



## Indicadores de seguimiento al uso de bienes y servicios de la biodiversidad

### Informe Final

[DOCUMENTO DE TRABAJO]

Preparado por

Guillermo Rudas Lleras  
Luz Elba Torres Guevara  
Consultores

Bogotá, 15 de diciembre de 2009

# Indicadores de seguimiento al uso de bienes y servicios de la biodiversidad

## Informe Final

### Tabla de Contenido

<i>Introducción</i> .....	1
1. <i>Sistemas de indicadores de biodiversidad: la experiencia internacional</i> .....	5
1.1. El Convenio sobre la Diversidad Biológica y los indicadores de seguimiento.....	5
a. Indicadores de <i>estado</i> de la biodiversidad .....	5
b. Indicadores de <i>presiones</i> sobre la biodiversidad .....	6
c. Indicadores de <i>respuesta</i> de política (capacidad) .....	6
d. Indicadores de <i>respuesta</i> de política (efectividad de las medidas) .....	7
1.2. Convenio de Diversidad Biológica y Alianza 2010 sobre Indicadores de Biodiversidad ...	8
1.3. Los indicadores ambientales de la OECD. ....	11
1.4. Indicadores forestales de la FAO.....	14
1.5. La World Database on Protected Areas (WDPA).....	15
1.6. Información estadística e indicadores ambientales en México.....	16
2. <i>Sistemas de indicadores de biodiversidad: la situación en Colombia</i> .....	21
2.1. El Sistema de Información Ambiental de Colombia - SIAC .....	21
2.2. Sistema de Información Ambiental Marino – SIAM.....	24
2.3. Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana -SIAT-AC .	25
2.4. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia - SiB .....	27
2.5. Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia –Informar (Instituto Humboldt) .....	30
3. <i>Indicadores de biodiversidad: análisis, aplicación de experiencias y propuesta de     indicadores de uso de bienes y servicios</i> . ....	31
3.1. <i>Disponibilidad de información en el Sistema de Información Ambiental para Colombia –         SIAC</i> .....	31
3.2. <i>Información estadística disponible para incorporar al Sistema de Información Ambiental         para Colombia – SIAC</i> .....	32
a. <i>Consulta en línea de Información Censal 2005</i> .....	32
b. <i>Estadísticas Vitales 1998-2008, Dane</i> .....	33
c. <i>Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos, Proyecto SIMCI II</i> .....	33
d. <i>Sistema Único de Información de Servicios Públicos – SUI</i> .....	33
e. <i>Información de registros prediales, IGAC</i> .....	33
f. <i>Finanzas Públicas Territoriales, DNP</i> .....	34
g. <i>Banco de Datos de Comercio Exterior – Bacex</i> .....	34
h. <i>Sistema Estadístico de Comercio Exterior - Siex</i> .....	35
i. <i>Presupuesto General de la Nación (PGN), Ejecución Presupuestal 2000-2009</i> .....	35
3.3. <i>Información administrativa transformada en información estadística para el Sistema de         Información Ambiental para Colombia – SIAC</i> .....	35

3.4.	Integración de los indicadores de uso de bienes y servicios de la biodiversidad a los sistemas de indicadores del país. ....	38
3.5.	Privilegiar, en el corto plazo, indicadores de amplia cobertura y alta viabilidad de medición. ....	39
4.	<i>El uso de bienes y servicios de la biodiversidad, las instituciones y el flujo de información: los indicadores propuestos</i> .....	40
4.1.	<i>Ordenamiento del territorio y uso de la biodiversidad</i> .....	40
a.	<i>Indicadores de estado</i> .....	42
b.	<i>Indicadores de presión</i> .....	43
c.	<i>Indicadores de respuesta</i> .....	44
4.2.	<i>Servicios de ecosistemas y uso de la biodiversidad</i> .....	44
a.	<i>Indicadores de estado</i> .....	46
b.	<i>Indicadores de presión</i> .....	46
c.	<i>Indicadores de respuesta</i> .....	47
4.3.	<i>El uso de la biodiversidad y el biocomercio</i> .....	47
a.	<i>Indicadores de estado</i> .....	48
b.	<i>Indicadores de presión</i> .....	48
c.	<i>Indicadores de respuesta</i> .....	48
4.4.	<i>Estructura institucional, flujo de información y usuarios del sistema</i> .....	49
5.	<i>Uso y usuarios de los indicadores propuestos: incorporación en el Sistema de Información en Biodiversidad - SiB</i> .....	52
6.	<i>Medición de indicadores pertinentes, con base en información disponible</i> .....	53
6.1.	<i>Uso del suelo y conservación de la biodiversidad: evolución histórica</i> .....	53
6.2.	<i>Andes de Colombia. Uso y afectación del bosque natural y del páramo</i> .....	58
6.3.	<i>Uso ilegal de la biodiversidad. Cultivos de coca en los Parques Nacionales</i> .....	65
6.4.	<i>Prioridades de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad: la asignación de recursos financieros</i> .....	70
6.5.	<i>Indicadores de uso de bienes y servicios de la biodiversidad a partir de información administrativa</i> .....	74
6.6.	<i>Indicadores socioeconómicos asociados a los Parques Nacionales</i> .....	77
	<i>Apéndice. Concepto sobre información cartográfica en análisis de presiones antrópicas sobre la biodiversidad</i> .....	88
	<i>Referencias bibliográficas</i> .....	92

