flora silvestres. Al respecto, se resalta la necesidad de establecer indicadores para el seguimiento de la situación de algunas especies en peligro, mediante el uso de los cambios en las categorías establecidas en libros rojos de especies amenazadas del país, siempre dentro de un contexto ecosistémico que no propicie la gestión de las especies de manera independiente. Respecto a las invasiones biológicas, a pesar de los avances su identificación, aún la gestión institucional para su manejo y control es débil.

De otro lado, la capacidad de gestión institucional es puesta a prueba frecuentemente, por el manejo desarticulado de los temas provenientes de convenciones y acuerdos internacionales, ya que las negociaciones internacionales de los temas, muchos de ellos con aspectos en común (desertificación, cambio climático, biodiversidad, bosques), se hace desarticulada y pocas veces los temas acordados en una convención sirven de base de negociación, para la definir las posiciones nacionales en otras convenciones y escenarios internacionales. Esta desarticulación entre los temas, muchas veces limita la capacidad del país para definir y enfocar sus necesidades de cooperación internacional para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Por otra parte, la gestión para la conservación de la biodiversidad transfronteriza y común con los países vecinos o de la región tiene en la Comunidad Andina de Naciones (CAN) y la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (Otca) sus únicos escenarios vigentes de trabajo. Teniendo en cuenta que los Andes Colombianos son el lugar de nacimiento de la mayoría de los principales afluentes de importantes ríos como el Amazonas y el Orinoco, es necesario fortalecer las acciones internacionales conjuntas con los vecinos, tendientes a la conservación de ecosistemas estratégicos para la región como los páramos, los bosques de niebla, las sabanas y los bosques húmedos tropicales.

Finalmente, es necesario resaltar la importancia de influir sobre la capacidad de gestión institucional, como una variable de entrada que puede repercutir en el mejoramiento de la valoración social, así como también de las actividades que se hacen sobre el territorio para mantener y mejorar el estado de la biodiversidad. Resulta muy difícil que el sistema

muestre mejoría, expresada en el comportamiento de las variables de la Zona de Resultado (Figura 12), mientras la capacidad de gestión no sea asumida de manera integral y corresponsable.

### **DISPONIBILIDAD Y CRITERIOS DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS (DCARF)**

El análisis de los factores evidenció que el Estado no direcciona recursos económicos suficientes para la gestión de las instituciones públicas directamente relacionadas con la política ambiental y la gestión de la biodiversidad. Los recursos financieros asignados por el Estado están concentrados principalmente a fortalecer y desarrollar políticas económicas y sectoriales que promuevan actividades como la minería, el desarrollo energético, la agricultura, la infraestructura, entre otros, permitiendo el fortalecimiento de estos sectores, muchas veces en desmedro de la base ecológica de los territorios. No obstante, la insuficiencia de recursos financieros para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos puede ser agravada por la deficiente priorización y destinación de los recursos respecto a la inversión, lo que aumenta la sensación de los actores relacionados con la gestión ambiental, de que los recursos son demasiado escasos para producir un efecto positivo importante en los Factores Resultado (Figura 12). Adicionalmente, esta asignación financiera no toma en cuenta la valoración que la sociedad pudiera hacer de la biodiversidad, con el fin de establecer prioridades, aspecto que favorece que los sectores que hacen uso de la biodiversidad no dimensionen aún su valor estratégico y no lo integren en sus procesos de planificación, producción, gestión y asignación de recursos.

En términos numéricos, el principal aporte en la financiación de la gestión ambiental ha sido el de las diferentes fuentes nacionales -Gobierno Nacional, autoridades ambientales regionales y municipales y entes territoriales- representando algo más del 90% del gasto realizado en la última década en el país en este campo de política. En cuanto al funcionamiento e inversión de las entidades oficiales ambientales durante el periodo 2002 - 2008<sup>p</sup>, el gasto en protección ambiental (GPA) por parte del sector Gobierno ascendió de 3.394 millones de pesos en 2000, a 6.436 millones en 2007, y representó el 0,33% del PIB en 2000 respecto al 0,42% en 2007 (Dane 2010). De otro lado, el gasto total (corriente e inversión) en protección ambiental del sector Gobierno paso de 695.237

millones de pesos en 2000 a 1.791.183 millones en 2007 (DANE 2010). Sin embargo, la inversión ambiental pública colombiana sigue estando por debajo de los estándares internacionales; por ejemplo en Brasil y México la inversión ambiental representa el 1% del PIB. No obstante, con la nueva asignación de recursos del Fondo Nacional de Regalías (10%) para financiar proyectos de ciencia, tecnología e innovación, la inversión del país en estos temas podría ascender y estar muy cerca del 1% del PIB nacional.

En Colombia la inversión ambiental en el periodo 2006 - 2010 fue del 12% de los recursos asignados por el Presupuesto General de la Nación (PGN) al sector de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAVDT 2010c). Las inversiones ambientales totales para el periodo fueron de 579.786 millones de pesos, pasando de una inversión de 76.512 millones en 2006 a 146.244 millones en 2010. En este sentido, el esfuerzo de la protección ambiental es cada vez más asumido por las instancias regionales y locales, lo que implica diversos desbalances en sus capacidades de respuesta, en un contexto de descentralización y de autonomía, pero de fuertes restricciones presupuestales en todos los niveles de gobierno y de dinámicas complejas de reconstitución de la territorialidad y del desarrollo regional en el país (Galán y Canal 2002).

El presupuesto asignado por la Nación a los institutos de investigación adscritos y vinculados al MADS entre 2006 y 2010 fue de 112.387 millones de pesos (pasando de 14.945 millones en 2006 a 29.248 en 2010), lo que da una inversión total para la gestión de los Institutos en el cuatrienio de 246.453 millones de pesos (MAVDT 2010c). En el caso de la Unidad de Parques Nacionales (UAEPPNN), el presupuesto total del cuatrienio representó un aumento del 50% al pasar de 20.015 millones a 46.821 millones, al tiempo que el presupuesto de inversión se triplicó, pasando de 9.425 millones a 30.278 millones (MAVDT 2010c). Respecto a las corporaciones autónomas regionales (CAR) para el periodo 2007-2010 se ejecutaron recursos por 3,9 billones de pesos. El 78% de estos recursos (\$3,1 billones) fueron destinados a programas de inversión, con énfasis en programas de prevención y control de la degradación ambiental, fortalecimiento del Sina para la gobernabilidad ambiental y planificación ambiental en la gestión territorial (MAVDT 2010c).

Otras fuentes de financiación para asuntos ambientales son el Fondo Nacional de Regalías (FNR) y el Fondo de Compensación Ambiental (FCA). En el primer caso, los recursos asignados para el sector ambiental han aumentado considerablemente desde 2006, pasando de 246 millones de pesos a \$103.513 millones en 2010. Sin embargo, la mayoría de los recursos se enfocan en la protección costera (6 proyectos, 47.639 millones, correspondientes al 46% de los recursos del FNR) y en la reforestación (52 proyectos, 33.297 millones correspondientes al 32,2%). Temas como los ecosistemas estratégicos, el ordenamiento territorial y la desertificación recibieron solo el 9,9; 5,8 y el 0,8% de los recursos respectivamente (MAVDT 2010c). El FCA, como sistema de redistribución que ha permitido fortalecer financieramente a las 15 corporaciones con menores recursos, contó entre 2006 y 2010 con una apropiación presupuestal de \$139.712 millones, de los cuales se asignaron a gastos de funcionamiento \$31.264 millones (24%) y \$108.737 millones para financiar 383 proyectos de 18 corporaciones (228 de desarrollo sostenible y 155 autónomas regionales) (MAVDT 2010c).

En el caso de los municipios, los principales recursos que administran con destino al gasto ambiental son el 3% de las ventas brutas de generación de las hidroeléctricas; el 1,5% de las ventas brutas de generación de las termoeléctricas y el 1% de los ingresos corrientes de los municipios para compra y mejoramiento de predios para la protección de microcuencas que abastecen los acueductos municipales (Art. 111 Ley 99/93, modificado por el Art. 210 de la Ley 1450 de 2011) (Galán y Canal 2002). Respecto a este último, Rudas (2010) reporta que la inversión por parte de 447 municipios y siete departamentos, para los cuales se dispone de información en sus 15 años de implementación de la norma, ha sido por un valor aproximado de \$159 mil millones (a pesos actuales), en contraste con el mandato de ley que obligaba a que estos mismos entes territoriales hubieran invertido para este propósito más de \$1,27 billones. Es decir, solo se invirtió en la adquisición de predios abastecedores de los acueductos el 0,12% de los ingresos totales de los entes territoriales con información disponible, frente al 1% fijado en la ley (Rudas 2010). Respecto a las transferencias del sector eléctrico, en el periodo 2005–2009, ascendían a \$382.433,4 millones, mientras que para el mismo periodo los ingresos recibidos por concepto

del cobro de la tasa retributiva y de la tasa por uso de agua fue de \$245.567,1 y \$60.851,8 millones.

En Colombia, una de las más importantes fuentes de recursos para apoyar la gestión para la conservación de la biodiversidad es la cooperación internacional. En tal sentido, los Países Bajos, Alemania, Unión Europea (a través de ONG), Estados Unidos (ONG), Finlandia (a través de la CAN), aparecen como los colaboradores más importantes del país en esta materia en los últimos años. En tal sentido, en abril de 2011 el país contaba con 26 proyectos medioambientales en curso, en 24 departamentos, por un monto de 54.647.526 millones USD, correspondientes al 7,36 del total de la cooperación (Acción Social 2011). Respecto a estos aspectos de cooperación, se destaca en los últimos años el Programa de Enfoque Sectorial 2007–2010 de la Embajada de los Países Bajos, para el fortalecimiento del Sina (cooperación de \$43.200.000.000), en temas tan importantes como la planificación ambiental en la gestión territorial; la gestión integrada del recurso hídrico; el conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad; la promoción de procesos competitivos y sostenibles, y la prevención y control de la degradación ambiental.

Por otro lado, el Fondo para el Medio Ambiental Mundial (FMAM–GEF), el cual fue creado para otorgar donaciones a países en desarrollo para la realización de proyectos que beneficien al medio ambiente global, promuevan la obtención de medios de vida sostenibles en comunidades locales y apoyen la implementación de las convenciones CDB, UNCCD, UNFCCC y la Convención de Estocolmo en Contaminantes Persistentes Orgánicos (POP), ha cofinanciado en Colombia, desde el 2002 a la fecha, un total de 29 proyectos con un aporte total de \$100.245.929 dólares. El área focal más representada ha sido la de biodiversidad, con 19 proyectos, los cuales recibieron un aporte total por parte del Fondo de \$77.339.029 dólares, permitiendo la gestión de contrapartidas nacionales del orden de \$123.872.642 millones USD.

## POLÍTICAS ECONÓMICAS Y SECTORIALES (PES)

Respecto a la relación entre las políticas ambientales y las políticas sectoriales, existe un “divorcio práctico” entre las actividades para el progreso y desarrollo sectorial productivo y extractivo, con las acciones para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. En tal sentido, el Informe

Anual de la Contraloría General de la República sobre el Estado de los Recursos Naturales y el Ambiente (2008) señala la disminución y el bajo presupuesto del gasto ambiental en el sector agropecuario, el cual pasó del 0,691% (\$5.762 millones), en el año 2006, al 0,37% (\$5.241,7 millones) en 2007. Igualmente señala las profundas deficiencias del sector agropecuario en el establecimiento de indicadores que permitan conocer el estado de los recursos naturales y los agroecosistemas. Sin embargo, este informe resalta los avances de Corpoica en el desarrollo de proyectos que benefician la biodiversidad, entre ellos 38 adelantados en 2007-2008, que incluyen agroforestería, silvopastoreo, gestión integral del suelo y agua, procesos biofísicos, bancos de germoplasma y manejo integrado de plagas (CGR 2008).

En el país, es aún evidente la percepción de personas y sectores sobre la biodiversidad como un obstáculo al desarrollo o como un “lujo” que solo se debe abordar cuando el crecimiento económico del país así lo permita, en lugar de reconocerla como la base fundamental de las actividades productivas y extractivas, por ser proveedora de servicios ecosistémicos. En tal sentido, las estrategias para el reconocimiento y posicionamiento de la biodiversidad en la sociedad productiva y consumidora se siguen basando principalmente en consideraciones éticas y/o carismáticas, más que en argumentos cuantitativos y cualitativos funcionales y estratégicos que permitan evidenciar el aporte al bienestar económico y social del país.

Respecto a los temas de planificación sectorial y ordenamiento territorial, pese a que en los últimos años se han logrado avances en la zonificación de los usos actuales del suelo, la determinación de áreas aptas para una determinada actividad productiva y la identificación de los conflictos asociados al uso, aún los ejercicios son escasos y se limitan a unos pocos sectores. Por ejemplo, el Igac y Corpoica publicaron en 2002 el Mapa de Conflictos de Uso de la Tierra, utilizando como criterio de análisis “*la sobre y subutilización del suelo*” (Igac y Corpoica 2002 a y b). Estos conflictos, sin embargo, son definidos bajo criterios agrológicos, que consideran parcialmente la dinámica ecológica como criterio de planificación, lo que hace que el Mapa de Ecosistemas de Colombia (Ideam *et ál.* 2007) no sea compatible con este esfuerzo. De otro lado, para el sector palmero, se elaboró un mapa de aptitud palmera con consideraciones socioambientales, productivas y económicas que permite

identificar las áreas aptas para el desarrollo de estas actividades productivas en el país (IAvH, WWF, Fedepalma, Cenipalma, Igac y Ideam). Por otro lado, en el sector de los hidrocarburos, el Instituto Humboldt ha realizado un acompañamiento a la Agencia Nacional de Hidrocarburos –(ANH)- para identificar áreas de conservación y zonificar a partir de criterios como sensibilidad y vulnerabilidad, las zonas terrestres y marinas de interés para la exploración y explotación de hidrocarburos. Este tipo de iniciativas deben ser impulsadas para otros sectores y actividades productivas, como un insumo valioso para la planificación territorial, que concilie la conservación y la producción en territorios concretos, orientando los procesos de planificación sectorial y ordenamiento territorial para el mantenimiento de servicios ecosistémicos.

Relacionado con lo anterior, los esfuerzos para incorporar criterios y acciones para la conservación de la biodiversidad al interior de los sistemas productivos, especialmente aquellos denominados “locomotoras” (DNP 2011), son todavía escasos y se limitan al desarrollo de proyectos puntuales, generalmente liderados desde el sector ambiental o la cooperación internacional. En tal sentido, aún falta un entendimiento real del problema asociado a la pérdida y transformación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos que permita impulsar iniciativas propias de los sectores para reducir su vulnerabilidad al desabastecimiento de servicios ecosistémicos clave, para la sostenibilidad de sus actividades. Respecto a iniciativas exitosas se pueden mencionar por ejemplo los proyectos cofinanciados con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM / GEF), los cuales han impulsado estrategias de planificación ambiental del territorio, que incluyen acciones al interior de predios privados con el fin de conservar y usar sosteniblemente la biodiversidad, tomando en cuenta las necesidades e intereses de la población y las potencialidades del territorio (IAvH 2006). Otras experiencias a través del FMAM, involucran directamente a los gremios productivos como coejecutores del proyecto, este es el caso de Fedepalma y Fedecafé y Fedegan. Respecto a este último, la implementación de sistemas silvopastoriles ha mostrado sus ventajas económicas en la producción ganadera, mejorando la producción de leche y carne; en la capacidad de carga de ganado por hectárea, reduciendo la pérdida de suelos, en la disminución en el uso de herbicidas, entre otros indicadores (BM 2010). En todos estos proyectos, se

destaca el diseño e implementación de herramientas de manejo del paisaje (HMP) (Lozano-Zambrano 2009). Las HMP permiten que los sistemas productivos regionales sean compatibles con la conservación de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos. En el caso de los parques nacionales naturales, el impulso a los sistemas sostenibles para la conservación (SSC) ha permitido influir en los procesos de ordenamiento del territorio, de modo que se minimicen los impactos hacia el interior del parque y se reduzcan las presiones sobre la biodiversidad que se encuentra en las áreas protegidas. Esta estrategia SSC ha permitido involucrar directamente a cerca 1.400 familias pertenecientes a grupos étnicos y campesinos en las actividades para la conservación de los parques nacionales de Colombia.

Respecto al tema de licenciamiento ambiental, entre 2002 y 2011 fueron otorgadas 590 licencias ambientales a proyectos de los sectores eléctrico, hidrocarburos, infraestructura, minería y proyectos especiales (Anla 2012). La creación de la nueva Agencia Nacional de Licencias Ambientales (Anla), como una unidad administrativa especial, marca la necesidad de fortalecer la capacidad técnica para apoyar los procesos de licenciamiento, al tiempo que significa un cambio en el trámite y manejo de los permisos y licencias ambientales, por su repartición de funciones con el MADS<sup>15</sup>.

Por otra parte, con el fin de mitigar los impactos y efectos de los sectores productivos en la biodiversidad, se han desarrollado varios instrumentos de gestión dentro de los que se encuentran los estudios de impacto ambiental (EIA) y más recientemente, y con una proyección importante en el país, las evaluaciones ambientales estratégicas (EAE). Las EAE se han venido promoviendo por parte del MADS, como una herramienta de planificación sectorial dirigida a la prevención de los riesgos y los efectos de las políticas, planes y programas públicos y privados (Amaya y Bonilla 2007; MAVDT- TAU 2008). En el país las EAE no son todavía una exigencia jurídica, sin embargo, se han aplicado algunos de sus principios desde 1990 y entidades como el Departamento Nacional de Planeación y el MADS, apoyados por el Banco Mundial, han trabajado en su desarrollo con sectores estratégicos (González y Palacios 2007).

<sup>15</sup> Procesos como la sustracción de reservas de Ley 2da, levantamiento de vedas, permisos de acceso a recursos genéticos y Cites, siguen siendo responsabilidad del MADS.

En términos de compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad, el MADS, junto con TNC, WWF y Conservación Internacional, ha diseñado e implementado en casos piloto (minería de carbón y de oro; infraestructura vial; hidrocarburos y puertos), un esquema para la incorporación de consideraciones ambientales y de biodiversidad en el ciclo de toma de decisiones de planificación y desarrollo de megaproyectos sectoriales en Colombia, el cual incluye una propuesta de mecanismos para valoración y asignación de compensaciones ambientales producto de las actividades de licenciamiento en el país, dirigida a megaproyectos sectoriales. Este nuevo esquema es todavía muy joven y no cuenta aún con una evaluación de su eficiencia.

## EFFECTIVIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN (EIP)

Frente a la planificación y el ordenamiento territorial, Colombia parte de una diferenciación conceptual y práctica entre el ordenamiento territorial (Ley 388 de 1997) y el ordenamiento ambiental del territorio (OAT) (Ley 99 de 1993, Art. 5 y 7), con lo que se ha inducido a confusiones en la gestión territorial, dando a entender que los temas relacionados con la biodiversidad (lo ambiental) debieran ser ordenados aparte del proceso de ordenamiento y definición de los usos del suelo, en un municipio determinado. Así, el OAT es casi invisible a escalas locales y no son suficientes los lineamientos que se han dado desde el gobierno central hacia las autoridades ambientales regionales para su realización. En este sentido, es muy importante que se trascienda hacia integrar los conceptos de biodiversidad (lo ambiental) y de ordenamiento territorial, de manera que se entiendan los territorios como socioecosistemas adaptativos, resilientes y complejos, con una estructura y un funcionamiento propios, que proveen unos servicios ecosistémicos y contextualizan la(s) cultura(s) que allí se desarrolla(n).

En el caso de las zonas marinas y costeras, el OAT propuesto por la PNAOCI propone el establecimiento de las unidades integrales de planificación y ordenamiento ambiental territorial como las unidades que permiten orientar la planeación del desarrollo integral de la zona costera (costa Pacífica, Caribe y Caribe Insular), y al interior de estas 12 unidades ambientales, unas de carácter costero y otras oceánicas (UAC), las cuales constituyen en conjunto los espacios oceánicos y la Zona Costera Nacional. Sin

embargo, a la fecha ninguna de estas UAC cuenta con plan de manejo.

Adicionalmente, el país aún no tiene claridad respecto a cuáles son las determinantes ambientales del ordenamiento (Ley 388/93, Art. 10), encontrándose que cada una de las CAR y autoridades ambientales urbanas han tomado en algunos casos lineamientos ambientales de ordenamiento como determinantes, situación que aumenta la confusión respecto a su identificación e implementación. Así por ejemplo, y pese a ser incluida como una determinante ambiental en los procesos de ordenamiento territorial por el Decreto 3600 de 2007, en la actualidad la definición e implementación de una estructura ecológica<sup>16</sup> nacional no ha pasado de desarrollos conceptuales (Van der Hammen y Andrade 2003; Márquez y Valenzuela 2008). Actualmente, son pocos los ejercicios a escala regional con los que cuenta el país, y en todos los casos siguen diferentes orientaciones según la institución que la identifica e implementa (IAvH 2008; Remolina 2010).

La Región Capital (Bogotá-Cundinamarca), por ejemplo, ha adelantado interesantes avances para la definición de una estructura ecológica regional que sea el eje integrador y orientador del ordenamiento de los municipios incluidos. En Bogotá, la estructura ecológica principal del Distrito Capital (EED) fue definida mediante el Decreto 190 de 2004 (Art. 17) como “*el sistema de áreas y corredores que garantizan la generación, la protección y la conectividad de los procesos ecológicos y servicios ambientales a través del territorio urbano y rural*”. La EED, eje estructurante del plan de ordenamiento territorial de Bogotá, es incluida dentro de los suelos de protección (Decreto 462 de 2008) y está compuesta por el Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital; los parques urbanos; los corredores ecológicos; el Área de Manejo Especial del Río Bogotá; los Cerros Orientales y el sistema hídrico. Siguiendo el ejemplo de Bogotá, otros municipios vecinos a la Capital han definido e incorporado sus estructuras ecológicas en sus planes de ordenamiento; tal es el caso de Sopó,

<sup>16</sup> Estructura ecológica principal se define como “el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones” (Decreto 3600 de 2002).

Gachancipá, Cajicá, El Rosal, Fusagasugá, Facatativá y Cabrera (Remolina 2010). Adicionalmente, Medellín va en camino a definir también su estructura ecológica principal.

Como se mencionó anteriormente, en los últimos años se han logrado avances en la consideración de la biodiversidad en los procesos de ordenamiento y planificación de algunos sectores productivos. Sin embargo, no existen estudios que evalúen los “*trade offs*” entre conservación y producción, para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, de manera que permita orientar la toma de decisiones sobre la intervención y transformación territorial, asegurando la resiliencia de los socioecosistemas (territorios).

Por otra parte, si bien el país ha avanzado significativamente en la consolidación de su Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap) (Conpes 3680 de 2010, Decreto 2372 de 2010), la representatividad ecosistémica y la sostenibilidad financiera del Sinap aún no están garantizados. En tal sentido, el país ha identificado un portafolio de prioridades de conservación que identifica cerca de 40 millones de hectáreas prioritarias, a partir de 33 estudios de prioridades de conservación realizados a diferentes escalas, que buscan determinar los sitios estratégicos para el Sinap, donde se logren representar cada vez mejor los ecosistemas que caracterizan el país y que conforman el patrimonio natural nacional. De otro lado, la ordenación y zonificación ambiental de las reservas forestales de Ley 2 de 1959, ha avanzando en seis de ellas (Cocuy, Motilones, Magdalena, Central y parcialmente Pacífico y Amazonia). Respecto a estas dos últimas, el proceso se completará, junto con la Sierra Nevada de Santa Marta, iniciando en 2012. Finalmente, mediante los procesos de delimitación de los páramos y humedales, y de deslinde de los humedales, el MADS busca definir los límites precisos de estos ecosistemas estratégicos y protegerlos así de los procesos de transformación ecosistémica ligados a las actividades productivas y extractivas. A la fecha, se ha avanzado en el ejercicio de mapificación a escala 1:100.000 de los páramos del país, con tres ventanas a 1:25.000 (Santurbán, Pisba, Rabanal). En el caso de los humedales, se viene trabajando en la reglamentación del Artículo 202 de la Ley 1450 de 2011, mientras que el proceso de delimitación y deslinde, estará ligado a la elaboración de los respectivos Pomca. Todos estos procesos deben ser asumidos como elementos integrantes y fundamentales del proceso de estructuración ecológica del territorio,

que actualmente adelanta el MADS con el apoyo de los institutos de investigación del Sina y la UAESPNN.

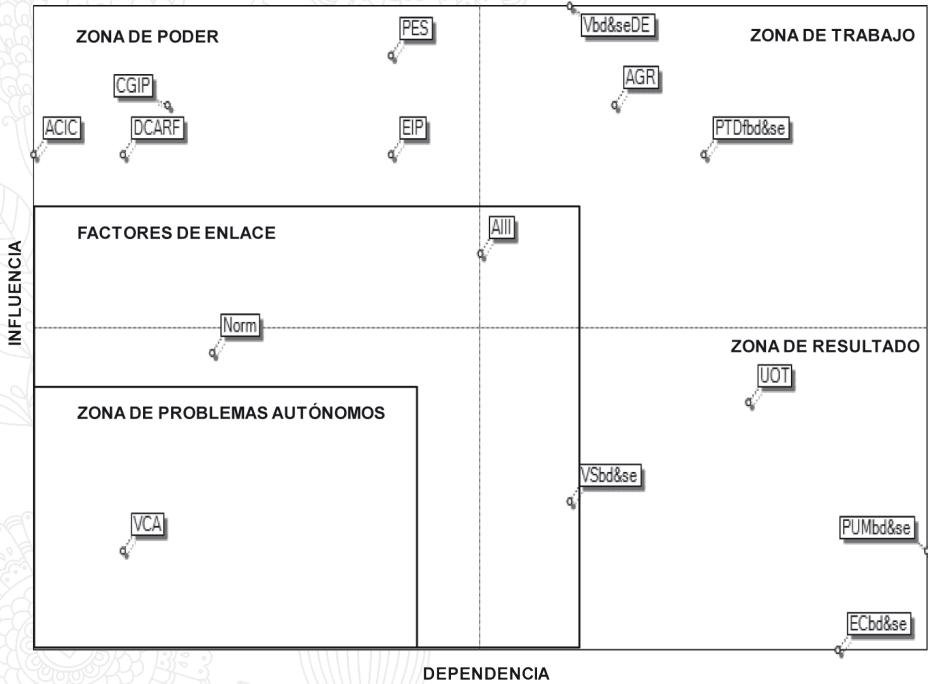
De otro lado, la ordenación forestal de bosques naturales de Colombia (total 61.246.659 ha), ha avanzado en la formulación de planes de ordenación forestal en la jurisdicción de 27 corporaciones que cubren en una superficie de 42.178.019 hectáreas, de las cuales 6.858.435 de hectáreas han sido adoptados mediante acto administrativo por parte de las CAR.

## FACTORES DE LA ZONA DE TRABAJO

Son factores que cumplen un importante papel dentro del sistema (claves), por lo cual deben ser tomados con atención para cualquier acción. Tienen alta influencia y a su vez alta dependencia, lo que les imprime alta inestabilidad. Las decisiones que se tomen sobre estos factores deberán ser analizados con mucho cuidado para lograr los efectos deseados respecto a la Gibse (Figura 12).

## VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO (VBD&SEDE)

En términos generales, la biodiversidad en Colombia no es percibida por los actores sociales y sectoriales como un valor público, esto ha generado la no promoción de la corresponsabilidad que permite que las acciones de conservación sean adelantadas por todos los actores que, de manera directa o indirecta, se relacionan con la gestión de la biodiversidad y no exclusivamente por el sector ambiental. Esta situación donde cada uno de los actores relacionados con la biodiversidad asumen el papel que les corresponde en la Gibse, de manera que se asegure la resiliencia de los socioecosistemas para mantener y mejorar el suministro de servicios ecosistémicos, al tiempo que se utilizan los territorios. En otras palabras, avanzar significativamente hacia el desarrollo sostenible. Por el contrario, en la actualidad, la biodiversidad es percibida como un bien público, lo que fácilmente ha puesto a la biodiversidad colombiana en el dilema conocido como la “tragedia de los comunes” (Hardin 1968), es decir, cuando varios actores o individuos, motivados solo por el interés personal y actuando de manera independiente pero racional, terminan por destruir un recurso compartido y limitado, aunque a ninguno de ellos, ya sea como individuos o en conjunto, les convenga que tal destrucción suceda (Hardin op. cit.).



**Figura 12. Resultados esquema axial análisis de influencia entre factores seleccionados.** Los factores ubicados en la zona de poder so: Acceso y calidad de la información y conocimiento (Acic), Capacidad de gestión de las instituciones públicas (CGIP), Disponibilidad y criterios de asignación de recursos financieros (DCARF), Políticas económicas y sectoriales (PES) y Efectividad de los instrumentos de planificación (EIP). En la zona de trabajo se ubicaron, Valoración de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para el desarrollo económico (Vbd&seDE), Análisis y gestión del riesgo (AGR) y Participación en la toma de decisiones frente a la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PTDfb&se). El factor Voluntad y compromiso de los actores (VCA), se encuentra ubicado en la zona de problemas autónomos. Los factores Uso y ocupación del territorio (UOT), Prácticas de uso y manejo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PUMbd&se) y Estado y conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (ECbd&se), se encuentran en la zona de Resultado. Finalmente, los factores Articulación intra e interinstitucional e intersectorial (AIII), Normativa (Norm) y Valoración social de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (VSbd&se), se encuentran en la zona de enlace.

Esta situación ha promovido en el país la exacerbación de los diferentes motores de transformación y pérdida de la biodiversidad, más allá de los umbrales de estabilidad de muchos de los territorios, incrementando por ejemplo, los problemas por pasivos ambientales y aumentando la vulnerabilidad social y sectorial a la pérdida de servicios ecosistémicos.

De esta forma, es necesario que la gestión de la biodiversidad priorice, entre otras acciones, la generación de apropiación social de la biodiversidad, mediante la participación, la corresponsabilidad y la gobernanza, de modo que se fortalezcan las relaciones entre actores y se optimice la capacidad de respuesta, la seguridad jurídica, la responsabilidad social y los beneficios derivados y colaterales que se obtengan producto de su conservación, contribuyendo efecti-

vamente al logro de los objetivos de reducción de la desigualdad y la pobreza (Kelly y Muers 2003).

Estrechamente relacionado con lo anterior, está el hecho de la necesidad en Colombia de valorar la biodiversidad utilizando los diferentes métodos y mecanismos disponibles para permitir una valoración integral. En este sentido, aunque la valoración económica es la que mayor fuerza está tomando en el país, esta debe ser utilizada como un instrumento que combinado con otras herramientas, permitirá aproximarse a mejorar la percepción, valoración y conocimiento que la sociedad haga de la existencia *per se* de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos como garantes del bienestar humano. Al respecto, Colombia ha adelantado varios ejercicios piloto de valoración económica de la biodiversidad, aunque en la gran mayoría de los casos, sus resultados no han

sido considerados sustancialmente para orientar la toma de decisiones respecto a la conservación de la biodiversidad. De otro lado, el trabajo en valoración no económica de la biodiversidad es muy incipiente y de hecho este tipo de aproximación, es poco considerada cuando se planifican ejercicios de valoración.

En cuanto a los avances en temas relacionados con la valoración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como parte fundamental en el desarrollo de las actividades productivas del país, cabe destacar el proceso de construcción de un diálogo intersectorial promisorio, especialmente con los gremios agropecuarios y ciertos subsectores de energía (generación, transmisión eléctrica e hidrocarburos). Un buen ejemplo de esto son las agendas interministeriales las cuales se han firmado desde 1999 y están concebidas como acuerdos de trabajo entre el MADS y los demás ministerios para promover la gestión ambiental interinstitucional, mediante mecanismos de coordinación desde el nivel nacional. En estas agendas se han incluido los temas relacionados con la gestión de la biodiversidad que competen a cada sector y que se han identificado como prioritarios para la coordinación interinstitucional. En el marco de estos acuerdos, las entidades públicas y privadas relacionadas han venido desarrollando acciones conjuntas y coordinadas que han contribuido al mejoramiento continuo de la gestión ambiental de los sectores (MAVDT 2008).

De otro lado, durante los últimos años se han desarrollado importantes estímulos económicos a la inversión ambiental por parte del sector privado. Los beneficios tributarios son instrumentos encaminados a la protección de la biodiversidad, al tiempo que promueven el crecimiento económico, la innovación tecnológica y la competitividad. Estos beneficios constituyen una variable importante en las decisiones de las empresas, ya que permiten reducir el costo de las inversiones iniciales en producción más limpia, monitoreo y control de la contaminación. Existen importantes avances en la consolidación del marco jurídico sobre incentivos económicos en el país, por medio de los cuales se busca conservar la biodiversidad y garantizar la provisión de servicios ecosistémicos. Entre estos incentivos se encuentran el certificado de incentivo forestal (CIF) de reforestación y conservación, el cual fue creado por la Ley 139 de 1994 y es un reconocimiento del Estado a las externalidades sociales y ambientales positivas de la reforestación y el mantenimiento de bosques naturales.

El CIF de reforestación, que busca promover la inversión en nuevas plantaciones protectoras-productoras, ha incrementado en los últimos años su presupuesto, pasando de \$5.000 millones en 2003 a \$35.000 millones en 2008 (MADR 2008). No obstante, en el caso del CIF de conservación, el cual es un reconocimiento por los costos directos e indirectos en que incurrirá un propietario por conservar en su predio bosques naturales, este aún no ha sido implementado, pese a que fue reglamentado por el Decreto 900 de 1997. Además, existen otras exenciones tributarias de las rentas provenientes del aprovechamiento de nuevas plantaciones forestales y de la renovación de plantaciones de árboles maderables (Decreto 2755 de 2003).

Otros incentivos desarrollados en los últimos años son las exenciones tributarias por veinte años de las rentas provenientes de los servicios de ecoturismo (Decreto 2755 de 2003) que además cuentan también con un incentivo tributario creado por la Ley 788 de 2002. Igualmente existen exenciones a la venta de energía eléctrica generada con base en los recursos eólicos, la biomasa o los residuos agrícolas (Decreto 2755 de 2003) y deducciones por inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 3172 de 2003).

En cuanto a las inversiones ambientales certificadas, entre los años 2002 y 2007, por exclusión de IVA y deducción de renta, el MAVDT (hoy MADS) certificó incentivos tributarios por más de \$151.000 millones, que promovieron inversiones por cerca de \$480.000 millones en materia ambiental, siendo los últimos tres años los más dinámicos. Entre los años 2005 y 2007, el valor de los incentivos otorgados corresponde a inversiones por \$307.000 millones, asignados a 272 empresas. Así mismo, se observó un crecimiento de las inversiones ambientales motivadas por los beneficios tributarios, aumentando de \$80.870 millones en 2005, a \$116.750 millones en 2007 (MAVDT 2008).

No obstante lo anterior, vale la pena mencionar que si bien en el país se han puesto en marcha incentivos de apoyo a los productores agropecuarios y mineros, como un estímulo a la inversión en el sector, es necesario considerar que su finalidad es exclusivamente el aumento de la productividad y la expansión de áreas sembradas o explotadas, sin tener en cuenta consideraciones con respecto a la conservación de la biodiversidad (heterogeneidad, riqueza, endemismos, entre otros). En tal sentido, instrumentos

como el incentivo a la capitalización rural (ICR)<sup>17</sup> para cultivos de tardío rendimiento puede estimular tanto a los actuales productores como a nuevos inversionistas a incrementar las áreas sembradas en palma de aceite reemplazando coberturas vegetales tan diferentes como son el bosque húmedo tropical y los pastos (IAvH 2000). Otros incentivos perversos para la conservación de la biodiversidad están relacionados con el uso de plaguicidas y otros agroquímicos en el sector agropecuario (PNUD-NCSA, 2010), así como la ausencia de instrumentos que por ejemplo, desestimulen el uso del mercurio en la minería de oro o fomenten la agrupación de pequeños mineros y barequeros (IAvH 2000).

Otros desarrollos del país en materia de incentivos, es el avance de productos certificados bajo estándares de calidad. En tal sentido, Colombia ha venido avanzando hacia certificaciones más integrales, en las cuales se considera no sólo el producto, sino los sistemas sociales y ambientales involucrados en su producción. Por ejemplo, el país cuenta con el Sello Ambiental Colombiano, el Sello Único Nacional de Alimento Ecológico (MADR 2007), el Rainforest Alliance Certified, entre otros. Sin embargo, a pesar de los avances logrados en el tema, el Instituto Humboldt señala algunos vacíos importantes en este campo, entre ellos, que las oportunidades generadas en diferentes mercados nacionales, regionales e internacionales, no han sido bien aprovechadas; la producción a pequeña escala; la deficiente calidad; la falta de capacidades empresariales y de gestión, la carencia de información de mercados y el alto costo requerido para certificar la sostenibilidad en la producción.

En cuanto al desarrollo de esquemas de pago por servicios ecosistémicos o ambientales (PSE o PSA), algunos de los casos desarrollados bajo este esquema en el país no cumplen con la totalidad de los criterios que definen este mecanismo. Por ejemplo, en el caso de Cipav es el experimento y no los beneficiarios quienes pagan al proveedor por el servicio proporcionado, lo que amenaza la sostenibilidad en el tiempo del instrumento. Caso contrario, en la cuenca del río Cane-Iguaque son los beneficiarios quienes pagan a los proveedores por el mantenimiento de la calidad del agua (Blanco *et ál.* 2007). El largo camino que este tipo de instrumentos tiene en el país ha permitido ajustar

aspectos relacionados con la equidad y con métodos que permitan analizar si los servicios por los que se paga efectivamente son proporcionados, así como si la actividad que se incentiva es la que hace posible que el servicio sea proporcionado. Es muy importante que en Colombia se amplíe el espectro de los servicios ecosistémicos considerados para PSE, pues el énfasis ha estado principalmente enfocado a los servicios ecosistémicos hídricos.

## ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO (AGR)

Desde una perspectiva de riesgos, el deterioro de la biodiversidad se constituye en una amenaza a las comunidades humanas del país, debido a que la acción solitaria o combinada de los motores de transformación y pérdida –cambio ambiental- (Tabla 7), alteran la intensidad, magnitud y frecuencia de los servicios ecosistémicos, afectando el bienestar humano en aspectos como aumento en la mortalidad y morbilidad; disminución de la seguridad alimentaria; aumento de la vulnerabilidad a derrumbes, inundaciones y sequías; reducción de la sostenibilidad productiva y con ella impactos a la economía y la competitividad nacional; reducción en el aprovisionamiento de materias primas; incremento de conflictos por acceso y uso de recursos naturales, entre muchos otros problemas. En tal sentido, la institucionalidad relacionada con la prevención y manejo de riesgos naturales en Colombia debe reconocer la importancia de incorporar el análisis de vulnerabilidades relacionadas con el cambio ambiental a diferentes escalas (nacional, regional, local y transfronteriza), de manera que se generen medidas de mitigación y adaptación a los fenómenos generados por este.

La gestión del riesgo puede ser un factor clave de articulación intra, interinstitucional e intersectorial y movilizador de gestión al interior de las políticas económicas y sectoriales para enfrentar los riesgos asociados al cambio ambiental y reducir así la vulnerabilidad social y sectorial asociada al deterioro de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Frente a este planteamiento, la situación actual del país es diferente. La respuesta que se viene dando a la pérdida de servicios ecosistémicos parece lenta, ya que aunque el sistema reconoce el efecto que la gestión del riesgo tiene sobre la articulación de las políticas económicas y sectoriales, no se observa el efecto de retroalimentación respectivo. Esto ilustra cómo los esfuerzos de los sectores públicos y privados por contemplar los riesgos asociados a sus actividades son todavía incipientes y los

<sup>17</sup> El ICR es una condonación del crédito otorgado por Finagro a los productores agropecuarios y puede ser hasta del 40% del mismo, dependiendo del tipo de productor involucrado.

pocos esfuerzos existentes se centran solo en algunas temáticas como por ejemplo el cambio climático y la deforestación, dejando de lado los riesgos asociados al desabastecimiento de servicios ecosistémicos originados por otros motores de transformación y pérdida como la fragmentación y degradación de ecosistemas (especialmente aquellos no boscosos); las invasiones biológicas; la contaminación y la sobreexplotación.

Como debilidades identificadas en este campo, aún no se reconocen claramente los procesos responsables de la pérdida de biodiversidad en Colombia y por ende no se plantean con mayor certeza estrategias de acción. Esta limitación puede ser resultado de la falta de capacidad técnica e información con la que cuentan las autoridades ambientales, de la poca funcionalidad o complementariedad de las políticas ambientales y sectoriales, de la falta de atención generalizada sobre las relaciones de la biodiversidad con grupos sociales o de la poca comprensión de procesos ecosistémicos críticos. Igualmente, se consideran insuficientes las formas y responsables para abordar, regular y vigilar estos procesos de alteración y degradación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Por ejemplo, la biodiversidad asociada con ecosistemas marinos y fluviales ha sido gravemente deteriorada por la contaminación, la sobreexplotación y la construcción de macroproyectos. Además, el país no tiene conocimiento sobre cuáles son los riesgos para la biodiversidad nativa asociados a la introducción – liberación de organismos vivos modificados (OVM). Este aspecto representa el límite actual de la capacidad de gestión ambiental del país y se hace evidente en los costos sociales y económicos crecientes, producto de los desastres naturales frente a los cuales no se cuenta con estrategias integradas de manejo del riesgo, que eviten efectos indeseados en la calidad y bienestar de toda la sociedad colombiana.

Adicionalmente, existe en el país deficiencia en el manejo integrado del riesgo ambiental (Wilches – Chaux 2006), evidenciándose la falta de amarre entre la gestión del riesgo y los planes de ordenamiento territorial. Así mismo, es necesario incluir el tema de conservación de la biodiversidad en las políticas de manejo del riesgo y en la implementación nacional del Plan de Acción de Hyogo (Sigpad 2010), de manera que se evidencie cómo la pérdida de biodiversidad influye en la reducción de vulnerabilidad de los territorios y las comunidades ante desastres naturales.

De esta manera, se sigue presentando en el país una alarmante disminución y deterioro de servicios ecosistémicos por la pérdida de biodiversidad y transformación de los ecosistemas, reemplazados por sistemas de producción poco sostenibles y guiados por criterios de eficiencia para suplir demandas humanas de muy corto plazo o simplemente para la generación de ingresos. La falta de inclusión de consideraciones fundamentales de biodiversidad en todos los sectores productivos y en el desarrollo de infraestructura y macroproyectos es una grave amenaza que no es percibida aún como un factor que afecta el aparato productivo y la economía nacional.

Finalmente, ante el aumento en las consecuencias del cambio ambiental, el país debe analizar la posibilidad de generar, junto con la empresa privada, mecanismos y herramientas para la transferencia del riesgo asociado al desabastecimiento de servicios ecosistémicos producto de la acción de los motores de transformación y pérdida de la biodiversidad (Tabla 7). De esta manera, el Estado no quedará con la responsabilidad única de asumir los costos asociados a los impactos generados. A continuación se presentan algunas evidencias de la acción de los diferentes motores en el país:

#### **MOTOR 1. CAMBIOS EN EL USO DEL TERRITORIO (CONTINENTAL O ACUÁTICO), SU OCUPACIÓN Y LA FRAGMENTACIÓN DE SUS ECOSISTEMAS**

De acuerdo con Etter *et ál.* (2008), la tendencia de cambio de los ecosistemas continentales colombianos desde 1500 hasta el 2000, muestra que la ganadería ha sido el principal motor de cambio en el uso del suelo del territorio colombiano, impulsando el decrecimiento en la extensión de los ecosistemas nativos del país, especialmente en los bosques secos (principalmente después de 1900), los bosques andinos y húmedos tropicales (con disminución moderada entre 1800 y 1950 y un rápido decrecimiento desde 1950). Así, otros autores como Villareal (2006) y Romero *et ál.* (2008) reportan que el Caribe y los Andes, incluidos los valles interandinos, presentan los niveles de mayor intervención (72% y entre el 59 y 67% de transformación respectivamente), siendo para el Caribe el caso más impactante el de los ecosistemas secos (bosques y otras formaciones), pues solo

persisten unos pocos remanentes aislados, en medio de una matriz intensamente transformada. Para la región Andina, los ecosistemas más afectados corresponden a los bosques de niebla (bosques húmedos andinos y altoandinos). Adicionalmente, las tendencias más recientes y dramáticas de cambio muestran una preocupante deforestación de los bosques húmedos de selva baja especialmente en el Amazonas y en el Pacífico (Etter *et ál.* 2008). En estos casos, los ríos continúan siendo las principales vías de acceso (Etter *et ál.* 2006a; Armenteras *et ál.* 2006). Adicionalmente, se ha encontrado que la deforestación parece estar positivamente influenciada por la fertilidad del suelo y negativamente influenciada por la accesibilidad (Etter *et ál.* 2006b y c).

Aunque no existe todavía un acuerdo académico sobre el estado de transformación de los ecosistemas continentales naturales del país, en la Tabla 9 se presenta un resumen de algunas de las cifras disponibles para Colombia (Chaves y Santamaría 2006).

A nivel nacional, las tasas de deforestación reportadas fluctúan desde las 600.000 ha/año (IGAC e ICA 1987) a las 91.932 ha por año reportadas por Ideam en 2002. Sin embargo, las últimas estimaciones hechas por el Ideam (2011), muestran para los períodos 1990–2000, 2000–2005 y 2005–2010, tasas de deforestación del país de 279.757 ha/año, 314.991 ha/año y 238.273 ha/año, respectivamente (Tabla 10). Para este último periodo las regiones que mayor tasa de deforestación presentaron fueron los Andes con una tasa de 87.090 ha/año y la Amazonia con 79.797 ha/año (Ideam 2011). Las principales causas de la defo-

restación en Colombia son la expansión de la frontera agropecuaria (73,3% de la deforestación), la extracción maderera (11,7%), el consumo de leña (11%) y los incendios forestales (2%) (DNP 2007), sumados a la construcción de obras de infraestructura, los cultivos ilícitos y la tala ilegal.

Respecto a los cambios de los bosques por deforestación, el periodo 2000–2005 muestra una alta degradación de los ecosistemas boscosos (paso de bosque a vegetación secundaria, 521.559 ha, equivalentes al 38,2%), seguido de la deforestación con fines de establecimiento de actividades productivas, pastizales (495.044 ha, equivalentes al 36,2%) y áreas agrícolas heterogéneas (201.294 ha, 1,5%) (Ideam 2011).

Infortunadamente, en el país son todavía escasos los trabajos de seguimiento a los cambios en ecosistemas no forestales como humedales, páramos y sabanas. Al respecto, McAlpine *et ál.* (2009) estiman una tasa de conversión de 50.000 ha/año para las sabanas tropicales, mientras que Morales *et ál.* (2007) calculan que en el país el 24% (463.929 ha) de las áreas de páramo, han sido transformadas debido a actividades agrícolas, pecuarias y mineras, especialmente en algunos sectores de las cordilleras Oriental y Central, lo que pone en riesgo la provisión de servicios ecosistémicos derivados de estos ecosistemas. Por otra parte, los ecosistemas marinos y costeros también han sido ampliamente transformados. En el caso de los manglares, la cobertura total de manglar en 2007 evidenciaba una disminución general de 12.191 ha, principalmente en el Pacífico colombiano (17.390 ha

**Tabla 9.** Grado de transformación de los ecosistemas del país y sus regiones desde la perspectiva de diferentes autores. Fuente: Chaves y Santamaría 2006.

| Escala              | No transformado (%) | Transformado (%) | Fuente  |
|---------------------|---------------------|------------------|---|
| Nacional            | 68,7                | 31,3             | Ideam, <i>et ál.</i> 2007                             |
|                     | 48                  | 52               | Igac-Corpoica, 2002                                   |
|                     | 47,8                |                  | FAO 2001, 2005  |
|                     | ---                 | 39,1             | Márquez 2000  |
|                     | 65,7                | 34,3             | Etter 1998  |
|                     | 59                  | 41               | Ideam 2000, 2001                                      |
| Andes               | -                   | 59,2             | Fandiño y Van Wyngaarden 2005                         |
|                     | 39,5                | 60,5             | Rodríguez <i>et ál.</i> 2004                          |
|                     | 33,2                | 66,8             | Etter <i>et ál.</i> 1999, Etter y Van Wyngaarden 2000 |
| Orinoquia           | 82,2                | 17,8             | Romero <i>et ál.</i> 2004                             |
| Caribe              | -                   | 72,4             |   |
| Pacífico            | -                   | 21               | Fandiño y Van Wyngaarden 2005                         |
| Valles interandinos | -                   | 78,9             |   |

**Tabla 10.** Tasas de deforestación reportadas para Colombia en diferentes períodos de tiempo y por diferentes fuentes. Los datos no son comparables directamente entre sí debido a divergencias de orden técnico o metodológico relacionados con los cálculos.

| Período reportado | Tasa de deforestación calculada para Colombia | Fuente                   |
|-------------------|---|--------------------------|
| 2005 – 2010       | 238.273 ha/año                                | Ideam 2011               |
| 2000 – 2005       | 314.991 ha/año                                | Ideam 2011               |
| 1990 – 2000       | 279.757 ha/año                                | Ideam 2011               |
| 1994 – 2001       | 101.303 ha/año                                | DNP 2007                 |
| 2002              | 91.932 ha/año                                 | Ideam 2002               |
| 1970 – 2000       | 232.277 ha/año                                | Etter <i>et ál.</i> 2008 |
| 1991              | 380.000 ha/año                                | WRI 1991                 |
| 1987              | 600.000 ha/año                                | Igac e ICA 1987          |
| 1981-1990         | 367.000 ha/año                                | FAO 1993                 |

perdidas), y un aumento en cobertura de 5.199 ha para el Caribe (Invemar 2009). Para 2009, las áreas que se encontraban en rehabilitación luego de haber sido degradadas ascendía a 33.601 ha, mientras que otras 39.328 ha se encuentran como áreas para el uso sostenible. Algunos datos puntuales muestran que la tasa promedio de deforestación (1996–2006) para Cauca y Nariño es de 3.000 ha/año (Invemar 2008), mientras que en los manglares del río Sinú se registra una recuperación en su área, pasando de 8861,7 ha en el año 2000 a 9504 ha en 2009 (Invemar 2010).

El estado de los arrecifes de coral es en términos generales preocupante, ya que tanto en el Caribe como en el Pacífico, la cobertura de corales duros ha disminuido entre 1997 y 2007, a excepción de Urabá donde se registra un leve aumento, mientras que la cobertura de algas parece aumentar (Invemar 2009). La situación más alarmante se presenta en San Andrés donde pese a tener las formaciones coralinas más extensas y desarrolladas de Colombia, actualmente se registra uno de los menores porcentajes de cobertura (Invemar 2010). La afección por enfermedades ha sido generalmente baja en todos los años y áreas de monitoreo, con fluctuaciones históricas que no indican algún patrón especial o temporal claro. Aunque con valores muy bajos, el área de San Andrés ha presentado la mayor ocurrencia de enfermedades, conservando los mayores valores relativos a lo largo del tiempo y en comparación a otras áreas monitoreadas. Es importante resaltar el aumento de la ocurrencia de enfermedades en Islas del Rosario durante el último año, dominada por la enfermedad de la plaga blanca (Invemar 2009).

Otros ecosistemas marinos como los litorales rocosos, las praderas de pastos marinos y los

fondos blandos sufren también de transformaciones relacionados con las actividades humanas. En el caso de los litorales rocosos la acción de actividades como el apisonamiento, la extracción de arenas y piedras, la construcción de obras en las zonas intermareales y el crecimiento urbano y turístico en zonas de acantilados, generan un incremento en la tasa de erosión en los litorales, que se suma a los procesos erosivos biofísicos (Invemar 2009). El impacto de las actividades humanas en los litorales rocosos se ha observado especialmente en Nariño (Tumaco), Buenaventura, Chocó y Bahía Málaga en el Pacífico, mientras que para el Caribe en Santa Marta, Cartagena (Tierra Bomba) y San Andrés, sectores muy relacionados con la presencia de centros urbanos y turísticos.

Adicionalmente, ligado a la transformación, la fragmentación de los ecosistemas, producto de las actividades humanas, es otro de los mayores impactos sobre la biodiversidad colombiana, pues genera profundos cambios en la estructura de los paisajes, especialmente continentales y costeros. Así, detrás del frente de deforestación quedan mosaicos transformados compuestos no solo por áreas productivas, sino también por fragmentos de bosque maduro y parches de vegetación secundaria (Etter *et ál.* 2006b). En Colombia este proceso ha ocasionado que los únicos representantes de muchos ecosistemas estratégicos y especies amenazadas y endémicas pervivan casi exclusivamente inmersas en matrices culturales y en predios privados (Mendoza *et ál.* 2007), no encontrándose representados en ningún tipo de categoría de área protegida del país (Franco *et ál.* 2007). Los análisis de fragmentación en la cordillera Oriental muestran que los ecosistemas más fragmentados son

los bosques subandinos (302 parches) y secos andinos (135 parches), mientras que los ecosistemas con los fragmentos de mayor tamaño son los bosques altoandinos y los páramos (Armenteras *et ál.* 2003).

La degradación de ecosistemas, es otro factor importante de cambio, relacionado con procesos de uso o transformación de los ecosistemas naturales o seminaturales, que no producen su cambio total, sino que modifican sus regímenes normales de funcionamiento. En algunos casos, sus consecuencias son transitorias y constituyen una causa indirecta de la transformación total del ecosistema. En Colombia, se calcula que cerca de 16.136.983 ha se encuentran degradadas, siendo las coberturas de cultivos, pastos y la vegetación secundaria las que representan el mayor grado de perturbación (45,6%). Por otra parte, las coberturas naturales presentan una degradación del 12,2%, correspondiente a 9.615.845 ha. Entre estas, los bosques naturales representan el mayor número de hectáreas afectadas con 6.498.855 ha (MAVDT 2010d).

Los procesos de degradación de los ecosistemas asociados al fuego muestran que entre 2002 y 2008, la superficie afectada por incendios fue de 281.350 ha, producto de 6.651 eventos de fuego. La región Andina es la más afectada por incendios, especialmente en los departamentos de Huila (1.256), Valle del Cauca (985), Cundinamarca (740) y Tolima (529) (Ideam 2010a). Las sabanas y pastizales aparecen como los tipos de coberturas más afectados a nivel nacional por estos fenómenos (57.564 ha) para el mismo período 2002–2008, el área quemada en parques nacionales ascendió a 97.390 ha (Ideam 2010a). Recientemente, la evaluación de la susceptibilidad del territorio nacional a incendios, calcula que las áreas con susceptibilidad baja son las de mayor extensión ocupando un área de 668.938 km<sup>2</sup> (58,99%), seguidas por las de susceptibilidad alta con 210.494 km<sup>2</sup> (18,44%). Las categorías de muy alta, moderada y muy baja con áreas de 57.625 km<sup>2</sup>, 79.676 km<sup>2</sup> y 75.582 km<sup>2</sup>, respectivamente, son las que representan una menor extensión a nivel nacional (Ideam 2010a).

## **MOTOR 2. DISMINUCIÓN, PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DE ELEMENTOS DE LOS ECOSISTEMAS NATIVOS Y AGROECOSISTEMAS.**

En Colombia la tala ilegal se estima en cerca del 42% del total extraído (Ideam y Ecoforest 2008), convirtiéndose en un problema serio que amenaza las poblaciones de especies silvestres de

maderas finas como la caoba (*Swietenia macrophylla*) y el cedro (*Cedrela odorata*), las cuales se explotaron ampliamente durante la primera mitad del siglo pasado para su exportación hacia los Estados Unidos (Cárdenas y Salinas 2007). Hoy en día tales especies se encuentran agotadas y prácticamente extintas; la primera de ellas totalmente y la segunda en amplios sectores del territorio nacional. De 54 especies con valor forestal de uso que han sido evaluadas en análisis de riesgo de extinción, 34 están en alguna categoría de amenaza (Cárdenas y Salinas 2007), lo cual es sintomático de la forma como se da el uso de estas especies. El estado de conservación de algunas especies, como el abarco (*Cariniana pyriformis*), el almanegra (*Magnolia phlyhypophylla*), la mencionada caoba, el comino (*Aniba perutilis*) el chanul (*Humiriastrum procerus*), el guayacán negro (*Guaicum officinale*) el palo de rosa (*Aniba roseodoroa*) y el yumbé (*Caryodaphnopsis cogolloi*), las ubica en la categoría de peligro crítico (CR) de extinción. Las regiones con mayores especies forestales maderables amenazadas son el Magdalena (15 especies amenazadas), seguida por el Chocó–Darién y la cordillera Occidental (13 especies amenazadas en cada una); así como los bosques secos y montanos de la cordillera Oriental (cada uno con 10 especies amenazadas).

El aprovechamiento de madera en Colombia (2000–2006), calculado a partir de los permisos de aprovechamiento concedidos por las CAR, es en promedio de 1.581.540,11 m<sup>3</sup>/año. Respecto a los permisos de aprovechamiento forestal, entre 2000–2009 la región Norandina (Corpoguavio, Corponor, CAS, Corpochivor, CDMB, Cornare, Corpoboyacá y Corantioquia) es la que mayor número de permisos concedió (11.616), seguido de la región Surandina (CAR, Corpocaldas, Cortolima, Carder, CRQ y CAM) con 8.201 permisos (Ideam 2010a). En las jurisdicciones de Corponariño; CRC, Cornare y Corpoboyaca se ubican las áreas con mayor demanda de madera, pues sus permisos de aprovechamiento superan el 1'000.000 m<sup>3</sup>. Entre 2000 y 2006 el mayor volumen de aprovechamientos se hacía sobre especies introducidas pero con valor comercial como los eucaliptos (*Eucalyptus spp.*) y los pinos (*Pinus spp.*). Luego de 2007, cuando la responsabilidad de registro de manejo y aprovechamiento de las plantaciones de carácter productor pasó al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, las CAR reportan que las especies sobre las cuales se han otorgado mayor número de permisos de aprovecha-

miento son: acacia (*Acacia* sp.), sajo (*Campnosperma* sp., *Campnosperma panamensis*), abarco (*Cariniana pyriformis*), otobo o cuángare indio (*Dialyanthera* sp.), lechero (*Brosimum utile*) y Cuángare (*Otoba gracilipes*) (Ideam 2010a). Muchas de estas especies se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de amenaza (Sinchi 2007).

Así, más del 50% de las corporaciones autónomas regionales identifican la explotación forestal ilegal como la actividad que más afecta sus áreas protegidas regionales (CGR 2008). En este sentido, existe un número significativo de aserraderos que se sostiene con remanentes provenientes de maderas de zonas cada vez más alejadas y de difícil acceso y el “madereo” involucra árboles de menor talla o especies “promisorias”, impidiendo la paulatina recuperación del bosque. La eliminación total o parcial del bosque compromete la subsistencia de otros subsistemas, afectando a los habitantes que han hecho el tránsito de la extracción de maderas hacia el desarrollo incipiente de prácticas agropecuarias.

Un tema frecuentemente subestimado respecto al uso de la biodiversidad, es el uso de la madera como combustible dendroenergético (leña o carbón vegetal), el cual es altamente demandado en algunos municipios del país para industrias como la panadería, los asaderos, los chircales y la producción de panela. De acuerdo con el Ideam (2010a), la producción y consumo de leña en Colombia entre 2000 y 2008, disminuyó, aunque se mantienen alrededor de las 21.000 kilotoneladas/año. No obstante, en algunas áreas del país el consumo puede ser más alto, por ejemplo en el municipio de Encino, Santander, se reporta que el 79% de las familias cocina exclusivamente con leña y se calcula un consumo promedio de 6,2 t/año y per cápita de 2,9 Kg/día (Aristizábal 2010).

Adicionalmente, existen en el país numerosas actividades de extracción de productos derivados de la biodiversidad, en forma de fibras, plantas medicinales, frutos y plantas ornamentales; sin embargo, en estas experiencias los volúmenes de cosecha y el manejo de las especies se han basado en requerimientos del mercado más que siguiendo criterios ecológicos (Ramos 2001; Becerra 2003). Esta situación ha conllevado a situaciones como por ejemplo la desaparición de numerosas poblaciones silvestres de varias especies de orquídeas, e incluso la extinción en la vida silvestre de algunas de ellas, debido a la extracción con fines de cultivo o exportación. Así, actualmente se estima

que un 10,5 % de las orquídeas del país (unas 3500 especies) presentan algún nivel de riesgo de extinción, debido a la destrucción de los bosques y de forma directa a su extracción excesiva con fines comerciales (Calderón 2007).

De otro lado, la pesca silvestre del país presenta una situación alarmante; el estado de aprovechamiento de las especies marinas y dulce-acuáticas muestra que de las 25 especies marinas (peces, crustáceos y gasterópodos) más pescadas, 12 (correspondientes al 48%) se encuentran en condición de sobreexplotación; de igual manera, de las 11 especies de peces dulceacuícolas más pescadas, 9 se encuentran sobreexplotadas (Barreto y Borda 2008). En el río Magdalena, por ejemplo, se ha experimentado una disminución en las capturas al pasar de 79.000 t/año en 1973 a 6.044 t en 2006 (Mojica *et ál.* 2002; Incoder-CCI 2006 y 2007) y especies como el bagre rayado (*Pseudoplatysoma fasciatum*), el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), el blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*), la doncella (*Ageneiosus caucanus*) y el patafó (*Ichthyoelephas longirostris*) han sido explotadas prácticamente hasta su desaparición (Mojica *et ál.* 2002). En el Caribe colombiano, especies de litorales rocosos como el caracol *Cittarium pica* (Osorno y Díaz 2006), la langosta espinosa (*Panulirus spp.*), pulpos, quitonés y peces como meros, chernas y pargos (Osorno y Agudelo 2007) están también en niveles de amenaza por sobreexplotación.

Respecto al uso de la fauna, este es visto en general como un factor de pérdida de la biodiversidad, especialmente por ausencia de evaluaciones sobre el fenómeno. En tiempos recientes, se ha presentado un auge en el estudio de los procesos de caza de subsistencia por parte de diferentes grupos humanos rurales (Campos y Ulloa 2003), mientras que la cacería con otros fines como la comercial (legal e ilegal) y científica, no ha sido totalmente evaluada. El tráfico ilegal de especies silvestres es considerado como una de las principales causas de disminución de las poblaciones de organismos naturales (Gómez-Cely 2002). A 2009, las corporaciones autónomas regionales reportaron 211.571 individuos decomisados en el país por tráfico ilegal, siendo los reptiles, aves y mamíferos los grupos biológicos más afectados (Tabla 11) (MAVDT 2011).