### Índice de Recuadros

Recuadro 1. Compromisos de los miembros de la <i>Alianza 2010 sobre Indicadores de Biodiversidad</i> .....	8
Recuadro 2. <i>2010 BIP Biodiversity Indicators</i> .....	10
Recuadro 3. Criterios de la OECD para la selección de indicadores ambientales.....	11
Recuadro 3a. Indicadores de la OECD asociados con la biodiversidad.....	13
Recuadro 4. <i>Forest Resources Assessment FRA - 2005 - Tablas mundiales</i> .....	15
Recuadro 5. Colombia. Áreas protegidas reportadas en UNEP-WDPA, 2009 .....	16
Recuadro 6. Información ambiental en México .....	17
Recuadro 7. Descripción de la información estadística sobre biodiversidad – <i>Semarnat</i> de México .....	18
Recuadro 7a. México. Algunas estadísticas del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales .....	19
Recuadro 7b. México. Indicadores de presión-estado-respuesta relacionados con biodiversidad en el Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA).....	20
Recuadro 8. SiB. La Biodiversidad en Cifras: Preguntas sobre biodiversidad.....	28
Recuadro 9. SiB. Lista completa de indicadores de conocimiento .....	29
Recuadro 10. Formularios únicos de gestión administrativa de las autoridades ambientales.....	37

### Índice de Tablas

Tabla 1. Colombia. Sistema de Parques Nacionales Naturales.....	54
Tabla 2. Colombia. Evolución de áreas en resguardos indígenas y territorios colectivos de comunidades negras.....	55
Tabla 3. Colombia. Participación de territorios colectivos en la superficie total, 2009.....	55
Tabla 4. Colombia. Distritos de manejo integral (DMI), Reservas forestales protectores (RFP), Parques naturales regionales (PNR) y Reservas naturales de la sociedad civil (RNSC), 1938 2009.....	56
Tabla 5. Colombia. Participación de territorios especiales en superficie total, 2009 .....	57
Tabla 6. Colombia. Áreas en ecosistemas en los Andes y en Parques Nacionales en los Andes. 1985, 2000, 2005 .....	58
Tabla 7. Colombia. Distribución de áreas de cada ecosistema en Andes entre Parques Nacionales y sin Parques Nacionales. 1985, 2000, 2005 .....	58
Tabla 8. Colombia. Distribución de áreas por ecosistemas en Andes, en Parques Nacionales y en Andes sin Parques Nacionales. 1985, 2000, 2005 .....	60
Tabla 9. Colombia. Tasa de cambio de áreas en ecosistemas en los Andes y en Parques Nacionales en los Andes. 1985, 2000, 2005 .....	60
Tabla 10. Cambio de estado de los ecosistemas terrestres de los Parques Nacionales en la región de los Andes. Bosque natural, 1985-2000-2005 .....	61
Tabla 11. Colombia. Cultivos de coca detectados dentro de los Parques Nacionales Naturales, 2001 – 2007 .....	66
Tabla 12. Colombia. Cultivos de coca detectados en los municipios donde están localizados los Parques Nacionales Naturales, 2001 – 2007 .....	66
Tabla 13. Cultivos de coca en la Región Andina, 1998-2008.....	68
Tabla 14. CVS. Río Sinú. Número de captaciones de aguas superficiales identificadas según tipo de uso, por municipio (2005) .....	74
Tabla 15. CVS. Río Sinú. Número de captaciones de aguas superficiales con concesión identificada, según tipo de uso, por municipio (2005).....	74
Tabla 16. Corpocaldas. Número de puntos concesionados por cuencas, según tipo de uso, a septiembre de 2008 .....	75
Tabla 17. Corpocaldas. Caudal concesionado por cuencas, según tipo de uso, a septiembre de 2008.....	75
Tabla 18. Instituto Nacional de Salud. Caldas. Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA), según cuencas (2007-2008) .....	76
Tabla 19. Población total, afrocolombiana e indígena (2005) y población desplazada (1995-2005) en municipios con Parques Nacionales .....	78

Tabla 20. Índice de condiciones de vida -ICV, % de población con analfabetismo funcional, y % de población con necesidades básicas insatisfechas - NBI (2003) en municipios con Parques Nacionales .....	80
Tabla 21. Cobertura de acueducto y alcantarillado (% de hogares con servicio), índice de escasez del agua (IEA = [demanda/oferta]*100) y % de hogares que cocinan con leña, carbón de leña o desechos en municipios con Parques Nacionales .....	82
Tabla 22. Área de municipios con predios minifundistas en 1995 (%), índice de Gini en tenencia de la tierra e índice de Gini en avalúo predial, en municipios con Parques Nacionales .....	84
Tabla 23. Índice de recaudo total de impuesto predial anual por hectárea (impuesto predial total/área del municipio, excepto área en Parques Nacionales) en municipios con Parques Nacionales (\$/ha, pesos constantes de 2007), 2000 - 2006 .....	86