Respecto a la diversidad genética, no existe en Colombia un inventario consolidado que permita establecer su pérdida en especies silvestres, ni cultivadas. Para estas últimas, los cambios en las prá-

**Tabla 11.** Cifras generales del tráfico ilegal de fauna silvestre, reportadas por las CAR en el periodo 2005–2009.

Estos datos incluyen decomisos de especies introducidas exóticas. Fuente: MAVDT 2011.

| Clase                | Especies más traficadas   | Familias más traficadas  | Número de individuos | Suma de huevos | Suma de pieles (unid.) | Suma de carne (Kg) | Suma de disecado | Suma de indeterminados |
|----------------------|---|--|----------------------|----------------|------------------------|--------------------|------------------|------------------------|
| <b>Reptiles</b>      | <i>Trachemys callirostris callirostris</i> (icotea), <i>Caiman crocodylus fuscus</i> (babilla), <i>Iguana iguana</i> (iguana verde) | Emydidae, Alligatoridae, Iguanidae, Testudinidae, Podocnemididae, Boidae, Kinosternidae, Colubridae, Teiidae, Geoemydidae            | 169.352              | 149.100        | 7.092                  | 6.946,75           | 880              | 540                    |
| <b>Aves</b>          | <i>Brotogeris jugularis</i> (perico bronceado), <i>Amazona ochrocephala</i> (lora real), <i>Sicalis flaveola</i> (canario común)    | Psittacidae, Emberizidae, Mimidae, Icteridae, Thraupidae, Turdidae, Anatidae, Strigidae, Columbidae, Phoenicopteridae                | 29.005               | 34             | 24                     | 76                 | 31               | 308                    |
| <b>Mamíferos</b>     | <i>Sciurus granatensis</i> (Ardilla), <i>Saguinus leucopus</i> (tití gris), <i>Dasyurus novemcinctus</i> (armadillo)                | Sciuridae, Cebidae, Dasypodidae, Hydrochaeridae, Cebidae, Megalonychidae, Bradypodidae, Procyonidae, Aotidae, Cuniculidae            | 7.613                | 0              | 171                    | 16.862,185         | 465              | 432,75                 |
| <b>Invertebrados</b> | <i>Helix aspersa</i> (caracol exótico), <i>Megalobulimus oblongus</i> (caracol exótico), <i>Anodontia sp.</i> (almeña)              | Helicidae, Orthalicidae, Unionidae, Theraphosidae, Helicidae, Gecarcinidae, Scarabeidae, Bulimulidae, Pseudothelphusidae, Fulgoridae | 5.163                | 0              | 0                      | 18,6               | 1                | 105                    |
| <b>Anfibios</b>      | <i>Hyla sp.</i> (rana platanera), <i>Pipa pipa</i> (rana pipa), <i>Oophaga auratus</i> (ranitas venenosas)                          | Hylidae, Pipidae, Oophagidae, Pipidae, Bufonidae, Ambystomidae   | 315                  | 0              | 0                      | 0                  | 0                | 0                      |
| <b>PECES</b>         | <i>Oncorhynchus mykiss</i> (trucha arco), Potamotrygonidae (rayas sin determinar), Selachimorpha (tiburones sin determinar)         |  | 123                  | 0              | 0                      | 138,2              | 1                | 5                      |
| <b>TOTAL</b>         |   |  | 211571               | 149134         | 7287                   | 24041,735          | 1378             | 1390,75                |

ticas y conocimientos de grupos étnicos y campesinos tradicionales producto de procesos de aculturación y deculturación, han venido favoreciendo esta pérdida.

### MOTOR 3. INTRODUCCIÓN Y TRASPLANTE DE ESPECIES

Las invasiones biológicas han sido reconocidas como la segunda causa global de pérdida de biodiversidad (Vitousek 1994, Vitousek *et al.* 1997; Everett 2000; Wilcove *et al.*, 1998). En Colombia, dominan las introducciones intencionales relacionadas con el comercio y han sido identificadas 176 especies exóticas, de las cuales 17 se encuentran en el listado de las 100 especies más invasoras del planeta (MAVDT 2010a).

De acuerdo con Baptiste *et al.* (2010), en el país se reportan 42 especies de plantas con alto riesgo de invasión, las cuales corresponden a 36 géneros y 19 familias. La familia con el mayor número de especies con Alto Riesgo de Invasión es Poaceae (gramíneas) con 19, destacándose los géneros *Cynodon*, *Urochloa*, *Guagua* y *Pennisetum*. Otras familias de importancia son Fabaceae, Hydrocharitaceae, Lemnaceae, Mimosaceae y Salvariaceae, todas ellas con dos especies cada una. De otro lado, la mayoría de las especies con alto riesgo de invasión corresponde a hierbas (31 especies), seguidas de árboles (5), arbustos (4), y bejucos y palmas con una especie (Baptiste *et al.* 2010). Respecto al riesgo de invasión de especies de

vertebrados aves, mamíferos, reptiles y anfibios (introducidas y nativas trasplantadas), la evaluación de 73 especies realizada por Baptiste *et ál.* (2010) clasificó 21 especies como de alto riesgo de invasión (principalmente aves y mamíferos), 29 de riesgo moderado y cuatro como riesgo bajo.

Adicionalmente, en Colombia se registran 137 especies de peces (82 introducidas y 57 trasplantadas) de aguas continentales y salobres. Estas pertenecen a nueve órdenes y 29 familias, de las cuales las familias Cichlidae, Cyprinidae y Characidae presentan el mayor número de especies con 33, 24 y 18, respectivamente (Baptiste *et ál.* 2010). 28 especies de peces, cinco crustáceos y un molusco presentan un alto riesgo de invasión. En aguas marinas colombianas, las especies introducidas identificadas son 26: un reptil, dos peces; ocho decápodos; un crustáceo; ocho moluscos bivalvos; un (1) anélido; dos bryozoos; dos corales y un alga. En la gran mayoría de los casos las especies introducidas y trasplantadas al país provienen de Asia, con propósitos ornamentales, de acuicultura, el consumo y la repoblación (Baptiste *et ál.* 2010).

Por otro lado, el impacto de las especies invasoras en ecosistemas marinos y costeros se ve agravado por las aguas de lastre, arrojadas por los barcos antes de arribar a puerto. Al respecto, en Colombia se han reportado 86 especies marinas no-nativas, correspondientes a 44 taxa de fitoplancton, 16 de zooplancton, dos de necton y 24 de bentos (Ahrens *et ál.* 2011). La falta de una estrategia para el manejo y control de las aguas de lastre (al interior de los barcos y en puerto), han contribuido a la extensión de este problema. Adicionalmente a esto se suma la falta de información taxonómica confiable (muchos son juveniles de otras especies) y la escasez de taxónomos cualificados. Estos dos últimos problemas extensivos al trabajo con muchos otros grupos taxonómicos de flora, fauna y microorganismos en el país.

De otro lado, en el país la siembra comercial y experimental de cultivos transgénicos, así como de productos para consumo humano provenientes de transgénicos, es cada vez más extendida. No obstante, se conoce muy poco sobre los efectos que estas liberaciones tienen sobre la biodiversidad nativa. Pese a lo anterior, investigaciones en otras partes del mundo advierten sobre los posibles efectos negativos sobre la biodiversidad silvestre, debido a procesos de hibridización e introgresión que ocasionan contaminación y erosión genética, así como también impactos sobre

especies herbívoras, patógenas y otras plantas de las comunidades vegetales (Pilson y Prendeville 2004). Este es el caso del flujo genético detectado teórica y experimentalmente entre variedades transgénicas y variedades criollas de maíz en México (CCA 2004).

Así, en 2002 el país, a través del ICA, autorizó la liberación y siembra de cerca de 2000 ha de algodón BT (Bollgard) en la región Caribe. A 2010 el número de hectáreas sembradas en algodón transgénico ascendió a las 37.657 ha (Agrobio 2011). Hasta 2009, el algodón había sido el principal cultivo genéticamente modificado que se siembra en el país, sin embargo, en 2010 fue superado en número de hectáreas por el maíz (de 18.784 ha en 2009 a 38.896 ha en 2010). El maíz transgénico fue aprobado para su siembra controlada en 2007 y 2008, mediante las resoluciones del ICA 2201 y 878, donde se aprobaron las variedades de maíz BT, YieldGard® (MOM 810) + Roundup Ready® (NK 603), Herculex I (TC 1507) + Roundup Ready, en los departamentos de Córdoba, Sucre, Huila y Tolima. Actualmente, en el Caribe, Alto Magdalena, Orinoquia y Valle del Cauca se siembran comercialmente seis variedades de algodón (Agrobio 2011). Adicionalmente, el ICA, entre 2006 y 2008, aprobó el empleo de varios tipos de maíces, arroz y soya transgénicos como materia prima para la producción de alimentos para consumo de animales domésticos, mediante las resoluciones 3746, 3745, 308, 309, 2367 y 2942 y se ha dado permiso para la importación de material reproductivo y la siembra comercial de rosa y clavel azul en Cundinamarca (Agrobio 2011; Arias 2007).

Actualmente en el país existen 17 alimentos derivados de plantas genéticamente modificadas que se encuentran aprobados para el consumo humano por parte del Ministerio de la Protección Social (Agrobio 2011).

#### MOTOR 4. CONTAMINACIÓN Y TOXIFICACIÓN

Dentro de las fuentes de contaminación que impactan la biodiversidad es necesario discriminar los vertimientos por fuente, tipo y ecosistema afectado. En general, se consideran: a) emisión de material particulado, b) contaminación sonora y lumínica, c) vertimientos orgánicos e inorgánicos y d) uso de fertilizantes y agroquímicos, en ocasiones de forma indiscriminada.

Las descargas municipales son una de las principales fuentes de contaminación de las aguas superficiales de Colombia (OPS y OMS 1993), con cerca del 65% de la carga total contaminante de DBO (Ideam, 2010b). Así, para 2008 la carga total de DBO se estimó en 819.235 t/año, de los cuales se removió por tratamiento de aguas residuales solo el 11%, dando como resultado un promedio de vertimientos diario de 2026 t (Ideam 2010b). El 76% de esta carga es aportada por solo 56 municipios, donde se destacan los grandes centros urbanos del país. De otro lado, la carga de DQO vertida a los cuerpos de agua durante 2008, se estimó en 1.618.200 t (4500 t/día), siendo nuevamente el sector doméstico el que más aportó (58%), seguido del sector industrial (39%) (Ideam 2010b). Respecto al vertimiento de sólidos en suspensión, la carga en 2008 fue de 1.114.700 t (3097 t/día) (Ideam 2010b).

De acuerdo con el Ideam (2004) los ríos Bogotá, Medellín, Chicamocha, alto Cauca, Lebrija y Chulo presentan el mayor deterioro en la calidad de sus aguas, pues en sus cuencas se concentra la mayor actividad social y económica. En el país el caudal de aguas residuales generado por los centros urbanos es de 67m<sup>3</sup>/s, en donde Bogotá representa más del 15,3%, Antioquia el 13%, Valle del Cauca el 9.87% y los demás departamentos están por debajo del 5% (Ideam 2004). Las variables que mayor influencia tienen para disminuir el estado de la calidad mostrada por los índices son producto de la escasa disponibilidad de oxígeno disuelto y los elevados niveles de sólidos suspendidos totales, coliformes, hidrocarburos y ortofosfatos, que son las variables que afectan la mayor parte de los departamentos (MAVDT 2009).

Respecto al efecto de la contaminación orgánica por adición de Fósforo y/o Nitrógeno en las aguas dulces, las cuencas más afectadas en el país por exceso de estos dos elementos son las de los ríos Magdalena, Cauca, Guarapas, Suaza, Páez, Neiva, Fortalecillas, Cabrera, Prado, Saldaña, Recio, Opia, Totaré, Gualí, Cimitarra, Quinamayo, Palo, Amaime, Cerrito, Guabas, Guadalajara, Mediaciona, Tuluá, Bugalagrande, La Miel y Chinchiná (MAVDT 2009). De este modo, se observa para 2008 que la carga vertida de Nitrógeno (N) fue de 117.000 t y de Fósforo (P) 29.400 t (Ideam 2010b). Por otra parte, la materia orgánica generada por las actividades industriales en 2008 fue de 639.765 ton (1,752 Tm/día), lo que equivale a 17,5 millones de habitantes, siendo las actividades de fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón,

elaboración de productos alimenticios y bebidas y fabricación de sustancias y productos químicos las que mayor carga generaron (MAVDT 2009). Este tipo de contaminación es reconocido hoy como uno de los procesos más importantes de pérdida de servicios ecosistémicos (Rockström *et ál.* 2009), ya que produce la eutrofización de las aguas dulces, genera la disminución del oxígeno en el agua, cambios drásticos en la acidez, malos olores, crecimiento descontrolado de plantas acuáticas o toxicidad por la presencia de algas cianofíceas tóxicas.

El índice de calidad del agua que refiere a la función de preservación de flora y fauna (ICAMPFF), ha mostrado un descenso desde 2001 hasta 2008, con un claro patrón estacional donde predominan los valores bajos en época lluviosa, especialmente en aguas estuarinas (Invemar 2009). Durante 2001, el ICAMPFF mostró que el 26,7% de las 285 estaciones monitoreadas (51 estaciones), estuvieron dentro de la calificación mala o inadecuada, indicando riesgo de contaminación del agua, principalmente la del tipo estuarina. A pesar de que la tendencia general del ICAMPFF muestra recuperación ambiental, existen sitios que durante los ocho años de monitoreo de la Red de Vigilancia de la Calidad Ambiental Marina (Redcam) (2001-2008), han permanecido con condiciones inadecuadas.

De otro lado, la contaminación química afecta no solo los sistemas de agua dulce y los sistemas marinos y costeros, generando unos efectos altamente negativos sobre la biodiversidad de estos sistemas, sino también el suelo y el aire. Entre las principales causas de este tipo de contaminación pueden citarse los residuos industriales (como metales pesados o petróleo), vertimientos humanos producidos por la actividad doméstica, la navegación que derrama varios tipos de hidrocarburos y en especial los derrames de petróleo que causan serios daños ecológicos a los socioecosistemas.

El uso de plaguicidas es parte integral del proceso de producción de cultivos como banano, palma africana, pastos, arroz, algodón, caña de azúcar, flores, papa, los cuales han afectando principalmente las cuencas de los ríos Magdalena y Cauca así como las ciénagas de Zapatosa y Grande de Santa Marta; la cuenca alta y media del río Meta, las cuencas de los ríos Saldaña y Coello, la cuenca baja y media del río Cesar, humedales del Altiplano Cundiboyacense y cuerpos de agua del Amazonas (Benavides 2006). Así por ejemplo,

en 1990 la importación de herbicidas, insecticidas y fungicidas en el país sumó 33,6 millones de dólares; mientras que para 1999 fue de 80 millones de dólares, en otras palabras, aumentó un 237% (Vélez 2004). Para 2008, se estima que el uso de agroquímicos en el sector agrícola fue de cerca de 2,6 millones de toneladas en presentación sólida y 20.695 miles de litros en formulaciones líquidas, especialmente compuestos NPK (45%) (Ideam 2010b).

Respecto a los impactos de la minería de carbón y oro se encuentran el aumento en la sedimentación de cuerpos de agua; la emisión de gases, material particulado y ruido; la generación de estériles y escombros; y la contaminación del suelo por metales pesados y otros químicos (CGR 2008). En la actividad aurífera los procesos de cloruración, lixiviación por cianuro y amalgamación con mercurio, los procesos pirometalúrgicos y la disposición de colas, generan residuos tóxicos que repercuten en el incremento de riesgos asociados con la pérdida y transformación de la biodiversidad que estos desechos puede estar generando. Al respecto, se estima para 2008 una utilización de mercurio cercana a las 178 t (Ideam 2010b). De otro lado, Silva *et ál.* (2010) reportaron que los niveles de mercurio en el agua del complejo de humedales de la Depresión Momposina alcanza niveles de 0.08 y 0.09 mg/L en los municipios de Barranco de Loba, Hatillo y San Martín de Loba y en las ciénagas de El Sapo y Colombia, los cuales son muy superiores a los que establece el Decreto 1594 de 1984 como admisibles para mercurio en agua que son de 0,002 mg/L. Este mismo decreto establece que los niveles admisibles para mercurio en sedimentos son de 0,0001 mg/Kg, valor ampliamente excedido en algunos sectores mineros del bajo Cauca donde se reportan valores de hasta 0.25 mg/kg. En esta misma región se presentan elevados niveles de mercurio en peces de amplio consumo humano, con concentraciones en sus tejidos que oscilan en el rango de 0,02 y 2,67 mg/g. Las especies donde se encontraron niveles de mercurio en sus tejidos el comelón (*Hoplias malabaricus*), doncella (*Ageniusus pardalis*), dorada (*Brycon moorei*), blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*), mojarra (*Caquetaia kraussi*), viejito (*Cyphocharax magdalena*) y bocachico (*Prochilodus magdalena*) (Silva *et ál.* 2010). Este mismo estudio reporta la presencia de cianuro en el agua de la Depresión Momposina en niveles superiores a los admisibles para el mantenimiento de la flora y la fauna (0,05

mg/L), registrando valores de hasta 0,12 mg/L, en las ciénagas de El Sapo y Colombia.

Respecto a la potencial contaminación del suelo por extracción de hidrocarburos, las áreas donde actualmente se desarrollan actividades de explotación de petróleo, cercanas a 1 819.999 hectáreas, es donde existe una alta probabilidad de existencia de sitios contaminados. Sin embargo, respecto a la contaminación del suelo actualmente no existen informes que consoliden y cuantifiquen los impactos de las actividades productivas agropecuarias e industriales extractivas sobre los suelos del país. Así, para el tema de gestión de sitios contaminados, aún en el país no se han evaluado impactos directos a suelos como consecuencia de las actividades mineras. En este sentido, los estudios se han centrado en la descarga a aguas superficiales, por considerarse de un alto riesgo este medio de transporte del contaminante.

Relacionado con el conflicto armado en el país, las consecuencias sobre la biodiversidad no han sido evaluadas en detalle. Sin embargo, los efectos contaminantes son alarmantes. Durante 1986 y 1991 se registraron más de 1.000 voladuras a los oleoductos del país por parte de los grupos guerrilleros, las cuales arrojaron cerca de 2 millones de barriles de crudo a los ecosistemas naturales, y aunque Ecopetrol limpió en el mismo periodo cerca de 2.000 km de ríos y 1.516 hectáreas de terrenos afectados, los efectos sobre la fauna y la flora han sido devastadores (Bernal 2000). Por otra parte, el impacto de las actividades ilícitas de producción de drogas sobre los suelos y fuentes de agua de las áreas selváticas del país no ha sido todavía cuantificado, pero es evidentemente preocupante.

Por último, se ha supuesto que la contaminación atmosférica no tiene un efecto significativo sobre la biodiversidad debido a su impacto localizado; sin embargo aún no existen evaluaciones específicas al respecto. Esta contaminación se produce principalmente en las áreas metropolitanas industrializadas, localizadas en los corredores industriales. Se estima que en Colombia se vierten a la atmósfera algo más de 4 millones de toneladas/año de contaminantes atmosféricos, de los cuales el 60% provienen de fuentes móviles (2.477.400 toneladas/año), y un 39,7% restante, de fuentes fijas (1.634.233 toneladas/año) (Chaves y Santamaría 2006). Por otra parte, el consumo del país de sustancias agotadoras de la capa de ozono (CFCs, HCFCs, Halones, Tetracloruro de carbono, Metil cloro-

formo y Bromuro de metilo) muestra un aumento considerable, pasando de 998 Ton en 1999 a 2788,92 Ton en 2009 (MAVDT 2010e).

Con todo esto, los costos sociales relacionados principalmente con la contaminación del agua y del aire, las inadecuadas prácticas de saneamiento e higiene y la degradación del suelo se calculan en cerca de 5,3 billones de pesos anuales (alrededor del 2,8% del PIB), asociados (DNP 2007).

#### **MOTOR 5. CAMBIO CLIMÁTICO**

En Colombia el volumen total gases de efecto invernadero (GEI) para el periodo 2000-2004 fue de 180.008,18 Gg CO<sub>2</sub>eq. El aporte que cada uno de los módulos hace a las emisiones totales de GEI para el mismo periodo fueron de (Ideam 2010d): energía (36,56%); procesos industriales (5,10%); agricultura (38,09%); uso de la tierra y cambio en el uso de la tierra y silvicultura - USCUSS- (14,45%) y tratamiento de residuos (5,71%). De acuerdo con esto, para el año 2004 Colombia aportaba el 0,37% (0,18 gigatoneladas) del total emitido en el mundo (49 gigatoneladas). Con referencia al peso o representatividad del aporte de cada uno de los gases de efecto invernadero (GEI), alrededor del 99% de las emisiones colombianas, en unidades de CO<sub>2</sub> equivalentes, se componen del dióxido de carbono (50%), metano (30%) y óxido nitroso (19%); quedando el 1% para el resto de gases que causan efecto de invernadero y que no están dentro del Protocolo de Montreal (halocarbonos y hexafluoruro de azufre) (Ideam 2010d).

Relacionado con lo anterior, la evaluación del aporte a las emisiones de GEI producto de la transformación de ecosistemas nativos es todavía incipiente. Sin embargo, en la Orinoquia colombiana cerca de 20 millones de hectáreas son pastoreadas, de las cuales entre el 7 y el 15% son quemadas cada año, emitiendo cerca de 14,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>/año (Rodríguez y Etter 2009). La actividad ganadera en Colombia se calcula en cerca de 27 millones de cabezas de ganado, las cuales hacen una contribución a las emisiones de GEI a través de la emisión de metano equivalente a 55,2 millones de TonCO<sub>2</sub>/año (McAlpine *et ál.* 2009; Rodríguez y Etter 2009).

No obstante, los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad colombiana no son todavía conocidos de manera amplia y muchas de las afirmaciones que se hacen hoy obedecen a fuentes indirectas de información, casos de otras regiones del planeta

y/o razonamiento académico. En la mayoría de los casos, el tema se aborda desde la modelación climática futura y la modelación de cambios en las condiciones de distribución de algunas especies. Al respecto, a nivel de especies son aún pocos los trabajos que presentan potenciales impactos del cambio climático sobre los patrones de distribución. Por ejemplo, Urbina-Cardona y Castro (2010) encontraron que al menos tres especies de anfibios y reptiles con potencial invasor y con presencia comprobada entre el 10 y el 30% del territorio nacional pueden llegar a verse beneficiados ante el cambio climático, debido a la ampliación de sus nichos ecológicos, pudiendo ocupar entre el 33 y el 75% del país.

Respecto a los efectos sobre la distribución de especies, los modelos muestran que la disminución en el área de distribución potencial de especies es el patrón predominante (Pedraza y Zea 2010). Los patrones de riqueza actual y proyectada se encuentran concentrados en las zonas montanas de Colombia, cordilleras de los Andes y la Sierra Nevada de Santa Marta. La variación en los patrones de distribución de la riqueza potencial producto del cambio climático sugiere que las zonas de mayor riqueza de especies se desplazarían para 2080 hacia rangos altitudinales superiores con respecto a los patrones actuales potenciales (Pedraza y Zea 2010).

La evaluación de la vulnerabilidad de ecosistemas ante la amenaza climática muestra que los ecosistemas de alta montaña (bosques altoandinos, páramos, glaciares y humedales), las zonas secas y las áreas marino-costeras e insulares, son los tipos de ecosistemas más vulnerables del país (Ideam 2001). En tal sentido, la evaluación de vulnerabilidad 2011-2040 muestra que para los ecosistemas de montaña las áreas potencialmente más afectadas por el cambio climático abarcarían cerca del 70% de ellos (4.300.000 ha), impactando las áreas en Boyacá, Nariño, Tolima, Cauca y Cundinamarca (Ideam 2010d). De otro lado, la vulnerabilidad de los ecosistemas boscosos será mayor en los departamentos de Boyacá, Valle del Cauca, Bolívar, Magdalena y Antioquia.

Respecto a las áreas marinocosteras e insulares, el aumento del nivel del mar de un metro, inundaría de manera permanente cerca de 4.900 km<sup>2</sup> de costas bajas y causaría el anegamiento de 5.100 km<sup>2</sup> en las áreas costeras continentales. En la isla de San Andrés, la situación puede ser crítica ya que con el ascenso de un metro en el nivel del mar podría causarse

una inundación mayor del 10% de la isla y 3,8% en las islas de Providencia y Santa Catalina. Estas inundaciones afectarían una población del orden de 1,4 a 1,7 millones de habitantes (Ideam 2010d).

En los páramos los efectos del cambio climático sobre la biota, en las mismas condiciones de aumento de temperatura, son bastante preocupantes. Esto porque el cambio conllevará la modificación altitudinal de las condiciones que hacen posible el desarrollo de su biota, con un desplazamiento de entre 140 y 800 m, desencadenando procesos agudos de afectación. Los ecosistemas de glaciar muestran que anualmente se pierde un 3% a 5% de su área aproximadamente, con un retroceso del borde inferior glaciar entre 15 y 25 metros anuales en promedio, valores que permiten demostrar su alta dinámica y respuesta a los cambios atmosféricos y permiten prever que hacia 2050 desaparecerían totalmente (Ideam 2010d). Se estima que mientras en 1950 Colombia contaba con 108,5 km<sup>2</sup> de glaciares, para 2006 esta área se había reducido a 76 km<sup>2</sup>, observándose variaciones de corto plazo, como disminuciones aceleradas durante períodos de El Niño y tasas de pérdida menores o incluso pequeñas ganancias en períodos de La Niña (Ideam 2010d).

La desertificación es un problema de deterioro de los suelos que se acentúa por el cambio climático y que afecta principalmente a las zonas secas del país, las cuales representan el 21,5% del territorio. Actualmente, el 78,9 % de las zonas secas presentan desertificación derivada, principalmente, de fenómenos como erosión, salinización, compactación y contaminación. El 42% de las zonas con procesos de desertificación, se localizan en la región Caribe, el 32% en la Orinoquia (sabanas de Meta, Arauca y Vichada), el 24% en la zona Andina (valles interandinos de los ríos Magdalena y Cauca, los Santanderes y los altiplanos Cundiboyacense y nariñense) y el 1% en la Amazonía. La gravedad del problema radica en que afecta, fundamentalmente, a las principales zonas agrícolas y pecuarias del país y a los suelos con la mayor oferta de nutrientes para una agricultura industrial sostenible (MAVDT 2004). Los escenarios de cambio climático muestran para las zonas secas una tendencia hacia una mayor aridización, lo cual no solamente tendría un efecto directo sobre especies y ecosistemas, sino que algunos cambios podrían llegar en sinergia con modificaciones en regímenes de perturbación, tales como la frecuencia o intensidad del fuego.

## PARTICIPACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES FRENTE A LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (PTDFBD&SE)

La valoración de la importancia de la biodiversidad para el desarrollo económico en algunos sectores pareciera motivar una mayor valoración social, sin embargo este tipo de valoración parece influir poco en la capacidad de gestión de las instituciones ambientales colombianas, donde todavía los intereses se concentran en impactar directamente los Factores Resultado (Figura 12), lo cual por sí solo tiene un impacto relativamente menor para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, respecto a lo que significaría actuar paralelamente sobre las causas subyacentes (Factores de poder y trabajo –Figura 12-) que llevan a dichos factores a un estado deseable. Así, esta valoración social puede trascender positivamente en la voluntad y compromiso de los actores para tener una mayor y mejor participación para la toma de decisiones que impacte positivamente el recurso, ya que a mayor valoración social, menor degradación en el estado y conservación de la biodiversidad, debido a que las prácticas de uso y manejo contemplarán la necesidad de mantener la biodiversidad y se expresarán en patrones de uso y ocupación del territorio más planificados y sustentables.

Por otro lado, los escenarios de participación que permitan potenciar el diálogo y la reflexión, como soporte de las acciones de gestión que desarrolla el Estado, son escasos o no cumplen el papel de promover apropiación, dificultando el proceso de incrementar y mejorar la valoración social de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Esta situación se presenta a pesar de que en la legislación colombiana algunos de los escenarios de participación están bien desarrollados. El análisis del sistema permite identificar que los factores valoración social de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y capacidad de gestión institucional, están íntimamente ligados a través de la participación, lo cual, de reforzarse, fortalecería los esquemas de gobernanza y de esa manera, se podría llegar a generar y reconocer a la biodiversidad como un valor público. En este sentido, instrumentos de participación en conservación, como la consulta previa a minorías étnicas para la realización de intervenciones en los territorios, muestran que a pesar de su aplicación en cerca de 63 procesos hasta 2007 (en el sector hidrocarburos, energía, infraestructura, minería, agro-

químicos), su aplicación debe fortalecerse para que apoye una participación realmente efectiva (Londoño 2000 en Hernández 2007).

Adicionalmente, el proceso de consolidación del Sinap, ha permitido avanzar en el marco legal, institucional y de experiencias que permitan incluir en el sistema a diferentes tipos de actores y formas de gobierno, así como en la generación de conciencia pública sobre la importancia de la conservación y de las áreas protegidas para el desarrollo sostenible del país. En ese mismo sentido, el Ministerio de Ambiente adelantó durante 2005 una consulta extensa a las comunidades tradicionales (indígenas, campesinos, afrocolombianos, rom y raizales) sobre las necesidades de sus pueblos en relación con la protección del conocimiento tradicional (MAVDT 2005). Estos espacios sirvieron para avanzar en el establecimiento de las necesidades de protección al conocimiento y prácticas tradicionales asociadas con la conservación de la biodiversidad, así como para la construcción de una propuesta de lineamientos para el diseño de una política nacional para la protección de los conocimientos tradicionales.

Por otra parte, existen infelices casos en los que la participación social parece estar más condicionada por la disponibilidad de recursos económicos, que por un proceso plenamente concebido. Los recursos existentes están direccionalmente dirigidos a apoyar ejercicios puntuales para un determinado instrumento de planificación o política, en cumplimiento de una tarea urgente, sin que la verdadera dimensión de la sostenibilidad esté concebida. Esto pone de manifiesto que en ciertos casos no se visualiza la importancia de la participación con el fin de trascender en una mayor y mejor conciencia social y reconocimiento de la biodiversidad. En estos casos, la participación está más sesgada por la oportunidad y la necesidad de obtener beneficios de inmediato.

## FACTORES DE LA ZONA DE RESULTADO

Los factores relacionados son producto del funcionamiento de los otros factores que hacen parte del sistema y poseen mucha dependencia y poca influencia. Son factores que pueden ser asociados a objetivos (Figura 12).

## USO Y OCUPACIÓN DEL TERRITORIO (UOT)

Aunque en el país existe una normativa que reglamenta el ordenamiento territorial, la situación real demuestra la falta de planificación y articulación intersectorial a la hora de transformar un territorio determinado. El plan de ordenamiento muchas veces queda subyugado a medidas nacionales que promueven e incentivan determinada actividad productiva, sin considerar la planificación municipal de los usos del suelo. Evidencias de lo anterior, se presentan cuando se describen los motores de transformación y pérdida de la biodiversidad dentro del factor de Análisis y gestión del riesgo.

En el caso del sector agropecuario, el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, protectoras y protectoras-productoras es una actividad económica que presenta un efecto directo sobre la biodiversidad, ya que contribuye a aumentar la diversidad a escala de paisaje en áreas transformadas (Mendoza *et ál.* 2006) y pueden proveer recursos complementarios y suplementarios para fauna (Renjifo 1999, 2001; Durán y Kattán 2005; Medina *et ál.* 2002). No obstante, en algunas ocasiones dependiendo de los objetivos, del tipo del ecosistema en donde se establece la actividad y de las especies usadas, las plantaciones forestales pueden tener efectos negativos, especialmente relacionados con invasión de especies y la pérdida de hábitat. Esta situación es especialmente sensible cuando el establecimiento de plantaciones se hace en áreas cubiertas por bosques naturales, sabanas naturales, páramos y humedales. La reforestación comercial en el país asciende aproximadamente a 296.072 ha en 2010 (MADR 2010). De otro lado, la meta de reforestación protectora del país para 2006-2010 fue de 120.000 ha, de las cuales se logró cumplir con el 75,13% de la meta, es decir, se reforestaron 90.155,4 ha (Sigob 2011). Por otra parte, la relación entre los sistemas de ganadería bovina y la diversidad biológica se ha percibido en general como negativa por los grandes efectos que esta actividad tiene sobre los ecosistemas naturales y el empobrecimiento biológico que se evidencia en los paisajes ganaderos. Según información del Igac y Corpoica (2002), 40 millones de hectáreas se destinan a esta actividad en el país, a pesar de que las áreas con potencial uso para la misma apenas suman 10 millones de hectáreas. La ganadería es una actividad económica bastante rentable debido a los precios de venta del ganado respecto a la poca exigencia respecto a insumos y mano de obra. En esta

dinámica ganadera entran también las áreas afectadas por cultivos ilícitos, ya que las áreas de pastizales con unas cuantas cabezas de ganado es el paso final de los procesos de transformación que comienzan con la coca (*Erythroxylum coca*) (Álvarez 2002; Álvarez y Price 2003). Respecto a los principales impactos de la actividad ganadera en la biodiversidad se resaltan la tala y la quema de bosques y sabanas; la erosión y compactación del suelo; la uniformidad genética al privilegiarse el monocultivo de gramíneas; la eliminación de la sucesión vegetal por medios químicos (herbicidas) o físicos; la desecación de humedales; la construcción de vías de penetración; la demanda creciente de madera para cercos, corrales de manejo y camiones ganaderos; la contaminación del agua y el suelo por fertilizantes sintéticos y plaguicidas, así como las emisiones de gases producidas por la fermentación entérica y la quema de combustibles en el transporte terrestre y fluvial de animales vivos o sus productos (Murgueitio y Calle 1999).