### Índice de Gráficos

Gráfico 1. Colombia. Territorios colectivos: Parques Nacionales, Resguardos indígenas, Comunidades negras y Parques regionales, 1960-2009 .....	57
Gráfico 2. Colombia. Superficie en áreas colectivas 2009 .....	58
Gráfico 3. Colombia. Territorios especiales: Reservas forestales protectoras, Distritos de manejo integrado y reservas naturales de la sociedad civil, 1938-2009 .....	58
Gráfico 4. Área del Sistema de Parques Nacionales Naturales en Andes, 2008 .....	62
Gráfico 5. Bosque Natural: Área en Andes dentro y fuera del SPNN (Miles de hectáreas) .....	62
Gráfico 6. Bosque Natural: Tasa de cambio en Andes dentro y fuera del SPNN (Porcentaje anual) .....	62
Gráfico 7. Páramo: Área en Andes dentro y fuera del SPNN (Miles de hectáreas) .....	62
Gráfico 8. Páramo: Tasa de cambio en Andes dentro y fuera del SPNN (Porcentaje anual) .....	62
Gráfico 9. Agro-ecosistemas: Área en Andes dentro y fuera del SPNN (Miles de hectáreas) .....	63
Gráfico 10. Agro-ecosistemas: Tasa de cambio en Andes dentro y fuera del SPNN (Porcentaje anual) .....	63
Gráfico 11. Plantaciones forestales: Área en Andes dentro y fuera del SPNN (Miles de hectáreas) .....	63
Gráfico 12. Plantaciones forestales: Tasa de cambio en Andes dentro y fuera del SPNN (Porcentaje anual) .....	63
Gráfico 13. Bosque Natural. Tasa de cambio del área en Parques Nacionales en Andes. 1985-2000-2005 .....	64
Gráfico 14. Colombia. Superficie en coca dentro de los Parques Nacionales Naturales, 2001-2007 - 20 Parques (Hectáreas) .....	68
Gráfico 15. Colombia. Superficie en coca en municipios donde están los Parques Nacionales Naturales, 2001-2007 (Hectáreas) .....	68
Gráfico 16. Colombia. Densidad de coca en municipios donde están los Parques Nacionales Naturales, 2001-2007 - 20 Parques (Hectáreas por kilómetro cuadrado) .....	68
Gráfico 17. Colombia. Densidad de coca en municipios donde están los Parques Nacionales Naturales, 2001-2007 - 18 Parques: Sin Macarena y Sierra Nevada (Hectáreas por kilómetro cuadrado) .....	68
Gráfico 18. Colombia. Densidad de coca en municipios donde están los Parques Nacionales Naturales, 2001-2007 - PNN La Macarena (Hectáreas por kilómetro cuadrado) .....	69
Gráfico 19. Colombia. Densidad de coca en municipios donde están los Parques Nacionales Naturales, 2001-2007 - PNN Sierra Nevada de Santa Marta (Hectáreas por kilómetro cuadrado) .....	69
Gráfico 20. Región Andina. Cultivos de Coca, 1998-2008 (Miles de hectáreas) .....	69
Gráfico 21. Colombia. Composición de recursos del Sistema Nacional Ambiental, 1995-2008 (Miles de millones de pesos constantes de 2009) .....	69
Gráfico 22. Colombia. Sistema Nacional Ambiental. Distribución de recursos del gasto público ambiental, 1995-2008 .....	69
Gráfico 23. Colombia. Composición de ingresos corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible (Millones de pesos constantes de 2009) .....	71
Gráfico 23a. Colombia. Corporaciones Autónomas Regionales. Rentas propias y administradas - Promedio anual 1995-2008 (Miles de millones de pesos constantes de 2000) .....	71
Gráfico 24. Corporaciones autónomas regionales y corporaciones de desarrollo sostenible. Distribución de recursos vs Distribución de responsabilidades (1995 y 2005) .....	71
Gráfico 25. Colombia. Ingresos totales del Sistema Nacional Ambiental - SINA vs Presupuesto General de la Nación - PGN (Miles de millones de pesos constantes de 2009) .....	72

Gráfico 26.	Colombia. Ingresos totales del Sistema Nacional Ambiental - SINA y porcentaje sobre Presupuesto General de la Nación - PGN (Miles de millones de pesos constantes de 2009) .....	72
Gráfico 27.	Colombia. Ingresos totales del Sistema Nacional Ambiental - SINA vs Producto interno Bruto - PIB (Miles de millones de pesos constantes de 2009) .....	72
Gráfico 28.	Colombia. Ingresos totales del Sistema Nacional Ambiental - SINA y porcentaje sobre Producto interno Bruto - PIB (Miles de millones de pesos constantes de 2009).....	72
Gráfico 29.	Colombia. Aportes Nacionales al Sistema Nacional Ambiental - SINA y porcentaje sobre Presupuesto General de la Nación - PGN (Miles de millones de pesos constantes de 2009) .....	72
Gráfico 30.	Colombia. Aportes Nacionales al Sistema Nacional Ambiental - SINA y porcentaje sobre Producto interno Bruto - PIB (Miles de millones de pesos constantes de 2009) .....	72
Gráfico 31.	Ingresos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - Sector Ambiental (1995-2009, Miles de millones de pesos constantes de 2009) .....	72
Gráfico 32.	Ingresos de institutos de investigación. IDEAM y resto de institutos - Humboldt, Invemar, Sinchi, IIAP. (1995-2009, Miles de millones de pesos constantes de 2009).....	72
Gráfico 33.	Ingresos del Sistema de Parques Nacionales (1995-2009, Miles de millones de pesos constantes de 2009) .....	72
Gráfico 34.	Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP. Presupuesto según fuente de recursos (1995 - 2010, Miles de millones de pesos constantes de 2009).....	72
Gráfico 40.	CVS. Número de puntos de captación y puntos concesionados, por tipo de uso. 2005 .....	74
Gráfico 41.	Corpocaldas. Agua: Puntos de captación concesionados. 2008 .....	75
Gráfico 42.	Corpocaldas. Agua: Concesiones de agua (l/s) 2008 .....	75
Gráfico 43.	Caldas. Municipios Cuenca río Chinchiná. Índice de riesgo de calidad de agua para consumo humano (IRCA), 2008. ....	76

### Índice de Anexos

Anexo 1.	Alianza 2010 sobre Indicadores de Biodiversidad: Indicadores relativos al uso de bienes y servicios
Anexo 2.	FAOSTAT – Colombia. Importaciones y exportaciones forestales
Anexo 3.	OECD. Modelo de Presión-Estado-Respuesta (PER)
Anexo 4.	OECD. Principales Indicadores Ambientales
Anexo 5.	UNEP - World Database on Protected Areas
Anexo 6.	Colombia. Áreas protegidas reportadas en la <i>World Database on Protected Areas</i>
Anexo 7.	Información Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ( <i>Semarnat</i> ) de México
Anexo 8.	Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC
Anexo 9.	Entidades que administran información sobre el uso y manejo de bienes y servicios relacionados con la Biodiversidad
Anexo 10.	Base de Datos Bibliográfica
Anexo 11.	Bases de datos iniciales
Anexo 12.	Taller <i>Indicadores de seguimiento al uso de bienes y servicios de la biodiversidad</i> (Dic. 14/2009)

# Indicadores de seguimiento al uso de bienes y servicios de la biodiversidad

## Informe de Final

Guillermo Rudas Lleras y Luz Elba Torres Guevara, Consultores<sup>1</sup>  
Bogotá, 15 de diciembre de 2009

## **Introducción**

La construcción de un sistema de indicadores de seguimiento del uso de bienes y servicios provenientes de la biodiversidad es preciso enmarcarla en el contexto de lo que han sido las experiencias internacionales y nacionales. En particular se debe poner especial énfasis en los alcances y limitaciones de cada uno de los indicadores propuestos y en la posibilidad de construirlos con base en información disponible o de acceso viable. Todo ello en el marco de los sistemas de información y la construcción de indicadores de seguimiento de la política de biodiversidad adelantada en diversos contextos nacionales e internacionales.

En este informe se presentan inicialmente los criterios que se han venido discutiendo en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) para construir indicadores de seguimiento del mismo, para tomarlos como punto de referencia en la construcción de los indicadores propios de esta consultoría. Se presentan además en este mismo capítulo los resultados de la revisión de diversas experiencias de construcción de sistemas de indicadores sobre la biodiversidad, en el marco de indicadores ambientales, por parte de distintos organismos internacionales. Se presenta a continuación el caso de México, en donde se encontró uno de los sistemas de información e indicadores ambientales más completos. Posteriormente, a partir de esta revisión de experiencias internacionales, se extraen aquellos directamente relacionados con los bienes y servicios derivados de la biodiversidad, para tomarlos como punto de referencia para la construcción de una propuesta para el caso colombiano. Estas experiencias se complementan con anexos ilustrativos que muestran detalles específicos de cada una de ellas, de especial interés para el objetivo del presente trabajo.

En el segundo capítulo se hace una revisión rápida del *Sistema de información ambiental para Colombia – SIAC*, el cual se presenta con todos los detalles en el anexo 8. La conclusión central de este análisis es que este Sistema tiene una amplia estructura conceptual y operativa, pero aporta muy poca información estadística e indicadores de seguimiento de la política.

En el tercer capítulo se analiza la disponibilidad de información apropiada para la construcción de indicadores de uso de bienes y servicios de la biodiversidad y las principales ventajas y limitaciones de la misma. Se describe en primer lugar la información estadística actualmente disponible; y se presenta una visión acerca de la información

---

<sup>1</sup> El presente trabajo presenta los resultados de los contratos suscritos por los consultores con el Instituto Humboldt para ser desarrollado entre el 15 de septiembre y el 15 de diciembre de 2009.

administrativa disponible en varias instituciones, especialmente las corporaciones autónomas regionales, la cual puede que puede ser transformada en información estadística a costos relativamente bajos. Este análisis se complementa, en el anexo 9, con una presentación detallada de las entidades que administran información disponible sobre el uso y manejo de bienes y servicios relacionados con la biodiversidad; y los procesos que se requerirían para acceder a ella.

En el capítulo cuarto, a partir de las principales conclusiones derivadas de los análisis previos, se formula una propuesta específica de los indicadores que, en el corto plazo, se pueden construir en tres áreas particulares: (i) indicadores asociados con el uso de la biodiversidad en diferentes escenarios de ordenamiento del territorio, con especial énfasis en las áreas protegidas, los resguardos indígenas y los territorios colectivos de las comunidades negras; (ii) indicadores relacionados con un servicio fundamental prestado por los ecosistemas naturales del país: la regulación del recurso hídrico; y (iii) los indicadores que se podrían construir para dar cuenta de los avances en el uso de especies propias de la biodiversidad como insumos para procesos productivos comerciales. Para cada uno de estos tipos de indicadores, ilustrados en detalle, se discute igualmente la utilidad para distintos usuarios, en el marco de una política pública intersectorial.

En el capítulo quinto se discute la forma en que se deberían incorporar los indicadores propuestos en el Sistema de Información en Biodiversidad – SiB que administra el Instituto Humboldt. Se presentan en particular algunas restricciones que habría que enfrentar para lograr que esta herramienta pueda llegar a distintos tipos de usuarios que estarían interesados en tres tipos de productos básicos que se proponen: información estadística, indicadores de seguimiento de la política y bases de datos masivas.

Retomando los criterios enunciados en los capítulos precedentes, el último capítulo presenta los resultados de medición de algunos de los indicadores propuestos, construidos a partir de información disponible en el país. Se inicia con indicadores de la evolución histórica del ordenamiento del uso del suelo en Colombia en territorios que restringen a la titulación individual de la propiedad (es decir, de uso colectivo), tales como los Parques Nacionales Naturales, los resguardos indígenas, los territorios colectivos de comunidades negras y los parques naturales regionales; y con indicadores históricos de otras formas de ordenamiento, sin restricción a la propiedad individual, tales como los distritos de manejo integrado (DIM), las reservas forestales protectoras y las reservas naturales de la sociedad civil (RNSC).