El impacto de la minería en los paisajes colombianos no es asunto nuevo, de hecho, entre 1600 y 1850 esta actividad dominó la economía colombiana, en la cual la agricultura y la ganadería ocuparon un papel relativamente menor (Etter *et ál.* 2008). Sin embargo, los impactos sobre la biodiversidad fueron puntuales y relativamente bajos. Caso contrario a lo que ha venido ocurriendo en las últimas décadas. Los títulos mineros solicitados y otorgados para actividades como la extracción de carbón aumentaron en un 87% entre los años 2004-2007, concentrados en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cesar, Cundinamarca, Norte de Santander y Santander, trayendo como resultado un aumento del 77% en la actividad entre los años 2000 y 2007. Para la actividad aurífera el número de títulos solicitados para oro se quintuplicó entre el año 2003 al año 2007 (CGR 2008).

En el tema hidrocarburos, en tiempos recientes se han presentado situaciones que ameritan atención. A febrero de 2011 el área total asignada para actividades petroleras en el país (exploración, en producción, con evaluación técnica y áreas reservadas) asciende a 66.498.313 ha (41% del total del área de las cuencas sedimentarias del país), de las cuales 21.476.379 ha son continentales y 45.021.934 ha son marinas (ANH 2011).

Los procesos de urbanización, “metropolización”, conurbación y consolidación de regiones urbanas producen cambios dramáticos en la biodiver-

sidad que pueden considerarse altamente complejos y más allá de los efectos puntuales de pérdida en un sitio con algún valor de conservación. El fenómeno central en estos casos es la concentración, cada vez mayor, de la población humana en asentamientos urbanos que traen consigo un aumento de impactos locales directos por cambios de uso de la tierra y un aumento de desechos o contaminación que afectan tanto los diferentes componentes estructurales de la biodiversidad, como los servicios ecosistémicos que aseguran la calidad de vida de los que allí habitan. Los datos del censo de 2005 muestran que el 76% de la población colombiana vive en las áreas urbanas (ciudades y cabeceras municipales), mientras que el 23,6% corresponde a población rural (Dane 2005). A manera de ejemplo, el crecimiento del perímetro urbano de Bogotá y sus localidades pasó de 28.153 ha en 1990 a 36.232 ha en 1999, debido principalmente al aumento poblacional en la ciudad, con el consecuente cambio en la densidad de habitantes y en la dotación de metros cuadrados por habitante. Así, a principios del siglo XX, Bogotá contaba con 100.000 habitantes y una tasa de crecimiento promedio de 1,34% anual, el cual fue creciendo rápidamente, pasando a una tasa de crecimiento de 6,6% entre 1951 y 1964 llevando a la ciudad a superar el millón de habitantes. Para el periodo 1985 a 1996, el incremento anual fue 144.219 personas por año, para el año 2010 la población de la ciudad alcanza un poco más de 8 millones de habitantes (aprox. 166.000 habitantes cada año). Esta tasa para 2010 puede ser subestimada por la alta tasa de migración rural en el país (Pérez 1999). La densidad de la ciudad ha aumentado también significativamente pasando de 132 hab/ha en 1938 a 210 hab/ha en 1999, lo que representa 47.62 m<sup>2</sup> por habitante (Pérez 1999).

De igual forma, el desarrollo de infraestructura vial y portuaria en Colombia ha ocasionado profundas transformaciones a causa de la disección, la deforestación y la posterior colonización de áreas. En la Amazonia, por ejemplo, la distancia a las vías aparece como una variable importante para explicar el patrón de transformación, mostrando correlación positiva entre presencia de vías y la deforestación para propósitos agropecuarios comerciales e intensivos (Etter *et ál.* 2006a). Así, una gran proporción de las actividades productivas intensivas se encuentra dentro de una zona de 10 km a las vías, en tanto que las coberturas productivas características de la colo-

nización reciente son más dispersas y están dentro de una zona de 50 km desde las vías. En los casos de las regiones Amazónica y Pacífica el patrón de transformación (deforestación–fragmentación) encontrado sigue la colonización y desarrollo asociado con los ríos y difiere claramente del de “espina de pescado” ligado al avance de infraestructura vial que se encuentra en otras áreas amazónicas de Brasil y Ecuador (Armenteras *et ál.* 2006; Etter *et ál.* 2006a).

Adicionalmente, la ampliación de la red vial nacional que actualmente tiene 141.374 km, contempla la construcción de 1.478 km de nuevas vías, el mejoramiento de 4.824 km y la pavimentación de 3.457 km. Así mismo, el plan de desarrollo portuario contempla la construcción del puerto de Aguadulce en el Pacífico (con licencia ambiental desde el año 2000) y Contecar en el Caribe y proyecta la construcción de tres puertos más (Puerto Nuevo, con licencia desde 2009; Tribugá, con licencia ambiental en trámite y Turbo aún sin licencia ambiental). La ampliación de la actual red ferroviaria, que hoy tiene 1.169 km, busca la construcción de 328,13 km de nuevos tramos y la rehabilitación de 125,5 km (DNP 2011). Pese a los desarrollos legales y técnicos para mitigar los impactos y restituir los daños generados por estas actividades, son pocos los estudios encontrados sobre los efectos que las obras de infraestructura tienen sobre la biodiversidad, especialmente después de construidas las obras (Santamaría *et ál.* 2005).

De otro lado, Colombia cuenta actualmente con 33 embalses que cubren 56.042 ha, equivalentes al 6% de los cuerpos léticos del país y un volumen de almacenamiento de agua superior a 9831 Mm<sup>3</sup> (Ideam 2010b). Sin embargo, la tardía y ahora creciente atención a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los sistemas acuáticos continentales, está llevando a poner sobre la agenda el tema de las transformaciones y eventuales pérdidas que se producen por el represamiento de los ríos y la regulación de sus cauces y llanuras de desborde. Esta situación adquiere especial relevancia, toda vez que el desarrollo de energía hidroeléctrica viene siendo incentivada, por considerarse que tiene un efecto ambiental positivo al constituirse en una fuente renovable de energía (en 2009 la capacidad efectiva de generación hidroeléctrica del país era 8.525 MW y el total de generación eléctrica fue de 13.495,81 MW, UPME 2009). No obstante, en Colombia la alteración de los regímenes hidrológicos tiene un impacto sobre

los ciclos de vida de especies acuáticas, cuyas poblaciones pueden fluctuar de manera riesgosa, afectando la supervivencia de las mismas y el mantenimiento de una oferta pesquera estable. Los efectos sobre la biodiversidad colombiana de los represamientos de brazos principales de ríos son: a) pérdida de poblaciones de especies migratorias, b) disminución de recursos pesqueros en tramos importantes de los ríos y c) efectos negativos sobre sistemas ecológicos situados en llanuras y planos de desborde.

En el país, la mayor concentración de embalses se encuentra en la cuenca Magdalena-Cauca (22) cubriendo un área de 40.287,8 ha (Ideam 2010b). En el caso del embalse de Urrá, cerca de la mitad de las 41 especies de peces registradas son objeto de pesca y aunque algunas especies migratorias como la yalúa (*Cyphocharax magdalena*) y el barbul (*Pimelodus clarias*) se han podido establecer, otras especies, también migratorias, como el bocachico (*Prochilodus magdalena*), dorada (*Brycon sinuensis*), bagre (*Sorubim cuspicaudus*), liseta (*Leporinus muyscorum*) y rubio (*Salminus affinis*) no han mostrado indicios de establecimiento reproductivo debido al fraccionamiento de sus poblaciones (Valderrama *et ál.* 2006). Del mismo modo, el análisis de biomasa relativa entre 2001 y 2005 en el embalse, muestra homogenización de los valores en cada estrato y una disminución significativa en las poblaciones de mojarra amarilla (*Caquetia kraussii*), cacúcho (*Panaque gibbosus*), dorada, liseta y agujeta (*Ctenolucius hujeta*). Respecto a cambios en la composición de especies, la aparición de los embalses parece beneficiar el establecimiento de especies omnívoras con preferencia insectívora, especies detritívoras e iliófagas, como se ha evidenciado en Urrá, Betania y El Prado (Valderrama *et ál.* 2006; Incoder 2005).

Finalmente, una manera de evaluar el impacto que las actividades humanas, especialmente aquellas relacionadas con el desarrollo económico, tienen sobre la biodiversidad, es el cálculo de la huella ecológica. En 2010 la Global Footprint Network calculó para Colombia la huella ecológica nacional de consumo en 85 millones de hectáreas globales (gha) o 1,9 hectáreas por habitante. La biocapacidad nacional fue calculada en 176 millones gha, o 3,86 hectáreas per cápita. En comparación, la huella ecológica mundial por consumo es de 17,1 millones de millones gha, o 2,6 ha por habitante, mientras que la biocapacidad mundial se calcula en 11,9 millones de millones gha, o 1,8 hectáreas per cápita.

## PRÁCTICAS DE USO Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (PUMBD&SE)

En términos generales, en Colombia los conflictos socioambientales no son claramente identificados, reconocidos y gestionados para promover la valoración social de la biodiversidad. Infortunadamente en Colombia aún se asocia la palabra conflicto de manera casi exclusiva con los escenarios de violencia armada. Sin embargo, los conflictos socioambientales hacen referencia a cualquier tensión, desacuerdo, confrontación y/o choque por oposición entre actores que persiguen objetivos diferentes, respecto a acceso, uso, manejo y protección de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Aunque la idea de promover el uso sostenible de la biodiversidad como estrategia de conservación ha sido central a los propósitos de la Convención sobre Diversidad Biológica (CBD), este tema parece no haber permeado de manera efectiva la gestión del país en materia de biodiversidad. Al respecto, es evidente que dadas las funciones reguladoras del MADS, esta gestión del uso parece estar en manos de los sectores productivos, con quienes el diálogo ha fluido de manera intermitente. No obstante lo anterior, el hecho de que algunos de los actores sectoriales hayan comenzado a reconocer el papel de la biodiversidad en el incremento de la productividad y competitividad, permite identificar avances en la incorporación de criterios de manejo de la biodiversidad dentro de algunos sistemas de extracción o producción. Al respecto, el MADS ha venido trabajando en diferentes estrategias para promover la sostenibilidad y para incorporar la variable ambiental en la planificación y gestión de los sectores productivos y de servicios, incluyendo las instituciones con competencia en la toma de decisiones en el tema. Bajo estas premisas, las estrategias principales que se han impulsado son: i) agendas Interministeriales, ii) incorporación de la dimensión ambiental en las políticas sectoriales y iii) producción más limpia.

En el caso del sector agropecuario, el incremento experimentado durante los últimos años en sistemas de producción sostenibles ha sido el resultado del reconocimiento de la insostenibilidad con la que se han venido realizado durante muchos años estas actividades productivas. Como respuesta a estas señales, se han venido elaborando y adoptando criterios relacionados con la agroecología a los sistemas

de producción del país. Su aplicación ha mostrado una complejidad cada vez mayor, pasando del nivel o escala de componentes, a la escala de finca, sectorial y a la regional (Corrales 2002). Así, el Madr ha comenzado a trabajar en la promoción y fortalecimiento de esta actividad, basada en los criterios de no uso de fertilizantes, herbicidas o pesticidas químicos, u otras sustancias tóxicas que impactan la salud humana y el medio ambiente así como bajo el concepto de producción sostenible y competitividad (Madr 2007).

En cuanto al sector forestal, se han desarrollado iniciativas para adelantar procesos de manejo sostenible del recurso forestal, a través de capacitación del personal técnico y beneficiarios, apoyo a la organización de usuarios, desarrollo y aplicación de métodos para el aprovechamiento y manejo sostenible del bosque y articulación de la gestión regional del sector forestal con el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF). Así, se han promovido los planes forestales regionales, el desarrollo de instrumentos técnicos y jurídicos para el manejo forestal, el intercambio de experiencias, y la promoción del diálogo entre los actores vinculados al sector forestal. No obstante, es muy importante continuar promoviendo estos procesos para alcanzar más áreas del país, donde la tala ilegal y el manejo no sostenible de los bosques amenazan el suministro de servicios ecosistémicos.

En el caso de los recursos pesqueros e hidrobiológicos, es necesario implementar medidas de ordenación drásticas que permitan sostener las especies en el tiempo y en el espacio (Barreto y Borda 2008). En cuanto a los recursos hidrobiológicos, el MADS destaca que no hay una línea de acción, ni una base de información clara, sobre estos recursos. Localmente, el Instituto Humboldt y la UAESPNN vienen realizando un trabajo con peces ornamentales en Puerto Inírida, ya que en esta región su comercialización constituye uno de los principales medios de sustento de las comunidades (Castellanos *et ál.* 2008). Igual sucede con la Fundación Omacha en el marco del proyecto Pijiwi Orinoko llevado a cabo en la Reserva Mundial de Biósfera El Tuparro, donde se trabaja en la consolidación de una cadena de valor de peces ornamentales a través de mejores prácticas de extracción, acopio y transporte; desarrollo empresarial y organización social; alianzas estratégicas y apertura de nuevos mercados.

En relación con el ecoturismo, la UAESNPNN ha establecido diferentes convenios

con instituciones nacionales e internacionales con el fin de fortalecer, promocionar e incentivar la sostenibilidad financiera del ecoturismo (internacional y con énfasis comunitario) en las diferentes áreas protegidas del Sinap (Fuente: Boletín virtual de Parques # 14 del 24 de noviembre de 2008).

Con relación a otros sistemas de uso, la extracción y aprovechamiento sostenible de fauna y flora en ecosistemas y agroecosistemas presenta pocos avances a pesar de iniciativas adelantadas para este fin mediante el diálogo de saberes científicos y tradicionales con comunidades o de la bioprospección. Existen avances en la caracterización de las actividades de caza de subsistencia, principalmente con comunidades indígenas y algunas con comunidades campesinas, en las cuales se obtienen datos biológicos, ecológicos y socioculturales como técnicas utilizadas y usos dados a la fauna sujeta a caza. A pesar de ello, esta información no ha sido incorporada en estos estudios que permitan establecer con precisión la sostenibilidad de la actividad (Chaves y Santamaría 2006).

Respecto al comercio legal de especies, los permisos Cites son uno de los principales instrumentos para regular la importación y exportación de especies amenazadas por comercio. Al respecto, aunque el país durante 2011 expidió 2.168 permisos Cites de importación, exportación y reexportación, respecto de 2.259 solicitudes (MADS 2012a), la necesidad de fortalecimiento institucional para estos trámites se evidencia. Colombia presenta importantes avances en temas de zoocría, especialmente en ciclo cerrado, al tiempo que se encuentra en proceso de ajuste de la Resolución 1367 de 2000, que reglamenta los procesos de importación y exportación de otras especies no incluidas en los apéndices Cites, de manera que se optimicen los procesos de solicitud de permisos y se incluyan temas no considerados.

De otro lado, Colombia es uno de los pioneros a nivel mundial en adoptar los principios del comercio internacional para la conformación de una línea de biocomercio sostenible<sup>18</sup>. El apoyo que

se dio a esta actividad desde el Instituto Humboldt permitió impulsar cadenas de valor en ingredientes naturales para la industria cosmética y farmacéutica, ingredientes naturales para la industria alimenticia, flores y follajes tropicales, frutales amazónicos, artesanías y ecoturismo (IAvH 2008). Más adelante, con la creación del Fondo Biocomercio y el Observatorio de Biocomercio (Obio), el país ha podido avanzar aún más en el otorgamiento de créditos, factoring y capital de riesgo a las empresas dedicadas al biocomercio del país (tomado de [www.fondobiocomercio.com](http://www.fondobiocomercio.com)). Recientemente, con la adopción de la Política Nacional de Competitividad y Productividad (Conpes 3527 de 2008), el biocomercio ha sido reconocido como elemento de competitividad, permitiendo impulsar la puesta en marcha del Programa Nacional de Biocomercio, el cual tiene como objetivo general promover el desarrollo de negocios innovadores y competitivos de biocomercio, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad, sus servicios ecosistémicos y el bienestar humano de la sociedad Colombiana, en el marco de la Gibse (MADS 2012b).

La aprobación del documento Conpes 3533 de 2008 “Bases de un plan de acción para la adecuación del sistema de propiedad intelectual a la competitividad y productividad nacional 2008-2010” abre la posibilidad en el país de sentar las bases para una política que regule los temas de propiedad intelectual en el país, permitiendo desarrollar la producción de conocimiento patentable, la protección de los derechos de propiedad intelectual y del reconocimiento de las oportunidades que representa la biodiversidad del país en el desarrollo y aplicación del conocimiento (MRE *et ál.* 2008).

Finalmente, y aunque fue un tema transversal y articulador de la PNB (1996), Colombia sigue sin tener instrumentos y mecanismos claros para fomentar la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de la diversidad biológica, con énfasis en los recursos genéticos. Sin embargo, el país ha avanzado en el desarrollo de una Propuesta Técnica para una Política de Acceso y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Genéticos y Productos Derivados en Colombia (elaborada por el Instituto Humboldt en 2004) y en la integración del análisis institucional de este tema, a los problemas de uso y aprovechamiento de la base natural, para integrarlo al diseño de instrumentos de política e incentivos económicos (IAvH 2008).

<sup>18</sup> El biocomercio sostenible se refiere al conjunto de actividades de recolección y/o producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica. El término fue adoptado durante la VI Conferencia de las Partes del CDB en 1996 y su definición fue acordada por los programas nacionales de biocomercio, la CAN, La UNCTAD y la CAF en 2004.

## ESTADO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (ECBD&SE)

El estado de conservación de la biodiversidad nacional, se ha visto históricamente amenazado por la acción de los motores de transformación y pérdida de la biodiversidad (Tabla 7). Una revisión de sus efectos, se presenta cuando se describe el factor de Análisis y Gestión del Riesgo.

Adicionalmente, la agrobiodiversidad nativa es poco reconocida como parte de la biodiversidad nacional. En tal sentido, la conservación de cultivariedades, razas autóctonas y parientes silvestres de especies domesticadas, se realiza principalmente mediante bancos de germoplasma. No obstante, las acciones para la conservación *in situ* de la agrobiodiversidad y de prácticas tradicionales asociadas, se limitan a programas locales, con comunidades específicas, más que a una política clara liderada por el Gobierno central. Es importante que estas iniciativas sean impulsadas, especialmente por su valor como estrategia de adaptación al cambio ambiental.

Finalmente, es necesario reconocer y hacer explícito a todos los niveles de la sociedad que la megadiversidad del país permite sustentar procesos ecosistémicos a escalas continentales y globales. El papel de la Amazonía y el Chocó biogeográfico como “máquinas” fotosintetizadoras del mundo (producción de oxígeno y almacenamiento y sumidero de carbono) y reguladores del clima regional; el aporte hídrico de los páramos a las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco; los ecosistemas costeros como lugar de anidación y reproducción de gran cantidad de las especies de importancia pesquera del Caribe y el Pacífico; entre otros muchos servicios ecosistémicos de importancia global, son ejemplos de cómo las actividades de gestión para la conservación de la megadiversidad nacional contribuirán al logro de objetivos mundiales para enfrentar el cambio ambiental, mediante acciones como la reducción de emisiones de GEI por deforestación, degradación y USCUS; reducción de los procesos de desertificación y protección de variabilidad genética. Adicionalmente, muchas de las acciones que actualmente se adelantan en Colombia para proteger la biodiversidad, tales como el control al tráfico ilegal de especies, la lucha contra las invasiones biológicas y los protocolos de bioseguridad, son también oportunidades que aportan

al cumplimiento de metas globales para reducir la pérdida y deterioro de la biodiversidad, establecidas dentro del nuevo plan estratégico del CDB 2011-2020 y las metas de Aichi.

## FACTORES DE LA ZONA DE ENLACE

Son factores que se convierten en la “llave de paso y regulación” para la conexión de los factores ubicados en la zona de trabajo. La evolución de estos factores debe ser regulado en mayor o menor grado para promover el cumplimiento del objetivo del sistema (Figura 12).

## ARTICULACIÓN INTRA E INTERINSTITUCIONAL E INTERSECTORIAL (AIII)

A partir del análisis de conflictos entre actores relacionados con la gestión de la biodiversidad, se evidencia, entre otros conflictos, la falta de articulación en las acciones no solo al interior de las instituciones, sino también entre instituciones, tanto del sector ambiental, como de estas con las instituciones sectoriales. Esta situación conlleva en algunos casos a la repetición de esfuerzos (a veces con metodologías diferentes, lo que complica mucho la unificación y armonización de la información), la realización de procesos sin contar con la participación de instituciones o dependencias que trabajan temas similares, o normatividad e instrumentos contradictorios que pueden ser percibidos como positivos por el sector que los impulsa, pero como negativos por los potenciales impactos ambientales que su implementación genera.

Adicionalmente, esta falta de articulación se observa también, en el manejo e implementación de los convenios y convenciones internacionales ambientales relacionados directa o indirectamente con la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (pj. Protocolo de Hyogo, FAO, Upov, Ompi, OMC, Oimt, entre muchos otros). Las discusiones, actividades de implementación y reportes son manejadas de manera independiente y pocas veces se realizan actividades que permitan generar estrategias para preparar la negociación a desarrollar en otras convenciones relacionadas para mantener la coherencia en las posiciones nacionales (pj. CDB, UNFCCC, UNCCD, UNFF). Claramente, el fortalecimiento en la articulación interna de implementación de todos estos

compromisos internacionales permitirá identificar y direccionar los temas en los cuales la cooperación internacional (financiera y técnica) puede ser mejor aprovechada para contribuir efectivamente al logro de objetivos de conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

### **NORMATIVA (NORM)**

La normativa actúa como Factor de Enlace con otros factores de la zona de poder, trabajo y resultado (Figura 12). En el país, la tendencia ha sido considerarla como la razón de ser de la gestión pública y de la articulación intra e interinstitucional e intersectorial. En otras palabras, la institucionalidad pública en el país se articula para producir normas o porque hay una norma que exige articulación, subvalorándose la capacidad de gestión del Estado. Infortunadamente, pese a los esfuerzos institucionales, la normativa, como máxima estrategia de gestión, no genera apropiación ni valoración por parte de los actores sociales y sectoriales, frente a su responsabilidad y compromiso para el mantenimiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, sumado al hecho de que mucha de la normativa ambiental vigente es poco efectiva respecto a su aplicación. Adicionalmente, la normativa ambiental actual, no tiene fuerte incidencia sobre la formulación e implementación de políticas económicas y sectoriales, lo cual está generando que la dimensión ambiental no sea tomada en cuenta con el verdadero rigor que debería tener.

### **VALORACIÓN SOCIAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (VSBD&SE)**

Como se mencionó anteriormente, en Colombia la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos sufre la “tragedia de los comunes” (Hardin 1968). Este desconocimiento de su importancia para el mantenimiento del bienestar humano fomenta el que la biodiversidad no sea percibida como algo necesario y por ende su valoración social es baja, limitándose a los aspectos éticos y/o carismáticos, los cuales muchas veces no son factores decisivos en las decisiones ligadas al crecimiento económico del país.

Actualmente, el país no ha avanzado significativamente para reconocer y fortalecer a nivel nacional a la biodiversidad como un valor público. De este modo, las estrategias que se están comenzando a adelantar a nivel internacional, para posicionar a Colombia como un estado donde la biodiversidad

tiene un papel estratégico, deben estar cimentadas por acciones nacionales que permitan promover y lograr el mantenimiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

### **FACTORES DE LA ZONA DE PROBLEMAS AUTÓNOMOS**

El factor Voluntad y Compromiso de los Actores (VCA), se encuentra ubicado en la zona de problemas autónomos. Es un factor que no tiene mucha trascendencia dentro del sistema y actúa de manera aislada. No se deben concentrar muchos esfuerzos alrededor del mismo dada su poca influencia y dependencia. Al analizar el factor, este depende de características intrínsecas (rasgos propios) de los actores que participan en la gestión de biodiversidad, mas no del sistema Gibse conformado por los demás factores identificados (Figura 12).

### **RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES IDENTIFICADOS Y LA GIBSE**

Con base en el diagnóstico anterior, se hace necesario trascender hacia un modelo de gestión que integre todos los actores de la sociedad, a partir de la inclusión de los diferentes sistemas de conocimiento, la participación y la corresponsabilidad social y sectorial; para aumentar la capacidad adaptativa institucional, que permita y promueva el fortalecimiento de la gobernanza sobre la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, de manera que estos sean reconocidos y aceptados como valores públicos. Así, la conservación de la biodiversidad podrá ser entendida y manejada como la base del ordenamiento territorial del país, de forma que se mantenga la resiliencia de los sistemas socioecológicos y se asegure el suministro de servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano, al tiempo que se reduce la vulnerabilidad socioecosistémica a los riesgos asociados con el cambio ambiental.

De este modo, las necesidades identificadas para adelantar la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (Gibse) son contextualizadas mediante los elementos diagnósticos que aporta el desarrollo de los factores clave identificados (Tabla 11).

**Tabla 12.** Descripción de las necesidades generales para realizar la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (Gibse) y los factores que aportan elementos diagnósticos a su contextualización estratégica.

| NECESIDAD PARA REALIZAR LA GIBSE  | FACTORES CLAVE QUE APORTAN ELEMENTOS DIAGNÓSTICOS  |
|---|--|
| Necesidad de adelantar acciones de conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> , tanto en áreas silvestres <sup>19</sup> (protegidas o no) y paisajes transformados continentales, marinos, costeros e insulares, de manera que se mantengan poblaciones viables de flora y fauna, la resiliencia de los sistemas socioecológicos y se sustente el suministro de servicios ecosistémicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.  | Políticas económicas y sectoriales (PES)<br>Efectividad de los instrumentos de planificación (EIP)<br>Disponibilidad y criterios de asignación de recursos financieros (DCARF)<br>Uso y ocupación del territorio (UOT)<br>Prácticas de uso y manejo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PUMbd&se)<br>Estado y conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (ECbd&se)  |
| Necesidad de fortalecer la relación entre el Estado y los ciudadanos (urbanos y rurales), para gestionar integralmente la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos desde la participación y la corresponsabilidad en las acciones de conservación, de manera que el mantenimiento de la biodiversidad en contextos socioecosistémicos explícitos sea asumida y percibida socialmente como un beneficio irremplazable que mantiene y mejora la calidad de vida a escalas nacional, regional, local y transfronteriza. | Capacidad de gestión de las instituciones públicas (CGIP)<br>Disponibilidad y criterios de asignación de recursos financieros (DCARF)<br>Valoración social de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (VSbd&se)<br>Normativa (Norm)<br>Articulación intra e interinstitucional e intersectorial (Alli)<br>Participación en la toma de decisiones frente a la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PTDfbd&se)<br>Voluntad y compromiso de los actores (VCA)  |
| Necesidad de incorporar la biodiversidad y el suministro de servicios ecosistémicos en la planificación y toma de decisiones sectoriales de manera que se genere corresponsabilidad para adelantar acciones de conservación y valoración integral (económica y no económica), permitiendo mantener la sostenibilidad de las acciones de producción, extracción, asentamiento y consumo y el mejoramiento de la calidad de vida a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.                                   | Políticas económicas y sectoriales (PES)<br>Efectividad de los instrumentos de planificación (EIP)<br>Disponibilidad y criterios de asignación de recursos financieros (DCARF)<br>Articulación intra e interinstitucional e intersectorial (Alli)<br>Normativa (Norm)<br>Valoración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para el desarrollo económico (Vbd&seDE)<br>Uso y ocupación del territorio (UOT)<br>Prácticas de uso y manejo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PUMbd&se)<br>Estado y conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (ECbd&se) |
| Necesidad de promover, fortalecer y coordinar la generación, recuperación, articulación y divulgación de información, conocimiento y desarrollos tecnológicos, provenientes de diferentes sistemas de conocimiento, que permitan alimentar y orientar la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.  | Acceso y calidad de la información y conocimiento (ACIC)<br>Disponibilidad y criterios de asignación de recursos financieros (DCARF)<br>Articulación intra e interinstitucional e intersectorial (Alli)<br>Normatividad (Norm)   |
| Necesidad de adelantar acciones para enfrentar las amenazas relacionadas con el cambio ambiental (pérdida y transformación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos + variabilidad y cambio climático), para mantener la resiliencia socioecosistémica y reducir su vulnerabilidad, siguiendo el enfoque de mitigación y adaptación basadas en ecosistemas <sup>20</sup> , de manera que no se comprometa la calidad de vida a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.                            | Ánálisis y gestión del riesgo (AGR)<br>Disponibilidad y criterios de asignación de recursos financieros (DCARF)<br>Valoración social de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (VSbd&se)<br>Uso y ocupación del territorio (UOT)<br>Prácticas de uso y manejo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PUMbd&se)<br>Estado y conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (ECbd&se)  |
| Necesidad de adelantar acciones para fortalecer su posicionamiento internacional como país megadiverso proveedor de servicios ecosistémicos de importancia global, al tiempo que adelanta acciones nacionales para contribuir con la lucha mundial contra los retos climático-ecológicos (cambio ambiental) que amenazan la estabilidad planetaria.   | Valoración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para el desarrollo económico (Vbd&seDE)<br>Uso y ocupación del territorio (UOT)<br>Prácticas de uso y manejo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PUMbd&se)<br>Estado y conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (ECbd&se)  |

<sup>19</sup> Áreas silvestres hacen referencia a las áreas del país poco transformadas por las actividades humanas, donde la dinámica ecológica prima para la definición de su estructura, función y cambio. Estas áreas pueden estar bajo alguna categoría de protección (áreas protegidas o áreas contempladas dentro del Portafolio de Áreas de Conservación) o no.

<sup>20</sup> El enfoque basado en ecosistemas para la mitigación y la adaptación, son soluciones probadas, complementarias, sostenibles y costo-efectivas que parten del mantenimiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para complementar las medidas nacionales y regionales de mitigación y adaptación basadas en la tecnología (Banco Mundial 2009; Andrade 2010), reduciendo así la vulnerabilidad de las sociedades al cambio ambiental. La adaptación y la mitigación al cambio ambiental son medidas que pueden ser complementarias, sustitutas o independientes. Sin embargo, su carácter sustituto nunca es perfecto, ya que la mitigación siempre es necesaria para evitar cambios peligrosos e irreversibles en el sistema climático (IPCC 2007) y en los sistemas socio-ecológicos.



# MARCO ESTRATÉGICO



## PRINCIPIOS ORIENTADORES

- a. **La prioridad vital de la biodiversidad:** La vida es el valor supremo. La supervivencia de la vida en el planeta depende de la protección de los componentes tangibles e intangibles de la biodiversidad y de la comprensión de su carácter dinámico.
- b. **El bienestar de la población y el mejoramiento de su calidad de vida:** La calidad de vida de la población está recíproca e indisolublemente relacionada con la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- c. **La biodiversidad es la fuente, base y garantía del suministro de servicios ecosistémicos,** indispensables para el desarrollo sostenible del país, para la adaptación del país ante los cambios ambientales globales y para el bienestar de la sociedad colombiana.
- d. **El principio de integralidad y complementariedad:** La biodiversidad debe entenderse desde una perspectiva integral que significa incluir elementos internos y externos de las instituciones y los individuos.
- e. **La corresponsabilidad:** La gestión de la biodiversidad es una responsabilidad compartida pero diferenciada entre todos los miembros de la sociedad. La distribución de los riesgos y beneficios derivados de la gestión ambiental debe ser democrática, justa y equitativa.
- f. **El principio de precaución:** Ante situaciones de incertidumbre en la gestión, debe seguirse el principio de precaución.
- g. **El reconocimiento y el respeto a la diferencia cultural:** La diversidad biológica está estrechamente vinculada con la diversidad étnica y cultural. El reconocimiento de estas y el respeto a las diferencias culturales son fundamentales en el diseño de estrategias locales de conservación y deben articularse con las políticas de desarrollo y de ordenamiento del territorio para garantizar su uso sostenible.
- h. **La sostenibilidad:** Los sistemas vivientes poseen un carácter dinámico y están en permanente transformación, a la vez que requieren la preservación de la base natural que los sustenta y el uso racional de sus componentes para asegurar la viabilidad de la vida humana y su perdurabilidad en el tiempo.
- i. **La adaptación al cambio:** La gestión de la biodiversidad debe aprovechar los márgenes de variabilidad del sistema de manera que la capacidad de gestión y el uso de recursos sea permanentemente ajustable y se base en el aprendizaje continuo de su dinámica.
- j. **La dimensión territorial:** La dinámica socioecosistémica tiene su expresión a lo largo de ciclos que se desarrollan en escenarios territoriales concretos, por tanto, su gestión debe hacerse en concordancia con las políticas de ordenamiento territorial.
- k. **La descentralización:** El enfoque ecosistémico requiere gestión de biodiversidad a escalas nacional, regional, local y en escenarios transfronterizos, lo cual implica niveles adecuados de descentralización y participación social en su manejo.
- l. **La competitividad:** La biodiversidad es la base de la riqueza natural y económica del país y es una de sus principales ventajas comparativas frente a otras naciones del mundo.
- m. **La intersectorialidad:** La gestión eficiente de los componentes de la biodiversidad requiere la concurrencia de todos los sectores y de los actores públicos y privados que derivan su sustento de las actividades económicas, sociales o culturales asociadas con su uso y su protección.

- n. La equidad:** Al ser la biodiversidad un patrimonio nacional, fuente de servicios ecosistémicos y de beneficios para la sociedad en general, y al tener todos los ciudadanos colombianos los mismos derechos constitucionales, la gestión integral de la biodiversidad debe tener como base la generación de equidad social entre los diferentes sectores, actores e individuos que habitan este territorio.

## PROPOSITO

Garantizar la conservación<sup>21</sup> de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de esta, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana.

## OBJETIVO GENERAL

Promover la Gestión Integral para la Conservación de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socioecológicos, a escalas nacional, regional y local, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil.

## EJES TEMÁTICOS Y LÍNEAS ESTRATÉGICAS

### EJE I. BIODIVERSIDAD, CONSERVACIÓN Y CUIDADO DE LA NATURALEZA

Hace referencia a la necesidad de adelantar acciones de conservación *in situ* y *ex situ*, tanto en áreas silvestres<sup>22</sup> (protegidas o no) y paisajes

<sup>21</sup> La conservación es el resultado de adelantar acciones en el territorio de preservación, uso sostenible, restauración y generación de conocimiento.

<sup>22</sup> Áreas silvestres hacen referencia a las áreas del país poco transformadas por las actividades humanas, donde la dinámica ecológica prima para la definición de su estructura, función y cambio. Estas áreas pueden estar bajo alguna categoría de protección (áreas protegidas o áreas contempladas dentro del portafolio de áreas de conservación) o no.

transformados<sup>23</sup> continentales, marinos, costeros e insulares, de manera que se mantengan poblaciones viables de flora y fauna, la resiliencia de los sistemas socioecológicos y se sustente el suministro de servicios ecosistémicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.

### Líneas estratégicas

1. Fortalecer y articular acciones de conservación y manejo *in situ* y *ex situ* de la biodiversidad a través de la preservación, restauración y uso sostenible ligado a prácticas tradicionales no detrimetentes, tanto en áreas silvestres como en paisajes transformados para mantener la resiliencia de los sistemas socioecológicos y el suministro de servicios ecosistémicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.
2. Identificar e implementar procesos de estructuración ecológica del territorio a escalas nacional, regional y local vinculando los procesos de consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap)<sup>24</sup>; la ordenación y zonificación ambiental de las reservas forestales protectoras nacionales; la priorización de la conservación de los ecosistemas de páramos y humedales; la ordenación de bosques naturales; y otras acciones de conservación *in situ* (numeral anterior), para orientar el ordenamiento territorial y mantener la resiliencia de los sistemas socioecológicos, así como el suministro de servicios ecosistémicos.

<sup>23</sup> Los paisajes transformados son las áreas del país donde se evidencia la histórica modificación producto de las actividades humanas. Este término agrupa los paisajes rurales, conurbanos y urbanos. Se caracterizan porque la matriz dominante del paisaje es un mosaico compuesto entre coberturas y ecosistemas productivos (agroecosistemas) de origen humano y ecosistemas nativos naturales y seminaturales.

<sup>24</sup> De acuerdo con el Decreto 2372 de 2010 y el documento Conpes 3680, el proceso de consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap) del país debe realizarse a partir de actividades que permitan un sistema completo, ecológicamente representativo y eficazmente gestionado.

3. Promover y fortalecer las actividades de recuperación, protección y conservación *in situ* y *ex situ* de especies silvestres amenazadas de extinción.
4. Promover y fortalecer las actividades de recuperación, protección y conservación *in situ* y *ex situ* de variedades autóctonas de animales domésticos y plantas cultivadas y sus relativos silvestres, así como también de prácticas tradicionales de uso de la biodiversidad para el mantenimiento de la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio ambiental.
5. Fortalecer las actividades y la institucionalidad nacional, regional y local de control, monitoreo y vigilancia al aprovechamiento, tráfico y comercialización ilegal de especies silvestres, así como también de manejo de flora y fauna posdecomiso.
6. Fortalecer las actividades e institucionalidad relativa a la conservación de los recursos biológicos y genéticos, sus derivados y el conocimiento tradicional asociado, así como su mayor conocimiento, para el mejoramiento de la calidad de vida a través de la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de estos recursos.

## EJE II. BIODIVERSIDAD, GOBERNANZA<sup>25</sup> Y CREACIÓN DE VALOR PÚBLICO

Hace referencia a la necesidad de fortalecer la relación entre el Estado y los ciudadanos (urbanos y rurales), para gestionar integralmente la

<sup>25</sup> Gobernanza ("governance") es entendida como las interacciones entre estructuras, procesos y tradiciones que determinan cómo el poder es ejercido, cómo las decisiones son tomadas respecto a temas de interés público y cómo los ciudadanos u otros actores participan (Graham *et ál.* 2003), para el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero y para un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía (Cano 2007).

biodiversidad y sus servicios ecosistémicos desde la participación y la corresponsabilidad en las acciones de conservación, de manera que el mantenimiento de la biodiversidad en contextos socio-ecosistémicos explícitos sea asumida y percibida socialmente como un beneficio irremplazable que mantiene y mejora la calidad de vida a escalas nacional, regional y local.

### Líneas Estratégicas

1. Fortalecimiento de los mecanismos y oportunidades de participación social en la toma de decisiones en el nivel local para incrementar la capacidad adaptativa institucional<sup>26</sup> en el manejo territorial.
2. Articulación intra e interinstitucional e intersectorial para mejorar la efectividad y orientación en la toma de decisiones relacionadas con la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.
3. Incremento de la capacidad de gestión de las instituciones públicas para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, a partir de la creación de valor público.
4. Desarrollo conceptual y metodológico para la incorporación de la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos en los diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.
5. Actualización y/o articulación entre los instrumentos de gestión (políticas, normas, planes, programas y proyectos) existentes y futuros, relacionados con los diferentes niveles de organización de la biodiversidad, para que sean congruentes con los lineamientos conceptuales y estratégicos de esta política.

<sup>26</sup> La capacidad adaptativa institucional se refiere a la propiedad que tienen las instituciones de ser flexibles en los mecanismos de gestión ante los cambios sociales, económicos, ecosistémicos y políticos, por medio del aprendizaje, experimentación y la innovación.

6. Fortalecimiento, articulación y acompañamiento en la implementación de la normativa relacionada con la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.
7. Desarrollo y fortalecimiento de sistemas locales de transformación de conflictos socioambientales, asociados a la Gestión Integral de la Biodiversidad y Sus Servicios Ecosistémicos.
8. Reconocimiento e incorporación de los conocimientos y prácticas tradicionales en todos los niveles de la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.

### **EJE III. BIODIVERSIDAD, DESARROLLO ECONÓMICO, COMPETITIVIDAD Y CALIDAD DE VIDA**

Hace referencia a la necesidad de incorporar la biodiversidad y el suministro de servicios ecosistémicos en la planificación y toma de decisiones sectoriales de manera que se genere corresponsabilidad para adelantar acciones de conservación y valoración integral (económica y no económica), permitiendo mantener la sostenibilidad de las acciones de producción, extracción, asentamiento y consumo y el mejoramiento de la calidad de vida a escalas nacional, regional y local.

#### **Líneas estratégicas**

1. Desarrollar esquemas e instrumentos de valoración integral (económicos y no económicos) de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, relacionados con la producción, extracción, asentamiento y consumo, para orientar el ordenamiento territorial y reconocer su importancia para garantizar la sostenibilidad productiva y la competitividad nacional.
2. Incorporar y mantener sistemas de conservación de la biodiversidad en sistemas productivos y extractivos, como estrategia para mantener e incrementar la provisión de servicios

ecosistémicos fundamentales para la calidad de vida.

3. Fortalecer las alianzas entre los sectores público y privado así como la articulación intra e interinstitucional e intersectorial, para posicionar la biodiversidad como elemento estratégico en las políticas económicas y sectoriales del país.
4. Identificación y evaluación de los costos y beneficios económicos, ecológicos, culturales y sociales a largo plazo, derivados de la relación entre actividades productivas y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos derivados de la biodiversidad (*“trade offs”*).
5. Fortalecer las actividades e institucionalidad relacionada con el comercio legal de especies silvestres (especímenes, partes y/o derivados) para mercados nacionales e internacionales.
6. Fortalecer las actividades e institucionalidad relacionada con la evaluación de los impactos ambientales, recuperación de pasivos ambientales y con la asignación de compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad, ligadas a proyectos licenciables ambientalmente, a escala nacional, regional y local, para el mantenimiento de la resiliencia de los sistemas socioecológicos y el suministro de los servicios ecosistémicos fundamentales para la calidad de vida.
7. Identificación de las áreas aptas para el desarrollo de actividades productivas y extractivas, así como también para las actividades de compensación ambiental vinculada al licenciamiento ambiental, de forma que se oriente el ordenamiento territorial y mantenga la resiliencia de los sistemas socioecológicos y el suministro de los servicios ecosistémicos fundamentales para la calidad de vida.

## EJE IV. BIODIVERSIDAD, GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN

Hace referencia a la necesidad de promover, fortalecer y coordinar la generación, recuperación, articulación y divulgación de información, conocimiento y desarrollos tecnológicos, provenientes de diferentes sistemas de conocimiento, que permitan alimentar y orientar la toma de decisiones para realizar una Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.

### Líneas estratégicas

1. Fortalecer y fomentar la gestión del conocimiento y la información para orientar y sustentar la toma de decisiones respecto a la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, así como para incrementar su valoración integral (económica y no económica) por parte de sectores económicos, ambientales y sociales<sup>27</sup>.
2. Inclusión y armonización de prioridades de investigación sobre biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en las políticas y planes nacionales relacionados con ciencia, tecnología e innovación.
3. Fortalecimiento de procesos de inventario y monitoreo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, a través de cartografía a escalas adecuadas, colección y evaluación de componentes, estructuras y funciones de la biodiversidad.
4. Adelantar la identificación de umbrales de estabilidad y cambio de sistemas

<sup>27</sup> En este tema es importante resaltar la necesidad de fortalecer y operacionalizar de manera más efectiva el Sistema Ambiental para Colombia (Siac) y sus subsistemas, de manera que entreguen mayor y mejor información para apoyar la toma de decisiones.

socioecológicos a diferentes escalas para orientar la toma de decisiones sobre el territorio. Especialmente aquellos relacionados con el uso de la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización.

## EJE V. BIODIVERSIDAD, GESTIÓN DEL RIESGO Y SUMINISTRO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Hace referencia a la necesidad de adelantar acciones para enfrentar las amenazas relacionadas con el cambio ambiental (pérdida y transformación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos + variabilidad y cambio climático), para mantener la resiliencia socioecosistémica y reducir su vulnerabilidad, siguiendo el enfoque de mitigación y adaptación basadas en ecosistemas<sup>28</sup>, de manera que no se comprometa la calidad de vida a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.

### Líneas estratégicas

1. Promover y fortalecer la capacidad de gestión y la articulación intra e interinstitucional e intersectorial para identificar, prevenir y mitigar los riesgos asociados al cambio ambiental (pérdida y transformación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos + variabilidad y cambio climático) a escala local, regional y nacional.
2. Promover y fortalecer la capacidad de gestión y la articulación intra e interinstitucional e intersectorial para aumentar la capacidad de adaptación

<sup>28</sup> El enfoque basado en ecosistemas para la mitigación y la adaptación son soluciones probadas, complementarias, sostenibles y costo-efectivas que parten del mantenimiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para complementar las medidas nacionales y regionales de mitigación y adaptación basadas en la tecnología (Banco Mundial 2009; Andrade 2010), reduciendo así la vulnerabilidad de las sociedades al cambio ambiental. La adaptación y la mitigación al cambio ambiental son medidas que pueden ser complementarias, sustitutas o independientes. Sin embargo, su carácter sustituto nunca es perfecto, ya que la mitigación siempre es necesaria para evitar cambios peligrosos e irreversibles en el sistema climático (IPCC 2007) y en los sistemas socioecológicos.

socioecosistémica de manera que se mantenga el suministro de servicios ecosistémicos a escala regional y nacional, y evitando que las medidas desarrolladas puedan traducirse en malas adaptaciones<sup>29</sup>.

3. Fortalecer e implementar esquemas de evaluación de riesgos y sistemas de alerta temprana para prevenir los potenciales efectos relacionados con el cambio ambiental sobre los socioecosistemas.
4. Desarrollo de mecanismos de transferencia del riesgo<sup>30</sup> ante eventos relacionados con el cambio ambiental, de manera que se mantenga y recupere la provisión de servicios ecosistémicos.

## EJE VI. BIODIVERSIDAD, CORRESPONSABILIDAD Y COMPROMISOS GLOBALES

Hace referencia a las acciones que el país debe desarrollar para fortalecer su posiciona-

<sup>29</sup> La “mala adaptación” se define como un “desarrollo de óptica tradicional, el cual, al no tener en cuenta los efectos producidos por el cambio ambiental, aumenta sin querer la exposición y/o la vulnerabilidad al cambio ambiental” (adaptado de Ocde 2008). Puede haber “mala adaptación” cuando no existe la necesidad evidente de adaptación en las circunstancias actuales, pero donde las políticas y las prácticas existentes de desarrollo arrojan beneficios a corto plazo, a la vez que incrementan los riesgos a largo plazo (p. ej., la expansión agrícola en zonas que son húmedas actualmente pero que se volverán demasiado secas según las proyecciones y no darán respaldo a la agricultura en el largo plazo) (Pnud 2009).

<sup>30</sup> La transferencia del riesgo hace referencia a las situaciones donde se enfrentan riesgos difíciles de gestionar y/o con poca probabilidad de ocurrencia y con alta severidad, los cuales, debido a sus características, pueden causar graves impactos a una comunidad, ciudad o nación. En estos casos se puede optar por traspasar el riesgo a un tercero que contribuya con la restauración, rehabilitación y/o reconstrucción. Ejemplos de mecanismos para la transferencia del riesgo pueden encontrarse en el mercado de seguros y de capitales (Cardona 2005; Menéndez 2007).

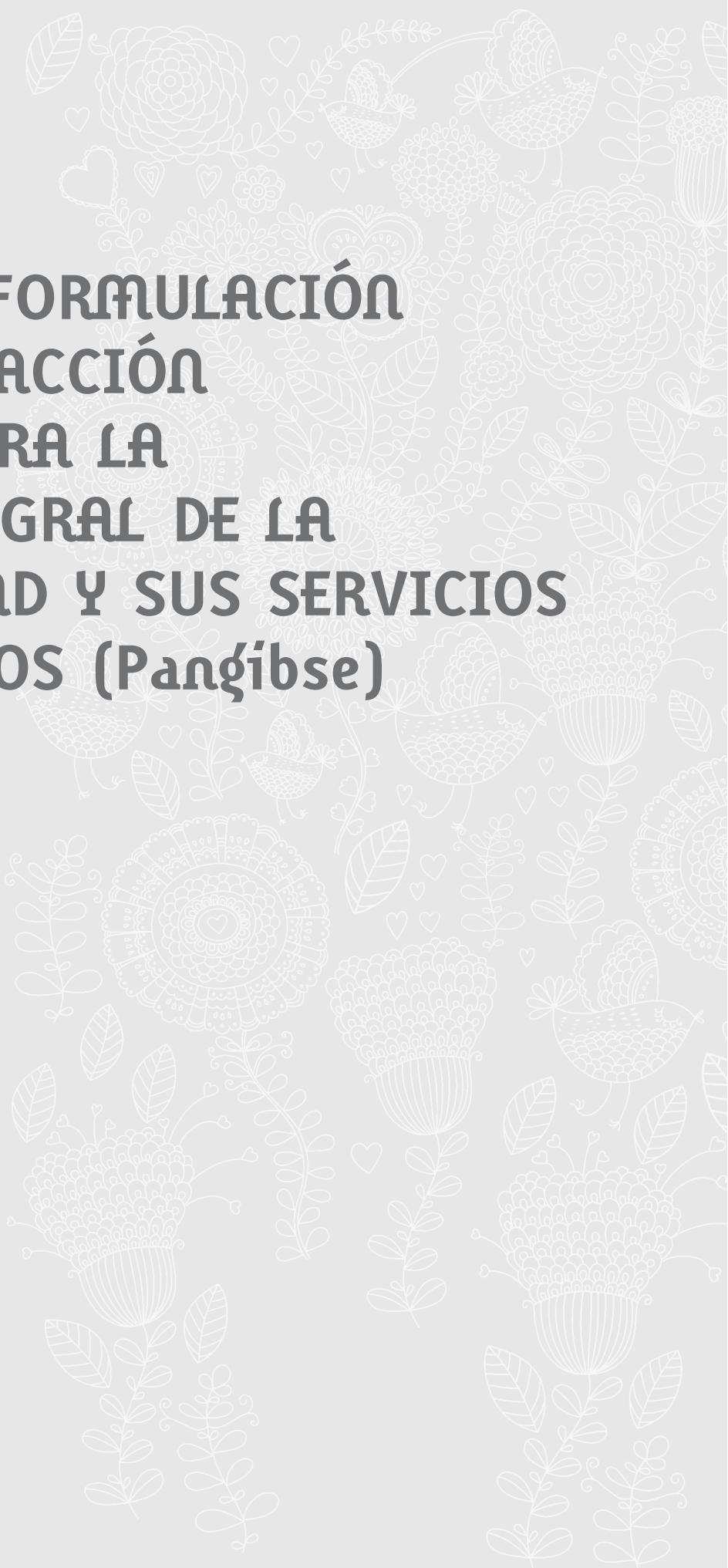
miento internacional como país megadiverso proveedor de servicios ecosistémicos de importancia global, al tiempo que adelanta acciones nacionales para contribuir con la lucha mundial contra los retos climático-ecológicos (cambio ambiental) que amenazan la estabilidad planetaria.

### Líneas estratégicas

1. Articulación a nivel nacional de los compromisos internacionales, suscritos y ratificados por Colombia, para fortalecer la gestión integral de la conservación de la Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
2. Posicionamiento y fortalecimiento de la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como el elemento diferenciador del país y estratégico en las negociaciones internacionales.
3. Promover acciones coordinadas y conjuntas con los países vecinos en la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos transfronterizos y comunes.
4. Fortalecimiento de la posición internacional del país en materia de biodiversidad para optimizar las estrategias y mejorar los mecanismos de cooperación internacional.
5. Desarrollo de acciones nacionales que contribuyan al logro de objetivos globales para hacer frente al cambio ambiental global, especialmente en lo relacionado con el cambio climático (incluida la lucha contra la desertificación y la sequía), el suministro de servicios ecosistémicos, la bioseguridad, las especies exóticas invasoras y el tráfico ilegal de especies.



# **PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (PanGibse)**



La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) contará para su implementación con un Plan de Acción Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Pangibse), el cual definirá específicamente programas, proyectos, responsables, metas e indicadores para el cumplimiento de cada una de las líneas estratégicas planteadas en la Política. Para la formulación del Pangibse, el país solicitará recursos al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM/GEF), mediante la Actividad Habilitadora para la formulación de las Estrategias Nacionales y Planes de Acción en Biodiversidad (NBSAP, siglas en inglés). Este Plan deberá partir de una estrategia para la priorización de los temas y la implementación del mismo, donde participen actores de las escalas nacional, regional y local, los cuales serán revisados y evaluados periódicamente (aproximadamente cada cuatro años), de manera que la gestión integral sea más focalizada, ágil y efectiva, permitiendo conocer el grado de implementación del Plan, tomar los correctivos necesarios, enfatizar, ajustar y reprogramar las prioridades nacionales de acuerdo con los resultados de la evaluación. Además, el Plan de Acción Nacional deberá contar con un sistema de seguimiento continuo a través de indicadores de estado, presión y respuesta, de manera que sea una herramienta de gestión integral adaptativa, flexible e innovativa, que permita gestionar el cambio de los sistemas socioecológicos, promoviendo la corresponsabilidad social y sectorial en las acciones de conservación y el reconocimiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como un valor público.

Como se explicó en la sección de operacionalización de la Gibse, las corporaciones autónomas regionales (CAR) y de desarrollo sostenible (CDS) y las Autoridades Ambientales Urbanas (AAU), deberán formular y/o actualizar sus Planes Regionales de Acción en Biodiversidad (Pargibse), para articularlos conceptual y estratégicamente con esta Política y con su Plan de Acción Nacional. Estos planes regionales serán también formulados participativamente y evaluados periódicamente (aproximadamente cada 4 años) y se convertirán en la “hoja de ruta” de estas instituciones para orientar su gestión, de manera que se garantice la

conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos a escalas regionales y locales. Al igual que el Plan Nacional, los planes regionales deberán contar con un sistema de seguimiento continuo a través de indicadores de estado, presión y respuesta.

La formulación del Plan de Acción Nacional, así como su evaluación y seguimiento, debe ser el resultado de un proceso concertado y participativo que emprenderá el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a través de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, con el apoyo técnico de la Unidad de Parques Nacionales, los institutos de investigación adscritos y vinculados al Ministerio, el Departamento Nacional de Planeación, así como también representantes de todos los grupos de actores identificados e involucrados con la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. En este proceso de participación y concertación se deberán tener en cuenta las características y prioridades regionales, teniendo presente que sus productos deben contribuir al logro de los objetivos y metas nacionales de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.

Debido a que las acciones específicas se definirán en el Plan Nacional de Acción, será allí donde se definen costos y fuentes de recursos para su implementación. Sin embargo, el Estado, en cabeza del MADS, cuenta con los recursos de Presupuesto General de la Nación, asignados para la instrumentación técnica y normativa de esta Política. Adicionalmente, se gestionará la ampliación del marco fiscal y marco de gasto de mediano plazo para garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados. No obstante, es fundamental que otros actores del sector público y privado aporten presupuestalmente a la implementación de esta Política, ya que son usuarios y beneficiarios directos e indirectos de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Adicionalmente, el Ministerio, con el apoyo del Ministerio de Relaciones Exteriores y la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC), gestionará con organismos de cooperación internacional así como ante la banca multilateral, la consecución de los recursos necesarios para el desarrollo del Plan de Acción Nacional.

# SEGUIRIMENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN



Teniendo en cuenta que la Política contará para su implementación con un Plan de Acción Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Pangibse), a través del cual se desarrollarán las acciones para cada uno de los objetivos específicos planteados, será este el instrumento que determine los indicadores para hacer el monitoreo, evaluación y seguimiento a las actividades que se definan de acuerdo con las metas que se acuerden, de forma que se logre contar con información suficiente y confiable tanto de línea base de estado de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, como en los temas relativos a la gestión integral de éstos.

El seguimiento a la Política a través del Plan de Acción Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Pangibse), será liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), con el apoyo de los institutos

de investigación adscritos y vinculados, así como también de las entidades gubernamentales sectoriales, regionales y territoriales que el MADS considere.

## PLAN ESTRATÉGICO DEL CDB 2011 – 2020 Y LAS METAS DE AICHI

Luego de la 10<sup>a</sup> Conferencia de las Partes (COP) del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) realizada en Nagoya Japón en octubre 2010, se definió un nuevo Plan Estratégico con cinco objetivos estratégicos y 20 metas conocidas como las Metas de Aichi (Tabla 13). La visión de este nuevo Plan Estratégico es: “Para 2050, la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos”.

**Tabla 13.** Objetivos estratégicos y Metas de Aichi 2020 definidas por el Convenio de Diversidad Biológica mediante la Resolución UNEP/CBD/SBSTTA/REC/XV/1 del 7 de diciembre de 2011.

| Objetivo estratégico A. Enfrentar las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad incorporando la biodiversidad a través de los gobiernos y la sociedad.  | Objetivo estratégico B. Reducir las presiones directas sobre la biodiversidad y promover su uso sostenible.   |
|---|---|
| <p><b>Meta 1:</b> Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible.</p> <p><b>Meta 2:</b> Para 2020, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y los procesos de planificación de desarrollo y reducción de la pobreza nacional y local y se estarán integrando en los sistemas nacionales de contabilidad, según proceda, y de presentación de informes.</p> <p><b>Meta 3:</b> Para 2020, a más tardar, se habrán eliminado gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de conformidad con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes y en armonía con ellos, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales.</p> <p><b>Meta 4:</b> Para 2020, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos de todos los niveles habrán adoptado medidas o habrán puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos naturales dentro de límites ecológicos seguros.</p> | <p><b>Meta 5:</b> Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación.</p> <p><b>Meta 6:</b> Para 2020, todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades de pesca no tengan impactos perjudiciales importantes en las especies en peligro y los ecosistemas vulnerables, y los impactos de la pesca en las reservas, especies y ecosistemas se encuentren dentro de límites ecológicos seguros.</p> <p><b>Meta 7:</b> Para 2020, las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible, garantizándose la conservación de la diversidad biológica.</p> <p><b>Meta 8:</b> Para 2020, se habrá llevado la contaminación, incluida aquella producida por exceso de nutrientes, a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la diversidad biológica.</p> <p><b>Meta 9:</b> Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.</p> <p><b>Meta 10:</b> Para 2015, se habrán reducido al mínimo las múltiples presiones antrópicas sobre los arrecifes de coral y otros ecosistemas vulnerables afectados por el cambio climático o la acidificación de los océanos, a fin de mantener su integridad y funcionamiento.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <b>Objetivo estratégico C.</b> Mejorar el estado de la biodiversidad salvaguardando ecosistemas, especies y diversidad genética.  | <b>Objetivo estratégico D.</b> Mejorar los beneficios para todos provenientes de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.   |
| <p><b>Meta 11:</b> Para 2020, al menos el 17 por ciento de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10 por ciento de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y están integradas en los paisajes terrestres y marinos más amplios.</p> <p><b>Meta 12:</b> Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive.</p> <p><b>Meta 13:</b> Para 2020, se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética.</p>   | <p><b>Meta 14:</b> Para 2020, se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables.</p> <p><b>Meta 15:</b> Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación.</p> <p><b>Meta 16:</b> Para 2015, el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.</p> |
| <b>Objetivo estratégico E.</b> Mejorar la implementación a través de la planeación participativa, la gestión del conocimiento y el fortalecimiento de capacidades.  |  |
| <p><b>Meta 17:</b> Para 2015, cada parte habrá elaborado y adoptado como un instrumento de política y habrá comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de diversidad biológica eficaces, participativos y actualizados.</p> <p><b>Meta 18:</b> Para 2020, se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, y su uso consuetudinario de los recursos biológicos, sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes, y se integran plenamente y reflejan en la aplicación del Convenio con la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles pertinentes.</p> <p><b>Meta 19:</b> Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.</p> <p><b>Meta 20:</b> Para 2020, a más tardar, la movilización de recursos financieros para aplicar de manera efectiva el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 provenientes de todas las fuentes y conforme al proceso refundido y convenido en la Estrategia para la movilización de recursos debería aumentar de manera sustancial en relación con los niveles actuales. Esta meta estará sujeta a cambios según las evaluaciones de recursos requeridos que llevarán a cabo y notificarán las partes</p> |  |

# LA POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y LAS METAS DE AICHI PARA LA BIODIVERSIDAD 2020

El Convenio de Diversidad Biológica, a través de su Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico (SBSTTA), viene trabajando en la definición de un conjunto de indicadores para evaluar el avance y cumplimiento de las

Metas de Aichi (Documento: UNEP/CBD/SBSTTA/REC/XV/1; del 7 de diciembre de 2011). Aunque aún no hay acuerdo sobre la adopción de estos indicadores, el SBSTTA recomienda a las Partes que tanto las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica, como el marco propuesto de indicadores son una base flexible que debe ser adaptada por los países miembros, teniendo en cuenta las distintas circunstancias y capacidades nacionales. Además, insta a las Partes a que consideren utilizar el marco flexible y la lista indicativa de indicadores, en sus estrategias y planes de acción nacionales sobre diversidad biológica.

En el caso colombiano, las Metas de Aichi y sus indicadores, serán ajustados y definidos para el nivel nacional, durante la fase de formulación del Plan Nacional de Acción (Pangibse). No obstante, el

cumplimiento nacional de las metas de Aichi 2020, es un muy buen punto de referencia para la gestión integral de la biodiversidad, de manera que permita alcanzar la situación deseada a largo plazo, en cada

uno de los ejes temáticos de la PNGIBSE (Tabla 14). El seguimiento de las actividades consignadas en el Pangibse deberá ser anual, mientras que la evaluación deberá ser cada cuatro años.