A continuación se presentan indicadores de la evolución histórica de la superficie en bosque natural y en páramos en los Andes de Colombia, a partir de información referenciada por el Instituto Humboldt. Se calculan los cambios absolutos de áreas en los distintos ecosistemas entre los años 1985, 2000 y 2005 y sus respectivas tasas de cambio anual (promedio) para el conjunto de los Andes colombianos y para cada uno de los Parques Nacionales con territorio en los Andes. Se complementa con cifras de la evolución de los cultivos forestales y de las superficies dedicadas a agro-ecosistemas.

Teniendo en cuenta que los cultivos de coca generan una presión importante sobre la biodiversidad, en seguida se presentan indicadores de evolución de estos cultivos dentro de los Parques Nacionales y en el área total de los municipios en donde está localizado cada uno de estos Parques. A partir de esta información se construyen indicadores comparativos de densidad del cultivo (hectáreas en coca por kilómetro cuadrado) dentro de los parques y en el conjunto de municipios donde está localizado cada parque. Para casi todos los parques donde hay identificados cultivos de coca, se resalta la diferencia notoria de este último indicador dentro del Parque y fuera del Parque.

Para ilustrar la importancia de hacer un seguimiento a la asignación de recursos públicos a la política de biodiversidad, se presentan también diversos indicadores que ilustran la evolución del nivel de prioridad que se le otorga a esta política desde la estructuración del Sistema nacional Ambiental – SINA. Estos indicadores se construyeron con base en información reportada en un trabajo recientemente preparado para la Cepal (Canal y Rudas, 2009).

Los actos administrativos que realizan las corporaciones autónomas regionales para otorgar permisos y concesiones, suministran importante información sobre el uso legal de recursos naturales y sobre la magnitud de la misma gestión de las corporaciones. Igualmente sucede con la información sobre decomisos de flora y fauna por tenencia y manejo ilegal de la misma. Teniendo en cuenta esta circunstancia, aquí se propone dar especial atención al empleo de esta información para construir indicadores de uso de bienes y servicios suministrados por la biodiversidad a distintos usuarios, en distintos contextos regionales. Para mostrar los alcances de esta posibilidad, en esta sección se muestran algunos ejemplos de indicadores que pueden ser contruidos con base en estos registros administrativos, tomando como referencia información procesada en trabajos previos.

Por último, en desarrollo de la propuesta de emplear información estadística e indicadores socioeconómicos disponibles en el país a nivel municipal, se presentan diversos indicadores contruidos para Parques Nacionales en esta dirección. En particular, se presentan indicadores de población total, afrocolombiana e indígena y población desplazada (1995-2005) en municipios en donde se encuentran localizados cada uno de los Parques Nacionales; los índice de condiciones de vida (ICV), el porcentaje de población con analfabetismo funcional, y el porcentaje de población con necesidades básicas insatisfechas (NBI); las coberturas de los servicios de acueducto y alcantarillado, el índice de escasez del agua (IEA) y el porcentaje de hogares que cocinan con leña, carbón de leña o desechos; el área de municipios con predios minifundistas, el Índice de Gini en tenencia de la tierra y el Índice de Gini en avalúo predial; y finalmente, el índice de recaudo total de impuesto predial anual por hectárea como un indicador del potencial de otorgar incentivos a la conservación de la biodiversidad mediante la exclusión del impuesto predial.

Como complemento a este análisis, en el respectivo apéndice se presenta un concepto sobre el uso de información cartográfica en el análisis de presiones antrópicas sobre la biodiversidad. Allí se reseñan los principales avances del país en esta dirección y se propone un conjunto de acciones inmediatas que el instituto Humboldt debería implementar para fortalecer esta capacidad analítica.

Como complemento a este informe, se incluye un conjunto de anexos en donde se presenta información adicional que además se incluye en su totalidad en el CD adjunto a este informe. Dentro de estos anexos se resaltan los siguientes:

- El mapa de la disponibilidad de información para la construcción de indicadores de usos de bienes y servicios de la biodiversidad y de temas conexos (Anexo 9).
- La selección de documentación bibliográfica especializadas, disponible la mayor parte de ella en el CD adjunto o en línea (Anexo 10).
- Las bases de datos acopiadas durante este trabajo para construir algunos de los indicadores que se presentan en este informe; o para continuar la construcción de otros indicadores propuestos, susceptibles de ser calculados con información disponible (Anexo 11).
- La documentación y los resultados del *Taller Indicadores de seguimiento al uso de bienes y servicios de la biodiversidad*, llevado a cabo con expertos el 14 de diciembre de 2009.

## 1. Sistemas de indicadores de biodiversidad: la experiencia internacional.

### 1.1. El Convenio sobre la Diversidad Biológica y los indicadores de seguimiento

En la segunda reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica realizada en Yakarta del 6 al 17 de noviembre de 1995 se adopta la recomendación formulada por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (SBSTTA, por sus siglas en inglés) en su primera reunión en París del 4 al 8 de septiembre del mismo año (UNEP-CDB-SBATTA, 1995):

*Es menester que cada Parte comience evaluando la eficacia de las medidas adoptadas en virtud del Convenio. No obstante, deberían analizarse los métodos de evaluación de la eficacia de las medidas para la conservación o utilización sostenible de la diversidad biológica. El uso de indicadores de la diversidad biológica y del estado de sus componentes resulta especialmente eficaz en función del tiempo y de los costos. Actualmente se están utilizando y desarrollando diversos indicadores. Deberían ser analizados y habría que fomentar su utilización.*

En 1996 se precisa aún más esta recomendación, sugiriendo que se trabaje en dos etapas: en el corto plazo, trabajando indicadores operacionales sobre aquellos componentes de la biodiversidad que sean razonablemente conocidos y comprendidos; y en el largo plazo, adelantando programas de indicadores que requieran investigación y construcción de capacidades en aquellas áreas que requieran mayores avances en el conocimiento (UNEP-CDB-SBATTA, 1995).

En 1997, el mismo SBSTTA desarrolla una propuesta más específica, proponiendo un esquema de ordenamiento de indicadores para hacer seguimiento el CDB adoptada del esquema de indicadores de estado-presión respuesta propuesto por la OECD<sup>2</sup>, e incluyendo dentro de los indicadores de respuesta algunos de capacidad de tomar medidas de política y otros de la efectividad de las mismas. En particular, para el caso del seguimiento a los compromisos adquiridos por cada una de las partes en el CDB, ese grupo de expertos propone construir indicadores que respondan los interrogantes que se presentan a continuación (entre paréntesis el respectivo artículo del CDB)<sup>3</sup>.

#### a. Indicadores de estado de la biodiversidad

*En el corto plazo:*

- *¿Cuánto está mejorando o disminuyendo la biodiversidad como resultado de las actividades humanas? (7, 25)*
- *¿Cuánto se está perdiendo el hábitat natural y la diversidad del paisaje? (7, 8)*
- *¿Cuánta diversidad de los ecosistemas (calidad) se está perdiendo? (7, 8)*

---

<sup>2</sup> Ver OECD (2003), *Annex II. The Pressure-State-Response (PSR) Model*

<sup>3</sup> UNEP-CDB-SBSTTA, 1997

- *¿Cuántas poblaciones, especies únicas y hábitats corren el riesgo de extinción a nivel mundial o regional? (7, 8 y 9).*

*En el largo plazo:*

- *¿Cuántas funciones de los ecosistemas mediadas por la biodiversidad, están mejorando o disminuyendo como resultado de las actividades humanas? (3, 7, 8, 10 y 14)*
- *¿Cuánto están aumentando o disminuyendo los riesgos sobre la biodiversidad y los impactos asociados con catástrofes naturales como resultado de las actividades humanas? (3, 7, 9, 10, 14, 16 y 19)*
- *¿Cuánto están aumentando o disminuyendo los acervos y flujos (uso y restauración) de componentes valorables de la biodiversidad? (7, 9 y 10)*
- *¿Qué tan diferente son las respuestas de los diversos niveles y componentes de la biodiversidad a las mismas presiones antropogénicas claves? (7, 10 y 14).*

**b. Indicadores de presiones sobre la biodiversidad**

*En el corto plazo:*

- *¿Qué procesos antropogénicos tienen mayor influencia sobre la situación actual y futura de la biodiversidad? (3, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 16 and 19).*

*En el largo plazo:*

- *¿Cómo evoluciona la presión humana sobre la biodiversidad, cómo se ha producido y qué tan probable es un cambio en el futuro cercano? (6, 7, 10 y 14)*
- *¿Cuáles son las causas sociales y económicas más responsables de los cambios observados en las amenazas sobre la diversidad biológica? (3, 6, 7, 13 y 14).*

**c. Indicadores de respuesta de política (capacidad)**

*En el corto plazo:*

- *¿Cuál es la magnitud de la capacidad disponible para aplicar el Convenio? (6,11, 12, 14, 16, 17, 18, 19 y 20)*
- *¿Cuál es el apoyo financiero y qué tantos incentivos se prestan actualmente a las Partes para implementar sus compromisos en el marco del CDB? (11 y 20)*
- *¿Cuántos recursos financieros adicionales son actualmente proporcionados por los países desarrollados a los países en desarrollo? (11 y 20)*
- *¿Qué recursos adicionales se necesitan para afrontar las amenazas? (6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19 y 20).*

*En el largo plazo:*

- *¿Cuáles son los incrementos en el conocimiento científico y tradicional sobre la biodiversidad (7, 8j, 10, 12, 17 y 18)*
- *¿Hasta qué punto están disponibles o se transfieren entre las Partes tecnologías apropiadas para la conservación y el uso sostenible de los recursos de la biodiversidad? (5, 16, 17, 18 y 20)*
- *¿Qué tanto está teniendo lugar actualmente la cooperación entre las Partes para promover y facilitar la aplicación del Convenio? (5, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20)*
- *¿Qué tanto intercambio de información está teniendo lugar actualmente? (13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19)*
- *¿Qué tanta capacidad está disponible para el análisis de equilibrio entre las diferentes opciones de administración para abordar las amenazas? (3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 19).*

d. Indicadores de respuesta de política (efectividad de las medidas)

*En el corto plazo:*

- *¿Qué tanto se ha hecho para abordar las amenazas sobre la biodiversidad? (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20)*
- *¿Qué tan eficaces son las medidas adoptadas para aplicar el Convenio? (3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19 y 20).*

*En el largo plazo:*

- *¿Qué tan eficaces han sido los actuales esfuerzos de conservación in situ y ex situ para mantener o restablecer la diversidad a nivel de población, especies y ecosistemas? (1, 3, 6, 8 y 9)*
- *¿Qué tan sostenibles son los resultados de los sistemas y métodos utilizados actualmente en relación con la conservación de la biodiversidad? (1 y 10)*
- *¿Qué tanto están aumentando o disminuyendo los valores atribuidos a la biodiversidad y a sus componentes? (7, 13 y 15)*
- *¿Qué tan justa ha sido la distribución actual de los beneficios asociados al uso de los recursos genéticos? (1, 9, 15 y 17)*
- *¿Qué tanto se está restringiendo actualmente el acceso a los recursos y qué tanto se está haciendo con el consentimiento previo de la Parte de origen del recurso? (5, 6, 9, 15 y 18).*

En la quinta sesión de la Conferencia de la Partes en Nairobi del 15 al 26 mayo del año 2000, se requiere al Secretario Ejecutivo que solicite al SBSTTA el desarrollo los principios que se deben aplicar para desarrollar los indicadores de seguimiento a nivel nacional. Igualmente que formule un conjunto de las preguntas estándares que deben ser abordadas por los indicadores al nivel nacional; y una lista de indicadores disponibles y potenciales, basados en un esquema conceptual con una aproximación cualitativa y cuantitativa.