**Tabla 14.** Metas de Aichi a las que contribuye cada uno de los ejes temáticos de la política y situación deseada para cada aspecto temático en el largo plazo (2032).

| Eje Temático   | Situación deseada a 2032 con la PNGIBSE   | Metas de Aichi 2020 a las que contribuye cada eje temático de la PNGIBSE |   |
|--|---|--|---|
| <b>Biodiversidad, protección y cuidado de la naturaleza</b>                      | El país fundamenta en la conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> de la biodiversidad el mantenimiento de la resiliencia socioecosistémica en áreas silvestres, protegidas y paisajes transformados a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, de manera que los servicios ecosistémicos clave para el bienestar humano se prestan en buena cantidad y calidad.                                 | Meta 2<br>Meta 5<br>Meta 6<br>Meta 7<br>Meta 11                          | Meta 12<br>Meta 13<br>Meta 14<br>Meta 16            |
| <b>Biodiversidad, gobernanza y creación de valor público</b>                     | La sociedad colombiana reconoce a la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como un valor público que debe ser conservado para el mantenimiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y el disfrute de las generaciones futuras, y la gestiona integralmente a partir de modelos de gobernanza.  | Meta 1<br>Meta 2<br>Meta 4<br>Meta 11<br>Meta 13                         | Meta 14<br>Meta 16<br>Meta 18<br>Meta 19<br>Meta 20 |
| <b>Biodiversidad, desarrollo, competitividad y calidad de vida</b>               | Los sectores productivos públicos y privados están involucrados activamente y de manera corresponsable en las acciones que permiten adelantar una Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, de manera que se reconoce y valora integralmente el papel que esta cumple para el mantenimiento de la sostenibilidad productiva y la competitividad del país.                             | Meta 2<br>Meta 3<br>Meta 4<br>Meta 7                                     | Meta 11<br>Meta 12<br>Meta 13<br>Meta 20            |
| <b>Biodiversidad, gestión del conocimiento, tecnología e información</b>         | El país ha incrementado la inversión en los temas de biodiversidad y servicios ecosistémicos dentro de las agendas nacionales de CT&I (investigación científica, promoción del conocimiento tradicional, publicación e innovación -patentes nacionales-), y este conocimiento e información es insumo constante y suficiente para apoyar la toma de decisiones concerniente a la Gi-bse.                        | Meta 11<br>Meta 14<br>Meta 18<br>Meta 19                                 |   |
| <b>Biodiversidad, gestión del riesgo y suministro de servicios ecosistémicos</b> | El país ha reducido su vulnerabilidad frente a los efectos del cambio ambiental, reduciendo la pérdida de biodiversidad y mitigando y adaptándose a la variabilidad y al cambio climático, manteniendo la resiliencia socio-ecosistémica a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, de manera que el suministro de servicios ecosistémicos fundamentales para la calidad de vida no está en riesgo. | Meta 5<br>Meta 6<br>Meta 8<br>Meta 9                                     | Meta 10<br>Meta 11<br>Meta 15<br>Meta 18            |
| <b>Biodiversidad, corresponsabilidad y compromisos globales</b>                  | El país, a partir de su reconocimiento de la biodiversidad como valor público, continúa cumpliendo efectivamente con sus compromisos internacionales y gracias a ser proveedor de y servicios ecosistémicos de importancia global, se ha posicionado en el mundo como un destino atractivo para la inversión sostenible y como un actor corresponsable con los retos ambientales globales.                      | Meta 10<br>Meta 11   | Meta 15<br>Meta 16                                  |
| <b>PNGIBSE y Plan Nacional de Acción</b>   | PNGIBSE efectivamente implementada a través del Plan Nacional de Acción, el cual es ajustado regularmente a partir de evaluación periódica (cada cuatro años) y seguimiento continuo.   | Meta 17<br>Meta 20   |   |

## ACCIONES PRIORITARIAS A CORTO PLAZO (2014) QUE DEBEN SER ADELANTADAS PARA LA GIBSE

Aunque el primer paso para la implementación de esta política será la formulación del Pangibse, en la Tabla 15 se presentan las acciones priorizadas por el país para el corto plazo (2014), en materia de

gestión integral de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Estas metas se encuentran alineadas con aquellas propuestas para el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014.

**Tabla 15.** Acciones y metas prioritarias a corto plazo (2014) que deben ser adelantadas para la gestión integral de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Estas metas son congruentes con las propuestas para el PND 2010-2014.

| Temas clave de la Gibse a ser aplicados   | Línea(s) estratégica(s) a la que apunta la actividad (eje/línea) | Actividad priorizada a 2014   | Meta propuesta a 2014  | Presupuesto estimado para el periodo (COP) <sup>31</sup> |
|---|--|---|--|--|
| 1. La biodiversidad como la base del ordenamiento territorial                             | I/2<br>I/3<br>I/4  | • Estructuración ecológica del territorio   | • 100% de la estructura ecológica principal de la Nación definida a escala nacional (1:100.000 a 1:500.000)<br>• 1.186.343 ha de ecosistemas de páramo y humedales delimitados a escala adecuada | \$ 17.652.140.000  |
| 2. Enfoque socioecosistémico  | II/2<br>II/4<br>II/6<br>II/7                                     |   | • 51.376.621 ha de reservas forestales de Ley 2 de 1959 ordenadas territorialmente y zonificadas   |  |
| 3. Mantenimiento de la resiliencia y capacidad adaptativa de los sistemas socioecológicos | III/2<br>III/3<br>III/4<br>III/6                                 |   | • 3.000.000 de ha incorporadas al Sinap que contemplan prioritariamente ecosistemas típicos de la cuenca del Orinoco, bosques secos, marino-costeros y oceánicos                                 |  |
| 4. La conectividad dinámica entre escalas de tiempo y espacio                             | III/7<br>IV/4  |   | • 15.000.000 de hectáreas de bosque natural ordenadas y adoptadas mediante norma   |  |
| 5. Reconocimiento e integración de los diferentes sistemas de conocimiento                | V/1<br>V/2<br>V/3<br>VI/3  |   |  |  |
| 6. Implementación de medidas para enfrentar el cambio ambiental                           | I/3<br>I/4<br>II/7<br>III/2<br>III/4<br>III/6                    | • Restauración, recuperación y rehabilitación de ecosistemas                                    | • 280.000 ha restauradas o rehabilitadas con fines de protección, incluyendo corredores biológicos de conectividad, así como deforestación evitada   | \$ 224.749.000   |
|   | I/1<br>II/2<br>II/3  | • Evitar la deforestación de 200 mil hectáreas sobre 61 millones de hectáreas de bosque natural | • Evitar la deforestación de 200 mil hectáreas sobre 61 millones de hectáreas de bosque natural  |  |

| Temas clave de la Gibse a ser aplicados                     | Línea(s) estratégica(s) a la que apunta la actividad (eje/línea)     | Actividad priorizada a 2014   | Meta propuesta a 2014  | Presupuesto estimado para el periodo (COP) <sup>31</sup> |
|---|--|---|--|--|
| 7. Fortalecimiento de la capacidad adaptativa institucional | I/1 III/3<br>I/3 III/6<br>II/2 IV/3<br>II/3 IV/4<br>II/4 V/2<br>II/5 | • Implementación del nuevo esquema de compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad   | --   | \$ 10.841.290.300  |
|   | I/2 II/6<br>II/2 III/1<br>II/3 III/3<br>II/4 III/4<br>II/5 III/7     | • Diseñar una estrategia para integrar consideraciones ambientales en la toma de decisiones privadas sobre la localización de industrias y actividades productivas              | • Estrategia diseñada  |  |
|   | II/2 III/1<br>II/3 III/3<br>II/5 III/5                               | • Impulsar la implementación del pacto intersectorial por la madera legal   | • 20 acuerdos regionales por la madera legal firmados                                    |  |
|   | V/1<br>V/2<br>V/3<br>VI/5  | • Implementar el plan nacional para el control de especies invasoras, exóticas y trasplantadas  | • 12 planes formulados para igual número de especies invasoras, exóticas y trasplantadas |  |
|   | I/5  | • Estrategia nacional para la prevención y control al tráfico ilegal de especies silvestres implementada  | • 10 planes formulados para igual número de especies sujetas al tráfico ilegal           |  |
|   | II/6<br>III/7<br>III/1<br>III/3<br>V/1<br>VI/5                       | • Formular la estrategia nacional Redd con cobeneficios, lo cual posibilita el desarrollo económico de las comunidades y grupos étnicos al acceder al mercado global de carbono | Estrategia formulada   |  |
|   | II/1 V/2<br>II/3 V/3<br>V/1 VI/5                                     | • Formular y desarrollar la estrategia de corresponsabilidad social en la lucha contra incendios forestales   | • Estrategia formulada   |  |
|   | I/6<br>III/3<br>III/5  | • Armonizar el marco regulatorio para el acceso a los recursos genéticos  | • 100 contratos suscritos para acceso a recursos genéticos                               |  |
|   | VI/2<br>VI/4   | • Diseñar e implementar una estrategia internacional para la promoción de Colombia como país megadiverso y ambientalmente atractivo   | • Estrategia formulada   |  |
|   | IV/3   | • Continuar con los inventarios sobre biodiversidad   | --   |  |
|   | II/1 II/5<br>II/2 II/6<br>II/3 II/7<br>II/4                          | • Mejorar la efectividad del manejo de las áreas del sistema de parques nacionales naturales  | --   |  |

| Temas clave de la Gibse a ser aplicados               | Línea(s) estratégica(s) a la que apunta la actividad (eje/línea) | Actividad priorizada a 2014                               | Meta propuesta a 2014  | Presupuesto estimado para el periodo (COP) <sup>31</sup>  |
|---|--|---|--|---|
|   | II/1<br>II/3<br>II/4   | II/6<br>II/7  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Concertar estrategias especiales de manejo de áreas protegidas con grupos étnicos</li> </ul>  | --  |
|   |  | I/3<br>IV/1<br>IV/2                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la formulación de programas para el desarrollo de tecnologías para la restauración, recuperación, rehabilitación de ecosistemas y uso sostenible de la biodiversidad, en coordinación con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología</li> </ul>   | --  |
|   |  | I/1<br>I/3<br>I/4<br>II/1<br>II/2<br>II/3<br>II/5<br>II/7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lineamientos de política para la gestión integral de la biodiversidad de la Orinoquia Colombiana, Amazonia colombiana y el Macizo Colombiano.</li> <li>Política nacional ambiental para el recurso suelo formulada.</li> <li>Formulación de política nacional de recursos hidrobiológicos.</li> <li>Política nacional para la gestión ambiental en materia de fauna silvestre ajustada e implementada.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lineamientos y políticas formuladas</li> </ul>   |
|   |  | IV/3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa actualizado de ecosistemas continentales, costeros y marinos.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa actualizado (coberturas 2007-2010), escala 1:500.000 y coberturas 1:100.000</li> </ul>                      |
| 8. Valoración integral de los servicios ecosistémicos | II/1<br>II/2<br>II/3<br>III/1                                    | II/1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar e implementar instrumentos para la identificación y valoración de los servicios ecosistémicos y sus vínculos con el bienestar humano</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>3 ecosistemas estratégicos con sus servicios ecosistémicos identificados y valorados</li> </ul> \$ 3.856.000.000 |
|   | III/1<br>III/3<br>III/4<br>III/5<br>VI/2                         | III/1   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover esquemas para diferenciar la producción nacional agregando el valor de los servicios ecosistémicos asociados y reconocer este factor como una ventaja comparativa en los mercados internacionales</li> </ul>   | --  |
|   | II/1<br>II/2<br>II/4   | III/1<br>III/3<br>III/4                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la inclusión del principio de corresponsabilidad en los planes sectoriales</li> </ul>  | --  |

<sup>31</sup> Valores estimados a partir del Inventario de Proyectos y Fuentes del Gobierno Nacional para el periodo 2012-2015. Los valores estimados se basan en los montos calculados para 2014.



# LITERATURA CITADA



- Agrobio.** 2011. Estadísticas de los cultivos GM en Colombia. En línea: <http://agrobio.org.co/fend/index.php?op=YXA9I2JXbDQmaW09I016UT0=>
- Ahrens, M.J., Donato, J., López, M., Rodríguez, C. y Vidal, L.** 2011. Biodiversidad exótica: presencia de especies marinas no-nativas introducidas por el tráfico marítimo en puertos colombianos. *Biota colombiana* 12(2):3-14.
- Aldana, J.** 2011. Análisis de los Planes de Acción Regionales de Biodiversidad. Insumos técnicos para el plan de acción de la política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.
- Álvarez M.D.** 2002. Illicit crops and bird conservation priorities in Colombia. *Conservation Biology* 16 (4): 1086 – 1096.
- Álvarez M.D. y Price S.V.** 2003. Forests in the time of violence: conservation implications of the Colombian war. *Journal of Sustainable Forestry* 16 (3/4): 49 – 70.
- Amaya O.D. y Bonilla M.** 2007. Avances y perspectivas de la aplicación de las Evaluaciones Ambientales Estratégicas en Colombia. Universidad Externado de Colombia. Bogotá D.C., Colombia. 393 pp.
- Amaya-Espinel, J. D.,** 2009. Diagnóstico de conocimiento e investigación sobre las especies migratorias presentes en Colombia. Pp 21 -27. En: MAVDT y WWF. 2009. Plan nacional de las especies migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia. Cali, Colombia. 180 p
- Anco,** 2010, Razas Bovinas Criollas. On-line: <http://www.unaga.org.co/asociados/anco.htm>
- Andrade, A.** 2010, Adaptación basada en Ecosistemas. En: Experiencias de Adaptación al Cambio Climático en Ecosistemas de Montaña en los Andes del Norte. Franco- Vidat et ál. Eds. WWF, MAVDT, Ideam y Fundación Humedales. Cali.
- Andrén, H.** 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. *Oikos* 71:355-66.
- Andrén, H.** 1999. Habitat fragmentation, the random sample hypothesis and critical thresholds. *Oikos* 84:306–308
- Angarita, A.** 2010. Las gallinas criollas en los sistemas de producción sustentables. Escuela Granja Agroecológica SOS.
- ANH.** 2011. Indicadores de gestión y estadísticas de la industria a Febrero 28 de 2011.
- Anla.** 2012. Licencias otorgadas por sectores 2002 – 2011. Documento interno de trabajo. Bogotá D.C.
- Arias, A.F.** 2007. Transgénicos en Colombia. En línea: <http://www.minagricultura.gov.co/media/55836107.pdf>
- Aristizabal, J.D.** 2010. Estufas mejoradas y bancos de leña: una alternativa de autoabastecimiento energético a nivel de finca como medida de reducción de la deforestación en ecosistemas asociados al roble. Colombia Forestal, Vol 13, No 2; On-line: <http://passthrough.fw-notify.net/download/318827/> [http://www.natura.org.co/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=31&Itemid=174](http://www.natura.org.co/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=31&Itemid=174)
- Armenteras D. & Villa C. M.** 2006. Deforestación y fragmentación de ecosistemas naturales en el Escudo Guayanés colombiano. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Colciencias. Bogotá.
- Armenteras D.C, Gast F. & Villarreal H.** 2003. Andean forest fragmentation and the representativeness of protected natural areas. *Biological Conservation* 113: 245-256.
- Banco Mundial.** 2009. Convenient Solutions to an Inconvenient Truth: Ecosystem-based Approaches to Climate Change. Washington EE.UU.
- Banco Mundial.** 2010. Sistemas Silvopastoriles, Manejo de Ecosistemas y Pago por Servicios Ambientales. Proyecto Regional GEF, Colombia, Costa Rica y Nicaragua.
- 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.
- Barreto, C.G. y Borda, C.A.** 2008. Propuesta técnica para la definición de cuotas globales de pesca para Colombia, vigencia 2009, Documento presentado al Comité Ejecutivo Para La Pesca. MAVDT - MADR. Bogotá D.C.
- Becerra M.T.** 2003. Lineamientos para el manejo sostenible de sistemas de aprovechamiento de recursos naturales in situ. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.186 p.
- Bennet, A.F. y Radford, J.Q.** 2004. Landscape-level requirements for the conservation of woodland birds: are there critical thresholds in habitat cover? In: Smithers, R. (ed.). *Landscape ecology of trees and forest. Proceedings of the Woodland Trust and IALE. UK region conference*. Gloucestershire.

- Berkes, F., J. F. Colding, and C. Folke, editors.** 2003. *Navigating nature's dynamics: building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press, New York, New York, USA.
- Bernal, J.** 2000. Naturaleza muerta: Recursos naturales, las otras víctimas del conflicto armado. On-line: <http://www.biodiversityreporting.org/article.sub?doctId=115&c=Colombia&cRef=Colombia&year=2000&date=September%202000>
- Bernal-Hadad, J.** 2010. Colombia Comunidades Vegetales y su Representación Geográfica. Revista Éolo, Año 9, No. 15: "Región y Ciudad. Comprensión de la Huella ecológica. Corresponsabilidad indispensable para armonizar el territorio con el planeta".
- Blanco J.T., Wunder S., & Navarrete F.** 2007. La experiencia colombiana en esquemas de pago por servicios ambientales. En: Reconocimiento de los servicios ambientales: una oportunidad para la gestión de los recursos naturales en Colombia. Memorias Taller Nacional de Servicios Ambientales, Cartagena de Indias, 14-16 de febrero de 2007. Pp 109-133.
- Bütler, A., Angelstam, P.Y Schlaepfer.** 2004. Quantitative snag targets for the three toed woodpeckers Picoides tridactylus. *Eco-logical Bulletins* 51:219-232.
- Calderón, E. ed.** 2007 Libro rojo de plantas de Colombia. Orquídeas. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt – Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. Vol. 6, Primera parte
- Calle Z.** 2003. Restauración de suelos y vegetación nativa: Ideas para una ganadería andina sostenible. CIPAV. Cali, Colombia.
- Calvente, A.M.** 2007. Ciclo de renovación adaptativa. Universidad Abierta Iberoamericana, Centro de Altos Estudios Globales. On-line: <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/cs/UAIS-CS-200-004%20-%20Renovacion%20adaptativa.pdf>
- Campos-Rozo y A. Ulloa (eds).** 2003. Fauna Socializada: tendencias en el manejo participativo de la fauna en América Latina. Fundación Natura, McArthur Foundation e Instituto Colombiano de Antropología e Historia. ARFO Editores e impresores Ltda. Bogotá, Colombia.
- Cano, L.F.** 2011. Gobernabilidad y gobernanza en Medellín: ¿modelos excluyentes o complementarios de la acción Pública en el escenario local? *Estudios de Derecho -Estud. Derecho-* Vol. LXVIII. Nº 151, junio.
- Cárdenas I. y Salinas D.** 2007. Libro rojo de plantas amenazadas de Colombia Volumen 4. Especies maderables amenazadas. Primera Parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá. Instituto de Investigaciones Científicas Sinchi, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá.
- Cardona, O.** (2005). Manizales: Frente al Futuro. Alcaldía Municipal 2002 - 2005. p. 158-164.
- Carpenter, S. Walker, B. Andries, J.M. y N. Abel.** 2001. From metaphor to measurement: Resilience of what to what? *Ecosystems* 4, 765-781.
- Carriazo F., Ibáñez A. M., & García M.** 2003. Valoración de los beneficios económicos provistos por el Sistema de Parques Nacionales Naturales: Una aplicación para el análisis de transferencia de beneficios. Bogotá, D.C. Fedesarrollo, Universidad de los Andes & PFI Holanda. 68 p.
- Castellanos L., Galán S., Contreras M., & Leal E.** 2008. Comanejo con los actores sociales vinculados en el aprovechamiento y comercialización de peces de interés ornamental como aporte a la equidad y la competitividad de la cadena productiva, en la cuenca del río Inírida, área de influencia de la Reserva Nacional Natural Puinawai. Documento borrador. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- CCA, Comisión para la Cooperación Ambiental-2004.** Maíz y biodiversidad, efectos del maíz transgénico en México. CCA, EE.UU – México – Canadá. 51p.
- CCI, Corporación Colombia Internacional.** 2006. Informe sobre la pesca y la acuicultura 2006- 2007.
- CDB.** 2004. Enfoque por ecosistemas,50 p. (Directrices del CDB).
- CDB.** 2009. Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: report of the 2nd Ad Hoc Technical expert Group on Biodiversity and Climate Change. Technical series No. 41
- CDB.** 2011. Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al convenio sobre la diversidad biológica texto y anexo. Convenio de Diversidad Bioológica. Montreal Canadá 27p.
- Cháves M.E. & N. Arango. (eds).** 1997. Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma). San-tafe de Bogotá
- Cháves, M.E. y M. Santamaría (eds).** 2006. Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. Instituto de Investigación Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 2 tomos.
- Constanza R., R. D'Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. NaMEA, R.V. O'Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton, y M. Belt.** 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*: vol 387. pp 253-260. [http://www.uvm.edu/giee/publications/Nature\\_Paper.pdf](http://www.uvm.edu/giee/publications/Nature_Paper.pdf)
- Contraloría General de la República.** 2008. Informe sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales en Colombia. Bogotá.
- Convenio Sobre la Diversidad Biológica.** 1992. Texto del Convenio. En línea: <http://www.cbd.int/convention/text/>

- Corrales R.E.** 2002. Sostenibilidad agropecuaria y sistemas de producción campesinos. Cuadernos Tierra y Justicia No. 5. Reino de Noruega – Suipicol – Idea – IER – Ilsa – otras instituciones. Bogotá. 49 pp.
- Dane - Departamento Administrativo Nacional de Estadística.** 2005. Censo general 2005 nivel nacional. DANE. Bogotá.
- Dane, SISAC.** 2009. Síntesis Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2004. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane).
- De Peña, M.** 2008. La biotecnología, motor de desarrollo para la Colombia de 2015. Colciencias. Bogotá D.C.
- Díaz J.A (ed.).** 2003. Caracterización del mercado colombiano de plantas medicinales y aromáticas. Instituto Alexander von Humboldt; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, D.C., Colombia. 111 p.
- Díaz J.M. y J. Garzón** 2006. Ecorregiones naturales y ecosistemas marino- costeros. En: Cháves, M. E. Y M. Santamaría. (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. DC. Colombia. 2 tomos.
- Díaz, J.M., Barrios, L.M., Cendales, M.H., Garzón, J., Geister, J., López, M., Ospina, G., Parra, E., Pinzón, J., Vargas, B., Zapata, E. y Zea S.** 2000. Áreas coralinas de Colombia. Invemar, Serie de Publicaciones Especiales No. 5. Santa Marta Colombia.
- DNP.** 2007. Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2010, Estado comunitario desarrollo para todos. Bogotá D.C.
- DNP.** 2011. Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, prosperidad para todos. Bogotá D.C.
- Duarte, C.M., Fourqurean, J.W., Krause-Jensen, D. Y B. Olesen.** 2006. Dynamics of seagrass stability and change. In: Larkum, W.D., Orth, R.J., Duarte, C.M. (eds.) Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation. Springer, Dordrecht.
- Durán S.M y Kattán G.H.** 2005. A test of the utility of exotic tree plantations for understory birds and food resources in the Colombian Andes. *Biotropica* 37 (1): 129 - 135.
- Elmqvist, T., Folke, C., Nyström, M., Peterson, G., Bengtsson, J., Walker, B. & Norberg, J.** 2003. Response diversity, ecosystem change, and resilience. *Frontiers in Ecology and Environment* 1:488-494.
- Espinal, C.F., Martínez, H.J. Salazar, M y X. Acevedo.** 2005. La Cadena forestal y madera en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural. Observatorio de Agrocadenas Colombia.
- Etter A. & van Wyngaarden W.** 2000. Patterns of landscape transformation in Colombia, with emphasis in the Andean Region. *Ambio* 29(7): 443-450.
- Etter A.** 1998. Mapa general de ecosistemas de Colombia. En: Chaves. M. E. y Arango N. (Eds.). 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 y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, D. C., Colombia.
- Etter A., McAlpine C., Pullar D. & Possingham H..** 2006a. Modelling the conversion of Colombia lowland ecosystems since 1940: Drivers, patterns and rates. *Journal of Environmental Management* 79: 74-87.
- Etter A., McAlpine C., Wilson K., Phinn S. & Possingham H.** 2006b. Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 114:369–386.
- Etter, A., C. McAlpine y H. Possingham** 2008. A historical analysis of the spatial and temporal drivers of landscape change in Colombia since 1500. *Annals of the American Association of Geographers* 98 (1): 2-23.
- Etter, A., C. McAlpine, S. Phinn, D. Pullar y H. Possingham.** 2006c. Unplanned land clearing of Colombian rainforest: Spreading like disease? *Landscape and Urban Planning* 77: 240-254.
- Everett, R.A.,** 2000. Patterns and pathways of biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 15, 177-178.
- Fahrig, L.** 2002. Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. *Ecological Applications* 12(2):346-353.
- Fahrig, L.,** 2001. How much habitat is enough? *Biological Conservation* 100:65-74.
- Fandiño-Lozano, M. y W. Van Wyngaarden.** 2005. Prioridades de Conservación Biológica para Colombia. Grupo ARCO. Bogotá. 188pp.
- FAO- Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación.** 2008. Biodiversidad agrícola en la FAO. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/i0112s/i0112s.pdf>
- FAO.** 2007. Situación de los Bosques del Mundo 2007.
- FAO. UN. Fedegan.** 2012. Estadísticas nacionales de producción bovina de carne y leche. En línea: [http://portal.fedegan.org.co/portal/page?\\_pageid=93,574363&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.fedegan.org.co/portal/page?_pageid=93,574363&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L. & Holling, C.S.** 2004. Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematic* 35:557-581.
- Franco, A. M., Baptiste, M.P. y Rivera-Brusatin, A.** 2006. Biodiversidad amenazada de Colombia. Tomo I. 296-311. En: Chaves, M.E. y Santamaría, M. (editores).
- Franco, P., Saavedra, C.A., & Kattan, G.** 2006. Bird species diversity captured by national parks in the Andes of Colombia: a gap analysis. *Orix* 41 : pp 57-63.

- Franco, T.** 2008. Los bancos de germoplasma en las Américas. Recursos Naturales y Ambiente/no. 53:81-84.
- Galán, F. y Canal, F.** 2002. Gasto, inversión y financiamiento para el desarrollo sostenible en Colombia. Serie Medio ambiente y Desarrollo No. 54. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. CEPAL. Santiago de Chile, Chile.
- Gleich M., Maxeiner D., Miersch M. y Nicolai F. (eds.)** 2000. Las cuentas de la vida: Un balance global de la naturaleza. Círculo de Lectores. Barcelona, España. 288 p.
- Global Footprint Network.** 2010. Sustainable Colombia: Maintaining Well-Being In a Resource Constrained World. EE.UU. 39p.
- Gobernación del Valle del Cauca.** 2010. Razas porcinas adaptadas a Colombia. On-line: [www.valledelcauca.gov.co/agricultura/descargar.php?id=1745](http://www.valledelcauca.gov.co/agricultura/descargar.php?id=1745).
- Gómez, J.A. y Ortega, S.C.** 2007. Biocomercio sostenible, biodiversidad y desarrollo en Colombia. Fondo Biocomercio. Bogotá.
- Gómez-Cely, M.** 2002. Estadísticas del uso ilegal de fauna silvestre en Colombia. Ministerio Del Medio Ambiente, Dirección General De Ecosistemas, Grupo De Biodiversidad. On-line: [http://www.siac.net.co/cites/repositorio\\_de\\_imagenes/15\\_.html](http://www.siac.net.co/cites/repositorio_de_imagenes/15_.html)
- González O.V. & Palacios M.T.** 2007. Guía para integrar consideraciones de biodiversidad en las Evaluaciones Ambientales Estratégicas - EAE. 61-88 p. En: Amaya O.D., & Bonilla M. 2007. Avances y perspectivas de la aplicación de las Evaluaciones Ambientales Estratégicas en Colombia. Universidad Externado de Colombia. Bogotá D.C., Colombia. 393 pp.
- González, J.** 2002. Agrobiodiversidad, "Proyecto Estrategia Regional De Biodiversidad Para Los Países Del Trópico Andino", Convenio De Cooperación Técnica No RMEAbolsable. ATN/JF-5887/RG CAN-BID. Maracay Venezuela.
- Graham, J., Amos, B. and Plumptre, T.** 2003. Principles for good governance in the 21st century. Policy Brief No. 15. Institute on Governance, Ontario, Canada. [En línea: <http://www.iog.ca/publications/policybrief15.pdf>]
- Groom, M. J., Meffe, G. K., y C. R. Carroll** 2006. Principles of conservation biology. Sinauer Associates, Sunderland, EEUU.
- Groombridge, B., Jenkins, M.D.** 2002. World Atlas of Biodiversity. UNEP- WCMC.
- Guénette, J. S. & Villard, M. A.** 2004. Do empirical thresholds truly reflect species tolerance to habitat alteration? Ecological Bulletin 51:163-171
- Guénette, J. S. & Villard, M. A.** 2005. Thresholds in forest bird response to habitat alteration as quantitative targets for conservation. Conservation Biology 19(4):1168-1180
- Gunderson, L. H., C.S. Holling, & S.S. Light, eds.** 1995. Barriers and bridges to the renewal of ecosystems and institutions. Columbia University Press. New York.
- Hansen, A.J., McComb, W.C., Vega, R., Raphael, M.G. y M. Hunter.** 1995. Bird habitat relationship in natural and managed forests in the west Cascades of Oregon. Ecological Applications 5(3):555-569.
- Hardin, G.** 1968. The Tragedy of the Commons. Science 13 December 1968: Vol. 162 no. 3859 pp. 1243-1248.
- Hernández C. (ed.).** 2007. Propuesta de plan de acción del sistema nacional de áreas protegidas de Colombia, PA-SINAP. UAEPP- NN, MAVDT, IAvH, Invemar, Ideam, DNP, Patrimonio Natural, Fondo para la Biodiversidad y las Áreas Protegidas, Asocars, Resnatur, TNC, WWF, CI, WCS, UICN, Fundación Natura.
- Holling, C. S.** 1995. What barriers? What bridges? Pages 3-34 in L. H. Gunderson, C. S. Holling, and S. S. Light, editors. Barriers and bridges to the renewal of ecosystems and institutions. Columbia University Press, New York.
- Holling, C. S.** 2001. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. Ecosystems 4(5):390-405.
- Hugget, A.J.,** 2005. The concept and utility of ecological thresholds in biodiversity conservation, Biological Conservation 124: 301–310.
- IAvH - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.** 2006. Experiencias en inventarios y monitoreo de la Biodiversidad en Colombia. Memorias. Bogotá, Colombia.
- IAvH.** 2000. Incentivos Económicos Perversos Para La Conservación De La Biodiversidad: El Caso De La Palma Africana. Boletín BioSíntesis No. 21 Agosto 2000.
- IAvH.** 2008. Propuesta técnica para la discusión de los lineamientos de política ambiental para la región central. Resumen ejecutivo. Proyecto "Propuesta técnica para la formulación de los lineamientos de política ambiental para la Región Central, con énfasis en la estructura ecológica regional- EER", realizado por el Grupo de Investigación en Políticas Intersectoriales del Programa de Política y Legislación del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Gobernación de Cundinamarca, el Distrito Capital y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional -UNCRD.
- ICA, Instituto Colombiano Agropecuario.** 2008. Resumen Ejecutivo de Gestión 2008. Bogotá D.C.
- Ideam, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IGAC – Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IAvH - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Invemar - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés", Sinchi - Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas e IIAP - Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann.** 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá, D. C, 276 p. + 37 hojas cartográficas.

- Ideam, Instituto de Meteorología, Hidrología y Estudios Ambientales.** 2001. Primera comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Bogotá, Colombia.
- Ideam, Instituto de Meteorología, Hidrología y Estudios Ambientales.** 2002. Perfil del estado de los recursos naturales y el medio ambiente en Colombia 2001. Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC). Vol 2. Bogotá, D. C. Colombia.
- Ideam y Ecoforest. Diseño y puesta en marcha del instrumento de captura de datos (subregistro) e información generada por actividades informales en los procesos de extracción, transformación y comercio de productos forestales. Bogotá.**
- Ideam,** 2010a. Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia - Bosques 2009. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C., 236 pp.
- Ideam,** 2010b. Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia – Estudio Nacional del Agua 2010. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C., 421 pp.
- Ideam, Igac, IAyH, Invemar, I. Sinchi e IIAP.** 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andréis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C.
- Ideam.** 2004. Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia. 256 pp.
- Ideam.** 2010c. Estimación de las reservas potenciales de carbono almacenado en la biomasa aérea en bosques naturales en Colombia. Informe del Proyecto Capacidad Institucional Técnica y Científica para apoyar proyectos de Reducción de Emisiones por Deforestación REDD en Colombia. Ideam, MAVDT, Fundación Natura y Fundación Moore. Bogotá D.C.
- Ideam.** 2010d. Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Bogotá D.C.
- Ideam.** 2011. Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional, escalas gruesa y fina. Ideam, Bogotá D.C.
- Igac, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corpocaja – Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.** 2002b. Vociación actual del uso de la tierra en Colombia. Volumen 3. Subdirección de agrología, IGAC. Subdirección de investigación en sistemas de producción, Corpocaja. Bogotá, Colombia.
- Incoder.** 2005. Plan de ordenamiento de la pesca y la acuicultura en el embalse de Betania. Subgerencia de pesca y acuicultura, grupo ordenamiento. Bogotá.
- Incoder-CCI.** 2007. Pesca y Acuicultura Colombia 2006. Convenio Corporación Colombia Internacional – Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder). Bogotá: 138
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC-, Instituto Colombiano Agropecuario -ICA-. Levantamiento de Cobertura Vegetal y Uso Actual de las Tierras en Colombia. Mapa y memoria explicativa, Bogotá, 1987, 43 p.**
- Invemar - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andréis".** 2008. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia.
- Invemar.** 2007. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: año 2006. Invemar, Santa Marta. Serie de Publicaciones Periódicas
- Invemar.** 2008. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2007. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Santa Marta.
- Invemar.** 2009. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2008. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Santa Marta, 244 p.
- Invemar –TNC –CI –UAESPNN.** 2009b. Informe Técnico: Planificación ecorregional para la conservación in situ de la biodiversidad marina y costera en el Caribe y Pacífico continental colombiano. Alonso, D., Ramírez, L. F., Segura – Quintero, C., Castillo – Torres, P., Díaz, J. M., Walschburger, T. Y n. Arango. Serie de Documentos Generales No. 41. Santa Marta. 106p + Anexos
- Invemar.** 2010. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2009. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Santa Marta, 319 p.
- IPCC,** 2007. Climate Change 2007: Síntesis Report. Contribution of Working Groups II, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Core Writing Team, R.K. Pachauri and A Reisinger (eds)). IPCC, Geneva, Switzerland.
- Jarvis, A.** Documento de Discusión Nacional acerca de los Asuntos Claves en el Análisis del Sector Agricultura (Mitigación). Documento presentado en el Diálogo Nacional Interministerial sobre Cambio Climático con énfasis en el sector agrícola. PNUD-MAVDT-MADR.
- Kelly, G. y Muers, S..** 2003. Creating Public Value: An analytical framework for public service reform. Strategic Unit, Cabinet Office. <http://www.strategy.gov.uk>
- Lindenmayer, D.B., y G. Luck.** 2005. Synthesis: thresholds in conservation and management. Biological Conservation 124:351-354.

- Lopez, R., y Cavelier, I.** 2007. Productos forestales no maderables en los Andes colombianos: una aproximación a su conocimiento y monitoreo. En: Armenteras, D. & N. Rodríguez (eds.). 2007. Monitoreo de los ecosistemas andinos 1985-2005: Síntesis y perspectivas. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá. Págs. 91-104.
- Lozano-Zambrano, F. H. (ed).** 2009. Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C., Colombia. 238 p.
- MADR - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corpoica - Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, e ICA – Instituto Colombiano Agropecuario.** 2003. Situación de los Recursos Genéticos en Colombia.
- MADR - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Incoder - Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, IICA - Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.** 2008. Proyectos exitosos en pesca y acuicultura. Convenio 02 de 2006.
- MADR - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.** 2010. Boletín de Coyuntura Económica PIB-Agronet. Volumen 2, nº 1. Abril 2010.
- MADR.** 2007. Agricultura ecológica en Colombia. En línea: <http://certificacion74.blogspot.com/2007/05/agricultura-ecologica-en-colombia.html>
- MADS – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.** 2012a. Reporte de permisos CITES expedidos durante 2011. Documento interno de trabajo.
- MADS – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.** 2012b. Programa Nacional de Biocomercio. Bogotá D.C.
- Maldonado, J.A., Vari, R. y Usma, S.** 2008. Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia. Biota Colombiana 9 (2) 143 – 237.
- Maldonado-Ocampo J.A., Ortega-Lara A., Usma J.S., Galvis G., Villa-Navarro F.A., Vásquez L., Prada-Pedreros S. & Ardila C.** 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos «Alexander von Humboldt». Bogotá, D.C. -Colombia. 346 p.
- Mancera-Rodríguez N. J. & Reyes-García O.** 2008. Comercio de fauna silvestre en Colombia. Rev.Fac.Nal.Agr. Medellín 61(2): 4618-4645. 2008.
- Márquez G., y Valenzuela, E.** 2008. Estructura ecológica y ordenamiento ambiental del territorio: aproximación conceptual y metodológica a partir del proceso de ordenación de cuencas. Gestión y Ambiente. 11(2):137-148.
- Matteucci, S.D.** 2004. Panarquía y manejo sustentable. Conicet-Gepama, Fadu, UBA. Valparaíso Chile.
- MAVDR y MADR.** 2010. Criterios Para Diferenciar Los Recursos Pesqueros De Los Recursos Hidrobiológicos, Propuesta Presentada Al Comité Ejecutivo Para La Pesca - CEP. Inédito. Bogotá D.C.
- MAVDT – TAU.** 2008. Guía De Evaluación Ambiental Estratégica. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y TAU Consultora Ambiental. Bogotá D.C.
- MAVDT.** 2004. Plan de acción nacional de lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia (PAN). Bogotá D.C.
- MAVDT.** 2005. Proyecto de evaluación de necesidades de capacidad y procesos de formación para la implementación efectiva del artículo 8j y relacionados del Convenio sobre Diversidad Biológica en Colombia. Documento de necesidades preparado por el Comité Interétnico.
- MAVDT.** 2008. Reglamento operativo Programa de Apoyo al Sistema Nacional Ambiental – Sina II BID 1556/OC-CO. Grupo de Banca Multilateral – MAVDT. Bogotá.
- MAVDT.** 2008b. Información suministrada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para el proceso de revisión de la implementación de la Política Nacional de Biodiversidad, 1996.
- MAVDT.** 2009. Política Nacional para la Gestión integral del recurso hídrico. Bogotá. D.C.
- MAVDT.** 2010a. Cuarto Informe Nacional Ante El Convenio Sobre La Diversidad Biológica. Bogotá. D.C.
- MAVDT.** 2010b. Plan nacional de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Documento en preparación.
- MAVDT.** 2010c. Viceministerio de Ambiente, Balance de gestión 2006 – 2010. Bogotá D.C.
- MAVDT.** 2010d. Plan nacional de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Documento en preparación.
- MAVDT.** 2010e. Marcha de la ejecución de programas de país, Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. Unidad Técnica de Ozono, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. On-line: [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)
- MAVDT.** 2011f. Listado de contratos de acceso a recursos genéticos firmados a 2011 por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales. Bogotá.
- MAVDT.** 2011. Diagnóstico nacional del tráfico ilegal de fauna 2005 – 2009. En: avances en la implementación de la estrategia nacional para la prevención y control del tráfico ilegal de especies silvestres. Documento en preparación.

- McAlpine, C., A. Etter, P. Fearnside L. Seabrook and W. Laurance.** 2009. Increasing world consumption of beef as a driver of regional and global change: A call for policy action based on evidence from Queensland (Australia), Colombia and Brazil. *Global Environmental Change* 19 (1): 21-33.
- Medina C., Escobar F. y Kattan G.** 2002. Diversity and habitat use of dung beetles in a restored Andean landscape. *Biotropica* 34 (1): 181 – 187.
- Meijaard, E. y D. Scheil.** 2007. Is wildlife research useful for wildlife conservation in the tropics? A review for Borneo with global implications. *Biodiversity and Conservation*. 16: 3053-3065.
- Mendoza J.E., Jiménez E., Lozano-Zambrano F.H., Caycedo P. y Renjifo L.M.** 2006. Identificación de elementos del paisaje prioritarios para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales de los Andes Centrales de Colombia. En: Sáenz J. y Harvey C. 2005. Conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados y agropaisajes. Editorial UNA. Heredia, Costa Rica.
- Mendoza, J.E.** 2007. Effects of landscape pattern and resource distribution on frugivorous bird species in the Central Andes of Colombia: setting ecological thresholds. CBM Master Thesis Series, No. 41, Centrum för Biologisk Mångfald, Uppsala Sweden.
- Mendoza, J.E., Lozano-Zambrano F.H. & Kattan G.** 2007. "Composición y estructura de la biodiversidad en paisajes transformados en Colombia (1998 – 2005)", Tomo II, Pp: 67-84. En: Cháves M.E y Santamaría M. (Ed.) Informe Nacional sobre el avance del conocimiento y la información de la biodiversidad 1998 - 2004, Instituto Alexander von Humboldt. Colombia. 2 tomos.
- Mendoza, J.E., Ortiz, N. y Martínez, R.** 2010. Indicadores: puentes entre la ciencia y la toma de decisiones en conservación de la biodiversidad ante el cambio climático. Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), Fundación Moore, CIIFEN. São José dos Campos, Brasil. Menéndez, F. 2007. Transferencia del riesgo mediante pólizas de seguro. Auditoría y Seguridad No. 17:104 – 107.
- Metzger, J.P y H. Décamps.** 1997. The structural connectivity threshold: an hypothesis in conservation biology at the landscape scale. *Acta Oecologica* 18(1):1-12.
- Millenium Ecosystem Assessment (MEA).** 2005. Ecosystems and Human Well-being. 4 volumes. Island Press, EE.UU.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Iica).** 2008. Proyectos exitosos en pesca y acuicultura. Convenio 02 de 2006.
- Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Educación Nacional, MAVDT - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Cultura, Superintendencia de Industria y Comercio, Dirección Nacional de Derecho de Autor, ICA - Instituto Colombiano Agropecuario, Colciencias, DNP - Departamento Nacional de Planeación: DDE.** 2008. Bases de un Plan de Acción para la Adecuación del Sistema de Propiedad Intelectual a la Competitividad y Productividad Nacional 2008-2010 (Documento CONPES 3533).
- Mittermeier, R. A., N. Myers, J. B. Thomsen, G. A. B. Da Fonseca, and S. Olivieri.** 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. *Conservation Biology* 12: 516–520.
- Mojica J.I., Castellanos C., Usma J.S. y Álvarez R. (eds.).** 2002. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La serie libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 285 p. En: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2008 Información suministrada por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt para el proceso de revisión de la implementación de la Política Nacional de Biodiversidad, 1996.
- Morales M., Otero J., Van der Hammen T., Torres A., Cadena C., Pedraza C., Rodríguez N., Franco C., Betancourth J.C., Olaya E., Posada E. y Cárdenas L.** 2007. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 208 p.
- Murcia, C. y Kattan, G.H.** 2009. Application of science to protected area management: overcoming the barriers. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 96: 508–520.
- Murgueitio E. y Calle Z.** 1999. Diversidad biológica en la ganadería bovina colombiana. En: Agroforestería para la producción animal en América Latina. Memorias de una conferencia electrónica realizada de abril a septiembre de 1998. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 143, Roma, pp 53-88. En: <http://www.fao.org/AG/aGa/AGAP/FRG/Agrofor1/Agrofor1.htm>.
- Naranjo, L.G. y Amaya, J.D. (Eds.).** 2009. Plan Nacional de las especies migratorias Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. MAVDT - WWF. Bogotá D.C.
- Nassauer, J.I.** 1995. Culture and Changing Landscape Structure. *Landscape Ecology*. 10:4, pp. 229-237.
- Neville, A; Blanco, H; Brown, C; Garcia, K; Henrichs, T; Lucas, N; Raudsepp-Hearne, C; Simpson, R.D; Scholes, R; Tomich, T; Vira; B y Zeruk, M.** 2010. Ecosystems and Human Well-Being. (A manual for Assessment practitioners). Ed. Island Press. USA
- Numa C., Verdú J.R. y Sánchez-Palomino P.** 2005. Phyllostomid bat diversity in a variegated coffee landscape. *Biological Conservation* 122: 151 – 158.
- Olaya-Álvarez A.M.** 2006. "Conservación ex situ de la flora". Volume 1. pp. 342-350. In: Chaves M.E. and M. Santamaría (eds). 2006. Informe nacional 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 volúmenes.

- OPS/OMS.** 1993. Nuestro Planeta, Nuestra Salud, Informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS, Publicación Científica No. 544, Ginebra.
- Ordoñez, G.** 2000. País con uno de los más bajos coeficientes de invención del hemisferio. OCyT Barómetro, VOL.1, No.1, Agosto.
- Orduz-Medina, R.** 2010. Publicaciones Científicas y Patentes: ¿Cómo anda Colombia? Lunes, 28 de Junio de 2010. On-line: [http://ingenierias.usa.edu.co/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=106:publicaciones-cient%C3%ADFicas-y-patentes-%C2%BFc%C3%B3mo-anda-colombia?&Itemid=52](http://ingenierias.usa.edu.co/index.php?option=com_k2&view=item&id=106:publicaciones-cient%C3%ADFicas-y-patentes-%C2%BFc%C3%B3mo-anda-colombia?&Itemid=52)
- Osorno A. y D. Gil-Agudelo.** 2007. Composición Biótica, Estado y Distribución de los Litorales Rocosos de islas del Rosario (Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo- PNNCRSB), Caribe Colombiano. En: Informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia: Año 2006. Invemar. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Santa Marta, Colombia. P: 166-171.
- Osorno A. y J.M. Díaz.** 2006. Explotación, Usos y Estado actual de la cigua o burgao *Cittarium pica* (Mollusca: Gastropoda: Trochidae) en la costa continental del Caribe colombiano. Boletín de investigaciones marinas y costeras. Invemar. 35: 133-148.
- Palacio J.D. y Hodson E.** 2006. Aspectos genéticos y moleculares en el estudio de la biodiversidad Colombiana. En: Cháves, M. E. Y M. Santamaría. (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. DC. Colombia. 2 tomos.
- Pardo, D.A.,** 2010, Animales Domésticos, On-line: <http://dialepardo.lacocelera.net/post/2006/09/12/razas-ganado-criollo-colombiano-2. Razas de ganado criollo Colombiano>
- Pedraza, C.A. y Zea, E.** 2010. Efectos potenciales del cambio climático en la distribución de aves con algún grado de amenaza en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. documento en preparación.
- Pendergast, J. R., R. M. Quinn y J. H. Lawton.** 1999. The gaps between theory and practice in selecting nature reserves. Conservation Biology. 13: 484-492.
- Pérez, A.** 1999. La expansión urbana de Bogotá. En línea: <http://institutodeestudiosurbanos.info/univerciudad/.../expansionbogota.pdf>
- PNUD.** 2009. Anexo III. Reducción del riesgo: instrumentar medidas para reducir la vulnerabilidad, aumentar la capacidad de adaptación y adaptarse a las amenazas específicas del cambio climático. En línea: [http://www.pnud.org.co/img\\_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOCLIMATICO/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizaci%C3%B3n%20del%20Cambio%20Clim%C3%A1tico/1.%20Productos%20del%20Pyto/1.3.%20Metodo.%20Quality%20Standars/QS\\_Annex3\\_riskreduction\\_Sp.pdf](http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOCLIMATICO/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizaci%C3%B3n%20del%20Cambio%20Clim%C3%A1tico/1.%20Productos%20del%20Pyto/1.3.%20Metodo.%20Quality%20Standars/QS_Annex3_riskreduction_Sp.pdf)
- Quintana, A.P. sf.** El conflicto socioambiental y estrategias de manejo. Documento de trabajo inédito.
- Ramos A.** 2001. Hacia un uso sostenible de las materias primas silvestres utilizadas en artesanías: metodología de propuestas de buen uso. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación FES, Artesanías de Colombia. Bogotá, Colombia. 114 p.
- Rangel-CH., J.O.** 1995. (ed.) Colombia Diversidad Biótica I. Clima, Centros de concentración de especies, Fauna. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.
- Rangel-CH., J.O.** 1997. (ed.) Colombia Diversidad Biótica II. Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.
- Rangel-CH., J.O.** 2000. (ed.) Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida Paramuna. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.
- Rangel-CH., J.O.** 2004. (ed.) Colombia Diversidad Biótica IV. El Chocó biogeográfico. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.
- Rangel-CH., J.O.** 2007a. (ed.) Colombia Diversidad Biótica V. La alta montaña de la serranía de Perijá. 472 pp. Instituto de Ciencias Naturales-Corpocesar. Bogotá.
- Rangel-CH., J.O.** 2007b. (ed.) Colombia Diversidad Biótica VI. Riqueza y diversidad de los musgos y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales 598pp. Bogotá.
- Rangel-CH., J.O.** 2008. (ed.) Colombia Diversidad Biótica VII. Vegetación, palinología y paleoecología de la amazonia colombiana Instituto de Ciencias Naturales – 423pp. Bogotá.
- Rangel-CH., J.O.** 2009. (ed.) Colombia Diversidad Biótica VIII. Media y baja montaña de la serranía de Perijá. 708 pp. Instituto de Ciencias Naturales-Corpocesar. Bogotá.
- Rangel-CH., J.O.** 2010a. (ed.) Colombia Diversidad Biótica IX. Ciénagas de Córdoba: biodiversidad, ecología y manejo ambiental. 816 pp. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.
- Rangel-CH., J.O.** 2010b. (ed.) Colombia Diversidad Biótica X. Cambios global (natural) y climático (antrópico) en el páramo colombiano. 556 pp. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.
- Remolina, F.** 2010. Propuesta De Estructura Ecológica Regional De La Región Capital Y Guía Técnica Para Su Declaración Y Consolidación. Informe Técnico. Orden de prestación de servicios No. 014-UEFMA-2010. Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá.
- Renjifo L.M.** 1999. Composition changes in a subandean avifauna after long-term forest fragmentation. Conservation Biology 13 (5): 1124 – 1139.

- Renjifo L.M.** 2001. Effect of natural and anthropogenic landscape matrices on the abundance of subandean bird species. *Eco-logical Applications* 11: 14 - 31.
- Resilience Alliance.** 2007. Assessing resilience in social-ecological systems. Version 1.1 Draft for testing and evaluation The Resilience Alliance. 2007. Assessing resilience in social-ecological systems: A scientists workbook. Available online [<http://www.resalliance.org/3871.php>].
- Restall, R., C. Rodner y M. Lentino.** 2007. Birds of Northern South America: An Identification Guide, Volume 1: Species Accounts. Christopher Helm. Helm Identification Guides. 1536 pp.
- Rivera, J.H. y Sinisterra, J.A.** 2006. Restauración ecológica de suelos degradados por erosión en cárcavas en el enclave xerofítico de Dagua, Valle del Cauca, Colombia.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, III, S., Lambin, F., Lenton, T., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, J.H., Nykvist, B., de Wit, C., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R., Fabry, V., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., y Foley, A.** A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472-475.
- Rodríguez N., Armenteras D., Morales m., y M. Romero.** 2004. Ecosistemas de los Andes colombianos. Memoria explicativa del mapa (escala 1:1.000.000). Instituto de Investigación en recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Rodríguez N., y Etter A.** 2008. Transformación de la cobertura forestal en el valle del Magdalena medio en el periodo 1987 – 2001. *Ambiente y Desarrollo* 23: 105-131.
- Rodríguez, N., D. Armenteras, M. Morales y M. Romero.** 2006. Ecosistemas de los Andes colombianos. Segunda edición. Mapa escala 1:250.000. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 154 p.
- Romero M., Cabrera E. Ortiz N.** 2008. Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007. Instituto de Investigación Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia. 186 p.
- Romero, M., Galindo G., Otero J. y D. Armenteras.** 2004. Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Memoria explicativa del mapa (escala 1:1.000.000). Instituto de Investigación en recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Rudas, G.** 2010. Quince años de implementación de las inversiones obligatorias en la conservación de las cuencas abastecedoras de acueductos municipales (artículo 111 de la ley 99 de 1993). Fondo Patrimonio Natural, Contraloría General de la República, WWF, TNC. Bogotá D.C.
- Sánchez E.** 2003. Saberes locales y uso de la biodiversidad en Colombia. Presentación en el evento: Los grupos étnicos y las comunidades locales en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. En línea.
- Santamaría M., Campos C. y J.M. Díaz.** 2005. Transformación en la cobertura vegetal en ecosistemas naturales. En En: Cháves, M. E.Y M. Santamaría. (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. DC. Colombia. 2 tomos.
- Sasvari, A. Aguilar, L., Khan, M. y Schmitt, F.** 2010. Guía para la transversalización de género n las Estrategias Nacionales de Biodiversidad y Planes de Acción. Gland, Suiza: IUCN. viii + 88 pp.
- Sayer, J.** 2009. Partnership for innovation. Arborvitae, The IUCN Forest Conservation Programme Newsletter Issue 39.
- Schultz, C.B. & Crone, E.** 2005. Patch size and connectivity thresholds for butterfly habitat restoration. *Conservation Biology* 19(3):887-896
- SIGOB.** 2011. Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial. On-line: <http://www.sigob.gov.co/pnd/inst.aspx>.
- SIGPAD.** 2010. Colombia: Informe Nacional del Progreso en la Implementación del Marco de Acción de Hyogo (2009-2011). On-line: [http://www.sigpad.gov.co/sigpad/archivos/documentos/DPAD/Informe\\_Colombia\\_MAH.\\_2009-2011\[2\].pdf](http://www.sigpad.gov.co/sigpad/archivos/documentos/DPAD/Informe_Colombia_MAH._2009-2011[2].pdf)
- Silva, J.D., Sarmiento, H.G., Castañeda, J.A., Murillo, M.H., Vanegas, G., Atencia, L., Viñas, M., Lara, A., Lara, R., Campo, M., García, I.,** 2010. Plan de Manejo Integral de Humedales de la Subregión Depresión Momposina, parte baja de los ríos Cauca, Magdalena y San Jorge y Cuenca del río Sinú. CSB – Corantioquia – Corpamag – CVS – Corpomojana – MAVDT. Mangué, Bolívar.
- Sinchi - Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas.** 2007. Informe de gestión. 50 p.
- Stattersfield A. J., Crosby M. J., Long A. J. y Wege D. C.** 1998. Endemic bird areas of the world. Priorities for biodiversity conservation. BirdLife international. 846 p.
- Steffen, W., Sanderson, A. Tyson, P.D., Jäger, J., Matson, P.A., Moore III, B., Oldfield, F., Richardson, K., Schellnhuber, H.J., Turner II, B.L., Wasson, R.J.** 2004. Global Change and the earth system: a planet under pressure. Springer. Alemania.
- Teeb (La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad).** 2008. Informe provisional. Bruselas, Bélgica.
- Tilman, D., May, R.M., Lehman, C.L. & Nowak, M.** 1994. Habitat destruction and the extinction debt. *Nature* 371:65-66.
- Torres A.** 2004. Evaluación de la viabilidad para comercializar frutas amazónicas y sus productos en mercados de Bogotá y Neiva en canales de comercialización específicos y diseño de estrategias para el ingreso al mercado. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.

- UICN.** 2008. Ecosystem-based adaptation: an approach for building resilience and reducing risk for local communities and ecosystems. Documento presentado ante la CoP 14 en Poznan.
- Unep.** 2007. Global Environment Outlook 4 (final version to be available at Sixth Ministerial Conference).
- Universia.** 2011. Indicadores de Ciencia y Tecnología. En línea: <http://encuentros.universia.net/CO/espanol/noticia-340-informe.html>
- Upme.** 2009. Boletín minero energético. Noviembre, No. 10. Ministerio de Minas y Energía.
- Urbina-Cardona N. y Castro, F.** 2010. Distribución actual y futura de anfibios y reptiles con potencial invasor en Colombia: una aproximación usando modelos de nicho ecológico. Pp: 65-72. En: Varela, A., Diversidad y Cambio Climático. Universidad Javeriana – Ideam.
- Valderrama, M., Salas, F. y Solano, D.** 2006. Los peces y las pesquerías en el embalse de Urrá 2001 – 2005. Fundación Bosques y Humedales – Embalse de Urrá S.A. E.S.P. Montería.
- Van der Hammen, T. y Andrade, G.** 2003. Estructura ecológica principal para Colombia. Informe final. Ideam – Fundación Biocolombia. Bogotá.
- Vélez, G.** 2004. Los cultivos y los alimentos transgénicos en Colombia. En línea: [www.semillas.org.co/aa/img\\_upload/.../OGM\\_Reichsmann.04.FIN.pdf](http://www.semillas.org.co/aa/img_upload/.../OGM_Reichsmann.04.FIN.pdf)
- Villa C.** 2007. Informe Anual 2006. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Villarreal H.** 2006. Ecosistemas terrestres naturales. En: Cháves, M. E. Y M. Santamaría. (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. DC. Colombia. 2 tomos.
- Vitousek P,** 1994, Beyond global warming: ecology and global change, *Ecology* 75(7):1861-1876.
- Vitousek P.M., Mooney H.A., Lubchenco J., Melillo J.M.** 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277:494–499.
- WIEWS (World Information and Early Warning System on Plant Genetic Resources).** Consultado en Marzo 2011. <http://apps3.fao.org/wIEWS/wIEWS.jsp>.
- Wilches-Chaux, G.** 2006. Introducción al concepto de seguridad territorial. 2o Diálogo internacional sobre la Crisis Mundial del Agua. Sevilla España.
- Wilcove, D.S., et ál.**, 1998. Quantifying threats to imperilled species in the United States. *Bioscience* 48, 607– 615.
- With, K.A. y Crist. T.O.** 1995. Critical thresholds in species' responses to landscape structure. *Ecology* 76(8):2446-2459.
- Wunder S.** 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. Center for International Forestry Research. Occasional paper No 42. 26 pp. En: [www.cifor.cgiar.org/publications/pdf\\_files/occ\\_papers/op-42.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/occ_papers/op-42.pdf).



# GLOSARIO



**Adaptabilidad y capacidad adaptativa:** Capacidad de adaptarse al cambio; también la capacidad de los actores de influir en la resiliencia del sistema.

**Adaptación:** Ajuste en los sistemas naturales o humanos a un entorno nuevo o cambiante. Se pueden distinguir diversos tipos de adaptación, incluyendo adaptación preventiva y reactiva, adaptación privada y pública así como adaptación autónoma o planificada (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

**Áreas protegidas:** Superficie de tierra o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y culturales asociados y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces (Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) durante el IV Congreso Mundial de Parques Nacionales y Áreas Protegidas celebrado en Caracas en 1992).

**Biodiversidad:** Según el Convenio de Diversidad Biológica corresponde con la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas conservación (Convenio de Diversidad Biológica).

**Bioprospección:** Exploración de la diversidad biológica para identificar recursos genéticos y bioquímicos de valor social o comercial (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Biotecnología:** Toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos, organismos vivos o sus derivados con el fin de crear o modificar productos o procesos para usos específicos (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Cambio climático:** Cambio en el clima, atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables (Convenção Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

**Cambio de régimen:** Reorganización rápida del sistema, de un estado relativamente no cambiante o de régimen a otro.

**Cambio global:** Resultado de un conjunto de cambios atmosféricos, climáticos, ecológicos y biogeoquímicos acelerados y acentuados por las actividades humanas de asentamiento, producción y extracción, que solos o combinados llevan cambios multiescalares en el funcionamiento del sistema terrestre (Duarte *et ál.* 2006), de manera que afectan directamente el bienestar y la supervivencia humanas.

Al interior del cambio ambiental se identifican los procesos climáticos – atmosféricos (ej. cambio climático, variabilidad climática, lluvia ácida, deterioro de la capa de ozono); la pérdida de biodiversidad (ej. transformación de las coberturas –ecosistemas- y usos del suelo, el rompimiento de barreras biogeográficas, invasión de especies, sobreexplotación) y la modificación de ciclos biogeoquímicos (ej. cambio en ciclos de N,P,K,C; contaminación) (Vitousek 1994; Steffen *et ál.* 2004).

**Capacidad adaptativa institucional:** Se refiere a la propiedad que tienen las instituciones de ser flexibles en los mecanismos de gestión ante los cambios sociales, económicos, ecosistémicos y políticos, por medio del aprendizaje, experimentación y la innovación.

**Centro de conservación ex situ:** Institución reconocida por una autoridad nacional competente para conservar y colecionar recursos genéticos, componentes o productos derivados de la biodiversidad fuera de su rango de distribución (CAN, Comunidad Andina de Naciones).

**Conciencia política:** Se entiende como una aptitud social para interpretar las corrientes emocionales de un colectivo y sus relaciones de poder. Debe ser considerada como factor relevante vinculado al comportamiento político en las organizaciones. A través del mismo las personas con dicha habilidad social leen con precisión las relaciones básicas del poder, detectan en su percepción social, redes claves en las relaciones entre las personas y son capaces de comprender las fuerzas de grupos y organizaciones para dar formas a las visiones y acciones de seguidores o competidores. (Goleman y Cherniss, 2005)

**Conciencia pública:** El tema de educación y conciencia pública se encuentra en el Artículo 13 del CDB, que establece que las Partes deben promover y fomentar la comprensión de la importancia de la conservación de la biodiversidad; así como su propagación a través de los medios de información, y la inclusión de esos temas en los programas de educación. Así mismo establece la cooperación entre Estados y organizaciones internacionales en la elaboración de programas de educación y sensibilización del público en lo que respecta a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (CDB, Artículo 13).

**Conocimiento ancestral o tradicional:** Conjunto acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias que han evolucionado por procesos adaptativos en grupos humanos y transmitidos a través de diferentes generaciones. El conocimiento tradicional puede no ser exclusivo de comunidades indígenas o locales y se distingue por la forma en que se adquiere y es utilizado a través de procesos sociales de aprendizaje e intercambio de conocimientos. (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Conservación de la biodiversidad:** Factor o propiedad emergente, que resulta de adelantar acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento y restauración. Es el principal objetivo de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

**Conservación ex situ:** Conservación de los componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales (Convenio de Diversidad Biológica).

**Conservación in situ:** Conservación “sobre el terreno” de los recursos genéticos de especies elegidas, dentro del ecosistema natural u original en la que aparecen, o en el lugar anteriormente ocupado por dicho ecosistema. A pesar de que el concepto se aplica con más frecuencia a poblaciones regeneradas naturalmente, por conservación *in situ* puede entenderse también la regeneración artificial, siempre que la plantación o la siembra se hagan sin una selección deliberada y en la misma área donde se recogieron las semillas u otros materiales de reproducción. (FAO 1995).

**Cuellos de botella:** Cuando, producto de la pérdida ecosistémica, caza indiscriminada, u otros procesos, una población o especie experimenta un drástico descenso en el número de miembros, llegando en algunos casos a estar al borde de la extinción. Como

resultado de estos cuellos de botella, las generaciones posteriores presentan una escasa variabilidad genética.

**Degradación ecosistémica:** Reducción persistente de los ecosistemas en su capacidad de proporcionar servicios (ver servicios ecosistémicos) (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Disturbio:** En términos ecológicos un disturbio es un evento relativamente discreto en tiempo, que viene de afuera y altera ecosistemas, comunidades o poblaciones, cambia la disponibilidad de recursos y crea oportunidades para el establecimiento de nuevos individuos o colonias.

**Diversidad de especies:** Diversidad biológica a nivel de especies, que a menudo combina aspectos sobre la riqueza (número de especies), abundancia relativa y su disimilaridad (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Diversidad de grupos funcionales:** Grupo de organismos que desempeñan diferentes funciones en un sistema (polinización, depredación, fijación de nitrógeno, entre otros. (Folke et al. 2004).

**Diversidad de respuestas funcionales:** Variedad de respuestas que son posibles en un ecosistema ante los cambios ambientales.

**Ecosistema:** Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el ambiente abiótico con el que interactúan y forman una unidad funcional. Comunidad o tipo de vegetación, entendiendo comunidad como un ensamblaje de poblaciones de especies que ocurren juntas en espacio y tiempo (Convención de Diversidad Biológica).