En la séptima reunión de la Conferencia de la Partes en el 2004, siguiendo las indicaciones de Johannesburgo se define un Plan Estratégico para el 2010, focalizado en las siguientes áreas:

- a. *Reducir la tasa de pérdida de los componentes de la biodiversidad, incluyendo: (i) los biomas; (ii) los hábitats y ecosistemas; y (iii) la diversidad genética.*
- b. *Promover el uso sostenible de la biodiversidad.*
- c. *Abordar las principales amenazas sobre la biodiversidad, incluyendo aquellas derivadas de las especies invasoras, el cambio climático, la contaminación y los cambios en el hábitat.*
- d. *Mantener la integridad de los ecosistemas y el suministro de bienes y servicios provenientes de los ecosistemas diversos como soporte del bienestar humano.*
- e. *Proteger el conocimiento y las prácticas tradicionales y sus innovaciones.*
- f. *Asegurar una justa y equitativa distribución de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.*
- g. *Canalizar recursos técnicos y financieros, especialmente en países en desarrollo y en particular los de más bajo desarrollo, los países en pequeñas islas y los países en economías en transición, para implementar el CDB y su Plan Estratégico*

Igualmente se acuerda que para cada una de estas áreas focales se deben establecer metas y objetivos, identificando los respectivos indicadores para cada una de ellas. En particular se acuerda que los indicadores sean desarrollados de tal forma que:

- a. Los mismos indicadores puedan ser aplicados e nivel global, regional, nacional o local como herramienta para la implementación del CDB y las estrategias y los planes de acción nacionales que defina cada una de las partes.
- b. Los indicadores estén relacionados con una o más programas de trabajo del CDB.
- c. Los indicadores tengan en cuenta consideraciones relevantes dentro de la Metas del Milenio y que se desarrollen de manera relevante para otras estrategias internacionales.
- d. Que se construyan con base en conjuntos de datos existentes.

En cumplimiento de estos acuerdos, en la actualidad se viene implementando un conjunto de indicadores desarrollados por la denominada *Alianza 2010 sobre Indicadores de Biodiversidad (2010 Biodiversity Partnership Indicators, o simplemente 2010 BIP)*, los cuales se describen en la siguientes sección.

### 1.2. Convenio de Diversidad Biológica y *Alianza 2010 sobre Indicadores de Biodiversidad*

La *Alianza 2010 sobre Indicadores de Biodiversidad (2010 BIP)* reúne a una serie de organizaciones internacionales que trabajan a la vanguardia del desarrollo de indicadores de biodiversidad para evaluar el progreso hacia la Meta 2010 del Convenio sobre Diversidad Biológica (ver recuadro 1).

#### **Recuadro 1. Compromisos de los miembros de la *Alianza 2010 sobre Indicadores de Biodiversidad***

- *BirdLife International*: Global Wild Bird Indicator
- *Convention on International Trade in Endangered Species*: Status of species in trade
- *Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations*: Extent of assorted habitats; Extent of forests & forest types; Ex situ crop collections; Genetic diversity of terrestrial domesticated species; Area of forest under sustainable management: degradation & deforestation; Area of agricultural ecosystems under sustainable management; Nutritional status of biodiversity
- *Global Footprint Network*: Ecological footprint
- *Global Invasive Species Programme*: Trends in invasive alien species
- *International Nitrogen Initiative*: Nitrogen deposition
- *IUCN Sustainable Use Specialist Group*: Wild Commodities Index
- *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*: Official development assistance provided in support of the Convention
- *Royal Society for the Protection of Birds*: Global Wild Bird Indicator
- *The Nature Conservancy (TNC)*: River fragmentation & flow regulation
- *The University of Queensland*: Management effectiveness
- *TRAFFIC International*: Biodiversity for food & medicine
- *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)*: Status and trends of linguistic diversity & numbers of speakers of indigenous languages
- *United Nations Environment Programme - World Conservation Monitoring Centre (UNEP –WCMC)*: Extent of assorted habitats; Coverage of Protected Areas; Overlays with biodiversity; Management effectiveness; Area of forest under sustainable management: certification; Status of Species in trade; Wild Commodities Index; Forest fragmentation; Health & well being of communities directly dependant on ecosystem goods & services
- *United Nations Environment Programme GEMS/Water Programme (UNEP-GEMS/WP)*: Water quality indicator
- *University of British Columbia Fisheries Centre*: Marine Trophic Index
- *WWF*: Living Planet Index
- *Zoological Society of London*: Living Planet Index; Red List Index

Fuente: *2010 Biodiversity Indicators Partnership, 2010 BIP* ([www.twentyten.net](http://www.twentyten.net))

Los tres objetivos centrales de *2010 BIP* son los siguientes:

- Generar información sobre las tendencias de la biodiversidad que sea útiles para quienes tomas decisiones de política.
- Asegurar que se implementen y estén disponibles indicadores globales sobre la biodiversidad.
- Establecer vínculos entre las iniciativas regionales y nacionales sobre la biodiversidad para construir y mejorar la capacidad de disponer de indicadores de biodiversidad.