**Enfoque ecosistémico:** Estrategia para la gestión integrada de tierras, extensiones de aguas y recursos vivos por la que se promueve la conservación y el uso sostenible. Esta se basa en la aplicación de las metodologías científicas adecuadas enfocándose en los niveles de la organización biológica que abarcan estructuras esenciales, procesos, funciones y las interacciones entre organismos y su medio ambiente. En dicho enfoque se reconoce como componente integral de muchos ecosistemas a los seres humanos con su diversidad cultural (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Escala:** Cualquier dimensión medible. Para la evaluación y el manejo de resiliencia la escala de un sistema socioecológico está determinada por: paisaje/escala local, subcontinental/subregional, continental/regional y escala global, en un periodo específico de tiempo.

**Escalaridad:** Influencias entre las dinámicas de los sistemas a una escala y las dinámicas de aquellos que están integrados en el sistema o que están fuera de él.

**Especie endémica:** Especie o unidad taxonómica superior restringida un área geográfica específica (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Especies amenazadas:** Se refiere al conjunto de las especies que han sido categorizadas bajo algún grado de riesgo a la extinción ya sea como “En Peligro Crítico (CR)”, “En Peligro (EN)” o “Vulnerable (VU)”, según las categorías de las listas rojas propuestas por la UICN (IUCN 2001).

**Especies exóticas (Especies introducidas):** Especies introducidas fuera de su rango de distribución normal (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Estado alterno:** Se identifica por un cambio en los organismos dominantes o en la estructura del sistema y en los procesos que refuerzan un estado en particular.

**Estados en que se encuentra la biodiversidad:** corresponden a los diferentes estados dentro del ciclo de renovación adaptativa (Resilience Alliance 2007; Matteucci 2004), en los que se encuentra un determinado sistema ecológico, los cuales se refleja en su estructura, composición y funcionamiento. Estos estados son:

- a. **Estado de mantenimiento:** en este estado los ecosistemas se caracterizan por encontrarse en el momento de mayor complejidad estructural y funcional, cuando el sistema es más estable (más no estático) y resistente al cambio. Por ejemplo, un bosque maduro en buen estado de conservación, el cual ha alcanzado su “madurez” en términos de estructura, composición y funcionamiento, o un área que lleva muchos años en estado de degradación y en la cual es necesario adelantar acciones para romper ese estado de estabilidad. En el ciclo de sucesión ecológica, este es el estado donde se prestan los servicios ecosistémicos en la mayor y mejor intensidad, magnitud y frecuencia.

b. **Estado de colapso:** Estado luego de un disturbio, cuando la estructura, composición y/o funcionamiento del sistema cambian, liberando materia y energía. Es una fase en la cual hay una reducción significativa en la biomasa, disminuye la conectividad y se incrementa la influencia de factores exógenos. Cuando los cambios son demasiado grandes, más allá de ser los momentos indeseables per se cuando el sistema se degrada, son las oportunidades de innovación, de llevar esos sistemas a estados deseables mediante medidas de manejo y gestión.

c. **Estado de reorganización:** Estado de recuperación luego del colapso. Es un estado en el que la estructura y la composición de los ecosistemas/ coberturas cambia, mediante el inicio de la sucesión ecológica o por la inclusión de nuevos elementos (especies). En este estado cambian las abundancias, y cambian las relaciones ecológicas. En muchos casos es el momento en que los ecosistemas emergentes comienzan a aparecer (vegetación secundaria y reforestaciones y restauraciones muy tempranas).

d. **Estado de crecimiento:** Estado de crecimiento o sucesión, es decir, cuando el sistema ya se ha reorganizado después del disturbio, la sucesión vegetal avanza incorporando elementos secundarios, la biomasa crece, las innovaciones hechas en el sistema son puestas a prueba, incrementa la conectividad, disminuye la influencia de factores exógenos, la capacidad de predicción a corto plazo aumenta, el sistema va ganando en rigidez, al tiempo que aumenta la vulnerabilidad ante eventos exógenos y estocásticos.

**Gestión integral de biodiversidad:** Proceso por el cual se planifican, ejecutan y monitorean las acciones para la conservación (conocimiento, preservación, uso y restauración) de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en un escenario social y territorial definido con el fin de maximizar el bienestar social, a través del mantenimiento de la capacidad adaptativa de los socioecosistemas a escalas locales, regionales y nacionales.

**Gobernabilidad:** Conjunto de condiciones políticas para intermediar intereses y lograr el apoyo político para gobernar. La gobernabilidad depende del equilibrio dinámico entre la potestad de la sociedad de hacer

demandas legítimas y la capacidad del sistema institucional para procesarlas de manera eficaz (Fontaine, Van Vliet y Pasquis, 2007).

**Gobernanza:** Las interacciones entre estructuras, procesos y tradiciones que determinan cómo el poder es ejercido, cómo las decisiones son tomadas respecto a temas de interés público y cómo los ciudadanos u otros actores participan (Graham *et ál.* 2003). Es el conjunto de condiciones sociales, administrativas y financieras necesarias para instrumentar y aplicar decisiones políticas adoptadas con el objeto de ejercer la autoridad (Fontaine, Van Vliet y Pasquis, 2007).

**Herramientas de manejo del paisaje:** Selección de los tipos de cambios que se introducirán al paisaje para lograr los cambios deseados en materia de aumento de la cobertura de bosques, conectividad y conservación del recurso hídrico y la biodiversidad. Se pueden identificar diferentes tipos:

- a. *Corredores biológicos:* áreas de bosque nativo de longitud y ancho variable, construidas mediante faenas de restauración ecológica basada en sucesión secundaria. En estos se busca imitar la estructura y composición de la vegetación de los bosques nativos de acuerdo con un ecosistema de referencia. Se consideran dentro de esta categoría las actividades para ampliar el área de fragmentos de bosque nativo ya existentes.
- b. *Enriquecimientos:* sembrar especies nativas de estadios más avanzados de la sucesión vegetal en áreas que provean conectividad a escala de paisaje y que se han venido recuperando naturalmente producto de aislamientos o abandono.
- c. *Cercas vivas:* franjas de vegetación con pocos metros de ancho y longitud variable, multiestrato, de composición mixta entre especies forestales que aumenten la diversidad del paisaje.
- d. *Aislamientos de fragmentos de bosque nativo:* cerramiento con alambre que se hace de fragmentos de bosque nativo ya existentes en el paisaje, para protegerlos de la entrada de ganado y la entresaca y permitir así la regeneración natural.
- e. *Reforestación protectora, sistemas agroforestales:* son la combinación en tiempo y espacio de especies arbóreas con cultivos agrícolas o ganadería, con el fin de integrar armónicamente la actividad agropecuaria con la forestal para garantizar la sostenibilidad del sistema productivo.

mente la actividad agropecuaria con la forestal para garantizar la sostenibilidad del sistema productivo.

**Hibridización:** Formación de un híbrido, es decir la progenie de dos individuos genéticamente desiguales (Schmidt, 1997).

**Huella ecológica:** Medida la demanda de la humanidad sobre la biosfera, en términos del área de tierra y mar biológicamente productiva requerida para generar un abastecimiento regular de recursos renovables y de absorber los desechos resultantes de su consumo. Su unidad de medida son las hectáreas globales (gha).

**Impulsor de transformación o pérdida de biodiversidad:** Todo factor natural o inducido por el ser humano que causa un cambio directa o indirectamente en un ecosistema (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Incertidumbre:** Expresión del grado en que una condición futura (por ejemplo, de un ecosistema) es desconocida. La incertidumbre puede ser resultado de la falta de información o del desacuerdo sobre lo que se conoce o está por conocer. La incertidumbre puede ser representada por medidas cuantitativas (p.e. una serie de valores calculados por diversos modelos) o cualitativos (p.e reflejando el juicio de un grupo de expertos) (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Introgresión:** Movimiento de genes de una especie a otra a consecuencia de un proceso de hibridación interspecífica seguido de retrocruzamiento.

**Organismos vivos modificados:** Cualquier organismo que posea una combinación novedosa de material genético obtenida mediante el uso de biotecnología moderna (Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad 2000).

**Políticas públicas:** Decisiones de gobierno plasmadas en planes, programas, proyectos, acciones u omisiones, que buscan materializar ideas sobre el orden de la sociedad, resolver problemas y armonizar las demandas conflictivas que surgen de las relaciones de poder que surgen entre diferentes grupos sociales. Estas decisiones son adoptadas dentro de campos legítimos de jurisdicción, conforme a procedimientos legales establecidos previamente y son un medio para alcanzar objetivos y propósitos de una sociedad organizada (Aguilar Villanueva, 1996).

Las políticas públicas suponen e implican deliberación abierta, circulación de opiniones, argumentación

y creación de consensos. Reconocen el ejercicio de la política como el ámbito en donde se decide cuáles son los problemas más importantes para el conjunto de la sociedad, cómo se deben intervenir esos problemas, cuántos recursos se deben invertir y quién, cómo y en qué se deben gastar. En este contexto, las políticas públicas serán el instrumento mediante el cual se materializan esas decisiones y donde se define el conjunto de acciones que permite lograr los objetivos que la política se propone. En ellas se acotan las discusiones políticas; se diferencian problemas y soluciones de manera específica; se precisan las controversias y las confrontaciones; se vinculan los temas a soluciones más amplias o secuenciales; se plantean esfuerzos compartidos y se establecen mecanismos para que los actores de acuerdo con sus competencias, participen en las soluciones planteadas (Lahera, 2003).

**Preservación de biodiversidad:** Término que hace alusión al mantenimiento del estado natural de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la limitación o eliminación de la intervención humana en ellos.

**Principio de precaución:** Concepto de gestión que indica que en casos en que “cuando exista peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para evitar la implementación de medidas para prevenir la degradación del medio ambiente” (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Producto derivado:** Molécula, combinación o mezcla de moléculas naturales, incluyendo extractos crudos de organismos vivos o muertos de origen biológico, provenientes del metabolismo de seres vivos.

**Producto sintetizado:** Sustancia obtenida por medio de un proceso artificial a partir de la información genética o de otras moléculas biológicas. Incluye los extractos semiprocesados y las sustancias obtenidas a través de la transformación de un producto derivado por medio de un proceso artificial (hemisíntesis).

**Recuperación ecológica (reclamación):** Que tiene como objetivo retornar la utilidad de un ecosistema sin tener como referencia un estado predisturbio. En ésta, se reemplaza un ecosistema degradado por otro productivo, pero estas acciones no llevan al ecosistema original. Incluye técnicas como la estabilización, el mejoramiento estético y por lo general, el retorno de las tierras a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional.

**Recurso biológico:** Individuos, organismos o partes de estos, poblaciones o cualquier componente biótico de valor o utilidad real o potencial que contiene el recurso genético o sus productos derivados (Decisión Andina 391).

**Recurso genético:** Todo material de naturaleza biológica que contenga información genética de valor o utilidad real o potencial (Decisión Andina 391).

**Régimen:** Configuración del sistema identificable. Un régimen tiene estructuras, funciones y retroalimentaciones características. Por lo tanto tiene identidad.

**Rehabilitación ecológica:** Proceso que no implica llegar a un estado original y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios ambientales que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas. Es posible recuperar la función ecosistémica, sin recuperar completamente su estructura, este caso corresponde a una rehabilitación de la función ecosistémica, incluso con un reemplazo de las especies que lo componen (Samper, 2000). En ocasiones la siembra de árboles nativos o de especies pioneras dominantes y de importancia ecológica puede iniciar una rehabilitación.

**Retrocruzamiento:** Cruce de un descendiente híbrido de primera generación con uno de los padres o con un genotipo idéntico al paterno.

**Resiliencia ecológica:** Habilidad de un sistema para absorber las perturbaciones, mantener su identidad (estructura básica y maneras de funcionar), y continuar proporcionando servicios ecosistémicos en magnitud y frecuencia necesarias para proporcionar los servicios ecosistémicos que sustentan las necesidades humanas y los procesos ecológicos de los sistemas biofísicos. La resiliencia depende de la dinámica ecológica, así como de la organización y capacidad institucional para comprender, gestionar y responder a esta dinámica (Millenium Ecosystem Assessment 2005).

**Restauración ecológica:** Proceso dirigido, o por lo menos deliberado, por medio del cual se ejecutan acciones que ayudan a que un ecosistema que ha sido alterado, recupere su estado inicial, o por lo menos llegue a un punto de buena salud, integridad y sostenibilidad (SER, 2002).

**Revegetación:** Proceso que normalmente es un componente de la recuperación, podría significar el establecimiento de solo una o unas pocas especies vegetales.

**Riesgo:** Probabilidad de que ocurra un desastre, que depende tanto de la amenaza de que se produzca un fenómeno natural o humano, capaz de desencadenar un desastre y de la vulnerabilidad de un sistema socioecológico a resultar afectado por la amenaza. Esta relación entre amenaza y vulnerabilidad para generar un riesgo puede expresarse por la fórmula: Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad.

**Servicios ambientales:** Servicios relacionados con el ambiente que no necesariamente son generados gracias al funcionamiento y manejo de los ecosistemas, sino que están relacionados con el suministro de recursos ambientales o saneamiento ambiental prestados por industrias y organizaciones sociales, como los servicios de alcantarillado, recogida y disposición de basuras, saneamiento y servicios similares, al igual que servicios de reducción de emisiones de los vehículos y servicios de reducción del ruido.

**Servicios ecosistémicos:** Aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto. Incluyen aquellos de aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, sequías, degradación del terreno y enfermedades; servicios de sustento como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales.

**Servicios ecosistémicos culturales:** Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.

**Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento:** Bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos.

**Servicios ecosistémicos de regulación:** Beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua.

**Servicios ecosistémicos de soporte:** Servicios y procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y existencia de los demás servicios ecosistémicos, entre estos se incluyen, la producción primaria, la formación del suelo y el ciclado de nutrientes, entre otros.

**Sistema:** Combinación de elementos que interactúan para formar una entidad más compleja.

**Sistema complejo:** Representación de un recorte de esa realidad, conceptualizado como una totalidad organizada (de ahí su denominación de sistema) en la cual los elementos que lo constituyen no son “separables” y por tanto, no pueden ser estudiados o manejados aisladamente (García 2008).

**Sistema socioecológico:** Sistema integrado de ecosistemas y sociedad humana con retroalimentaciones recíprocas e interdependencias. El concepto hace énfasis en la perspectiva humanos en la naturaleza. Es el sistema en el que interactúan los componentes culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos, entre otros.

**Tradeoff:** Relación entre variables que se da cuando la extracción y uso de un servicio ecosistémico tiene un impacto negativo sobre el beneficio que se puede obtener de otro servicio ecosistémico (Neville *et ál.* 2010).

**Umbrales de estabilidad y/o cambio:** Valores o rangos críticos de una determinada variable social o ecológica, entre los cuales el sistema se mantiene en una determinada fase o estado, o los cuales una vez se superan hacen que todo el sistema cambie rápida y abruptamente de un estado a otro diferente donde cambia la magnitud, intensidad y frecuencia de los servicios ecosistémicos suministrados (Folke *et ál.* 2004; Bennet y Radford 2004; Hugget 2005).

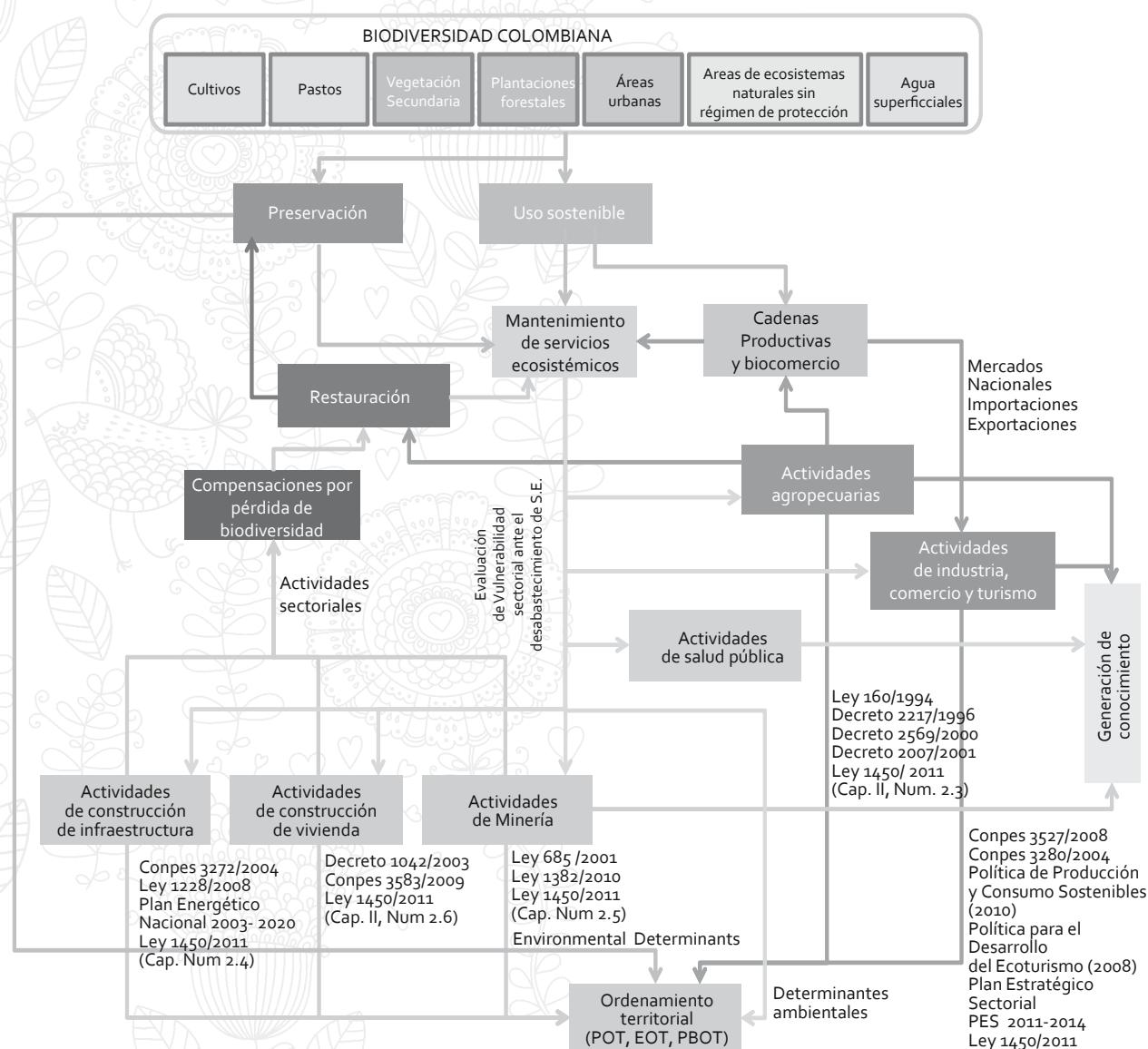
**Uso sostenible:** Uso humano de un ecosistema a fin de que pueda producir un beneficio para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

**Vulnerabilidad:** Resultado de las características intrínsecas de los objetos de conservación que los hacen más o menos susceptibles a la desaparición, afectación o deterioro (IAvH, Glosario de términos).

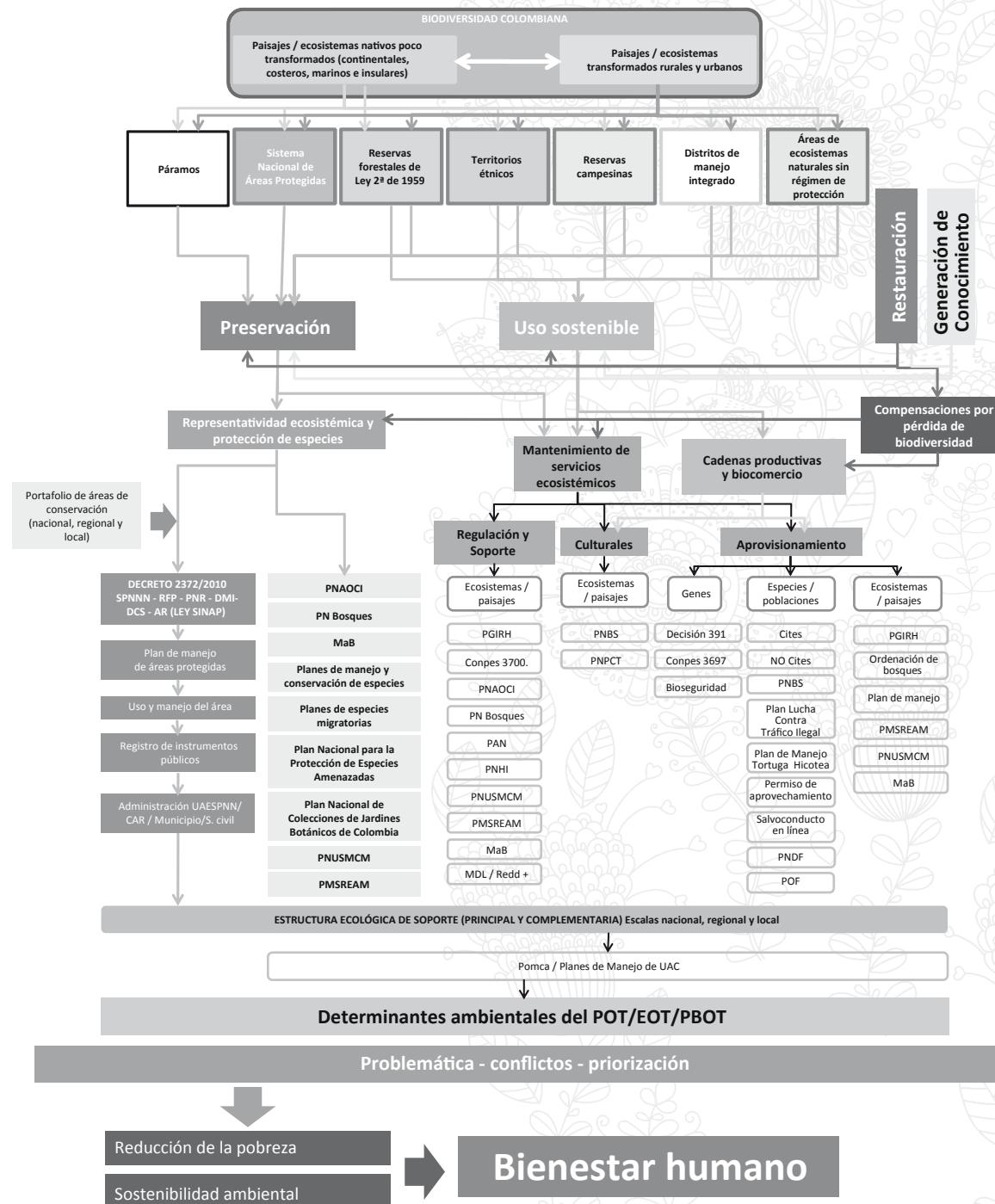




## ANEXO 1 – ESQUEMA DE RELACIONES PARA LA ACCIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD A ESCALA NACIONAL (aspectos ambientales)



## ANEXO 2 – ESQUEMA DE RELACIONES PARA LA ACCIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD A ESCALA NACIONAL (aspectos sectoriales)



## ANEXO 3 – INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Instituciones participantes en el proceso de actualización y formulación de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos

**Aciva CP**, Asociación de Cabildos Indígenas del Valle Costa Pacífica  
**Acolgen**, Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica  
**Acopi**, Asociación de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas  
**Acosemillas**, Asociación Colombiana de Productores de Semillas  
**Aerocivil**, Aeronáutica Civil de Colombia  
**AHH**, Asociación Hispánica de Humanidades  
**Aico**, Autoridades Indígenas de Colombia  
**Unidad de Asuntos Indígenas del Municipio de Riohacha**  
**Analac**, Asociación Nacional de Productores de Leche  
**Andesco**, Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios  
**Andi**, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia  
**Anglo American Colombia**  
**ANH**, Agencia Nacional de Hidrocarburos  
**Anuc**, Asociación Nacional de Usuarios Campesinos de Colombia  
**Asoba (Indígenas)**  
**Asocaña**, Asociación de cultivadores de caña de azúcar  
**Asocars**, Asociación Colombiana de Autoridades Ambientales  
**Asociación Calidris**  
**Acitam**, Asociación de Cabildos Indígenas del Trapecio Amazónico  
**VVS**, Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre  
**Asociación Shaquiñan (Indígenas)**  
**Asocoflores**, Asociación Colombiana de Exportadores de Flores  
**Asocreto**, Asociación Colombiana de Productores de Concreto  
**Asogravas**, Asociación Colombiana de Productores de Agregados Pétreos  
**Asoporcultores**, Asociación Colombiana de Porcicultores  
**Augura**, Asociación de Bananeros de Colombia  
**Caem**, Corporación Ambiental Empresarial  
**Cámara Asomineros**, Asociación Colombiana de Mineros  
**CCI**, Cámara Colombiana de la Infraestructura  
**CCB**, Cámara de Comercio de Bogotá  
**CCM**, Cámara Colombiana de Minería  
**CAR-Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca**  
**Cardique**, Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique  
**CAS**, Corporación Autónoma Regional de Santander  
**Cercapaz**, Cooperación entre Estado y Sociedad Civil para el Desarrollo de la Paz  
**Cerrejón**  
**CGR**, Contraloría General de la República  
**Chec**, Central Hidroeléctrica de Caldas S.A. E.S.P.  
**Ciat**, Centro Internacional de Agricultura Tropical  
**Cideim**, Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas  
**Ciebreg**, Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos

**Codechocó**, Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó  
**Colciencias**, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación  
**CCO**, Comisión Colombiana del Océano  
**Comisión Consultiva de San Andrés y Providencia**  
**Comunidad indígena wayúu**  
**Comunidad Resguardo Indígena de la Alta y Media Guajira**  
**Conalgodón**, Confederación Colombiana del Algodón  
**Concejo Comunitario El Cedro**  
**Concejo Comunitario Yurumangú**  
**Concejo de Curbaradó**  
**Conif**, -Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal  
**Conservación Internacional**  
**Contraloría Distrital de Bogotá**  
**Copoguavio**, Corporación Autónoma Regional del Guavio  
**Corantioquia**, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia  
**Cormacarena**, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena  
**Corpoboyacá**, Corporación Autónoma Regional de Boyacá  
**Corpoguajira**, Corporación Autónoma Regional de La Guajira  
**Corpoica**, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria  
**Corponor**, Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander  
**Corporación Cromatophoro**  
**Kotzala**, Corporación Llanera de Ornitología y de la Naturaleza  
**Corporinoquia**, Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia  
**Cortolima**, Corporación Autónoma Regional del Tolima  
**Creg**, Comisión de Regulación de Energía y Gas  
**Cric**, Concejo Regional Indígena del Cauca  
**CVC**, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca  
**Defensoría del Pueblo**  
**Dimar**, Dirección General Marítima  
**DNP**, Departamento Nacional de Planeación  
**EAAB**, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá  
**Corporación Ecofondo**  
**Ecopetrol**  
**Embajada de Holanda**  
**Emgesa S.A. E.S.P.**, Empresa Generadora de Energía  
**EPSA**, Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P.  
**Fedearroz**, Federación Nacional de Arroceros  
**Fedebiocombustibles**, Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia  
**Fedecacao**, Federación Nacional de Cacaoteros  
**Fedecauchó**, Federación Nacional de Productores de Caúcho Natural  
**Fedefique**, Federación Nacional de Fijeros  
**Fedemaderas**, Federación Nacional de Industriales de la Madera  
**Fedepalma**, Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite  
**Fedepanela**, Federación Nacional de Productores de Panela  
**Fedepapa**, Federación Colombiana de Productores de Papa

- Federiego**, Federación Nacional de Usuarios de Distritos de Adecuación de Tierras  
**Fenavi-Fonav**, Federación Nacional de Avicultores de Colombia y Fondo Nacional Avícola  
**Fondo de Biocomercio Colombia**  
**Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez**  
**Fundación Biocolombia**  
**Fundación Biodiversa Colombia**  
**ESC**, Fundación Ecosistemas Secos de Colombia  
**Fundación Gaia Amazonas**  
**Fundación Horizonte Verde**  
**FHLC**, Fundación Humedal La Conejera  
**Fundación Maconde**  
**Fundación Malpelo**  
**Fundación Marviva**  
**Fundación Natura Colombia**  
**Fundación Omacha**  
**Fundación Panthera**  
**Fundación Proaves**  
**Fundación Prosierra**  
**Tropenbos International**  
**Fundación Universitaria San Martín**  
**Fundación Yubarta**  
**Fundación Zoológico de Cali**  
**IAvH**, Instituto Alexander von Humboldt  
**ICA**, Instituto Colombiano Agropecuario  
**Icanh**, Instituto Colombiano de Antropología e Historia  
**Ictex**, Instituto Colombiano de Crédito y Estudios Técnicos en el Exterior  
**Ideam**, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia  
**IGAC**, Instituto Geográfico Agustín Codazzi  
**Incoder**, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural  
**Inco**, Instituto Nacional de Concesiones  
**SGC**, Servicio Geológico Colombiano  
**Ingetec S.A.**  
**Icda**, Instituto Colombiano de Derecho Ambiental  
**IIAP**, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico  
**Invemar**, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis"  
**Invias**, Instituto Nacional de Vías  
**Isagen**  
**Líderes de la organización Ascainca (indígenas)**  
**Ministerio de Agricultura**  
**Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial**  
**Ministerio de Cultura**  
**Ministerio de Defensa**  
**Ministerio de Industria**, Comercio y Turismo  
**Ministro del Interior y de Justicia**  
**Ministerio de Minas y Energía**  
**Ministerio de Relaciones Exteriores**  
**Ministerio de Transporte**  
**Ministerio de la Protección Social**  
**Obapo**, Chocó
- Onic**, Organización Nacional Indígena de Colombia  
**Opain S.A.**  
**Opiac**, Organización de los Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana  
**Camawa**, Asociación de Autoridades Waunanas del Pacífico  
**Organización Gonawindua Tayrona**  
**Organización Regional Indígena del Quindío**  
**Ozip**, Organización Zonal de Indígenas del Putumayo  
**PNUD Colombia**  
**Policía Ambiental Nacional**  
**Policía Nacional de Colombia**  
**Pontificia Universidad Javeriana**  
**Presidencia de la República de Colombia**  
**Procuraduría General de la Nación**  
**Proexport Colombia**  
**Recompas**  
**Resguardo Indígena Zenú**  
**Resnatur**, Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil  
**RNOA**, Red Nacional de Observadores de Aves de Colombia  
**SAC**, Sociedad de Agricultores de Colombia  
**Secretaría Distrital de Ambiente**  
**Sinchi**, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas  
**TNC**, The Nature Conservancy  
**UAESPNN**, Parques Nacionales Naturales de Colombia  
**Udca**, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales  
**Unicef**, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia  
**Unincca**, Universidad Incca de Colombia  
**Universidad Central**  
**Universidad de Córdoba**  
**Universidad de la Amazonía**  
**Universidad de la Salle**  
**Universidad de los Andes**  
**Universidad de los Llanos**  
**Universidad del Bosque**  
**Universidad del Chocó**  
**Universidad del Rosario**  
**Universidad del Valle**  
**Universidad Distrital de Colombia**  
**Universidad El Bosque**  
**Universidad Icesi**  
**Universidad Jorge Tadeo Lozano**  
**Universidad Libre Bogotá**  
**Universidad Manuela Beltrán**  
**Universidad Nacional de Colombia**  
**Universidad Nacional de Colombia**, Sede Medellín  
**Universidad Tecnológica del Chocó**  
**Upme**, Unidad de Planeación Minero Energética  
**Usaid**, Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional  
**Varichem de Colombia**  
**Ventana Gold Corp**  
**WCS**, Wildlife Conservation Society  
**WWF**, World Wildlife Fund





MinAmbiente  
Ministerio del Ambiente  
y del Desarrollo Sostenible



ISBN 978-958-8343-80-8

9 789588 343808 >



gtz