Para abordar estos objetivos y teniendo en cuenta las experiencias previas de cada uno de los socios de la Alianza, se organiza un conjunto de indicadores organizados en siete áreas focales, tal como se presenta en el recuadro 2. En particular se organiza un conjunto de indicadores relacionados con el uso sostenible de la biodiversidad, en el cual se trabajan los siguientes indicadores:

#### *Áreas con manejo sostenible*

- Áreas forestales certificadas con manejo sostenible
- Áreas forestales certificadas con manejo sostenible: degradación y deforestación
- Áreas en ecosistemas agropecuarios con manejo sostenible

#### *Proporción de productos derivados de fuentes sostenibles*

- Proporción de acervo de peces dentro de límites biológicos seguros
- Estado de especies en comercio
- Índice de productos silvestres (*Wild Commodities Index*)

#### *La "huella ecológica"*

En el anexo 1 se presenta en detalle los desarrollos que se han alcanzado en la definición, construcción e interpretaciones de estos indicadores de uso de la biodiversidad en diversos contextos y para distintos países.

**Recuadro 2. 2010 BIP Biodiversity Indicators**

Focal Area	Headline Indicator	Indicator
1. Status and trends of the components of biodiversity	1.1 Trends in extent of selected biomes, ecosystems, and habitats	1.1.1 Extent of forests and forest types
		1.1.2 Extent of assorted habitats
	1.2 Trends in abundance and distribution of selected species	1.2.1 Living Planet Index
		1.2.2 Global Wild Bird Index
		1.2.3 Waterbird Indicator
	1.3 Coverage of protected areas	1.3.1 Coverage of Protected Areas
		1.3.2 Overlays with biodiversity
		1.3.3 Management effectiveness
	1.4 Change in status of threatened species	1.4.1 Red List Index and Sampled Red List Index
	1.5 Trends in Genetic Diversity	1.5.1 <i>Ex situ</i> crop collections
1.5.2 Genetic diversity of terrestrial domesticated animals		
2. Sustainable use	2.1 Areas under sustainable management	2.1.1 Area of forest under sustainable management: certification
		2.1.2 Area of forest under sustainable management: degradation and deforestation
		2.1.3 Area of agricultural ecosystems under sustainable management
	2.2 Proportion of products derived from sustainable sources	2.2.1 Proportion of fish stocks in safe biological limits
		2.2.2 Status of species in trade
		2.2.3 Wild Commodities Index
2.3 Ecological Footprint and related concepts	2.3.1 Ecological Footprint and related concepts	
3. Threats to biodiversity	3.1 Nitrogen Deposition	3.1.1 Nitrogen Deposition
	3.2 Invasive Alien Species	3.2.1 Trends in Invasive Alien Species
4. Ecosystem integrity and ecosystem goods and services	4.1 Marine Trophic Index	4.1.1 Marine Trophic Index
	4.2 Water Quality	4.2.1 Water Quality Index for Biodiversity
	4.3 Connectivity/fragmentation of ecosystems	4.3.1 Forest Fragmentation
		4.3.2 River fragmentation and flow regulation
	4.4 Health and well being of communities	4.4.1 Health and well being of communities directly dependant on ecosystem goods and services
	4.5 Biodiversity for food and medicine	4.5.1 Nutritional status of biodiversity
4.5.2 Biodiversity for food and medicine		
5. Status of traditional knowledge, innovations and practices	5.1 Status and trends of linguistic diversity and numbers of speakers of indigenous languages	5.1.1 Status and trends of linguistic diversity and numbers of speakers of indigenous languages
6. Status of access and benefits sharing	<i>To be determined</i>	
7. Status of resource transfers	7.1 Official development assistance provided in support of the Convention	7.1 Official development assistance provided in support of the Convention

Fuente: 2010 Biodiversity Indicators Partnership, 2010 BIP ([www.twentyten.net](http://www.twentyten.net))

### 1.3. Los indicadores ambientales de la OECD.

La Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD por sus siglas en inglés) ha venido estructurando diversas formas de organizar indicadores ambientales de sus países miembros. Estos diversos tipos de indicadores se presentan bajo distintas modalidades de organización, tales como (OECD, 2003):

- Principales indicadores ambientales: El núcleo básico de la OCDE [*Core Environmental Indicators (CEI): The OECD Core Set*]
- Indicadores ambientales claves [*Key Environmental Indicators (KEI)*]
- Indicadores ambientales sectoriales [*Sectoral Environmental Indicators (SEI)*]
- Indicadores obtenidos de las cuentas ambientales [*Indicators Derived from Environmental Accounting*]
- Indicadores de desacoplamiento ambiental [*Decoupling Environmental Indicators (DEI)*]

Para la construcción de estos tipos de indicadores, la OECD recomienda la aplicación de tres criterios generales: relevancia política y utilidad para los usuarios; la solidez analítica en la construcción del indicador; y la capacidad de medición propiamente dicha (ver recuadro 3)

<b>Recuadro 3. Criterios de la OECD para la selección de indicadores ambientales</b>
Como los indicadores ambientales se utilizan para varios propósitos, es necesario definir criterios para su selección y validar la respectiva elección. En el trabajo de la OECD se utilizan tres criterios básicos: relevancia política y utilidad para los usuarios, solidez analítica y capacidad de medición <sup>(*)</sup> .
<p><b>Relevancia política y utilidad para los usuarios</b></p> Un indicador ambiental debe: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ofrecer un cuadro representativo de las condiciones ambientales, las presiones sobre el medio ambiente o las respuestas de la sociedad;</li> <li>- ser simple, fácil de interpretar y capaz de mostrar tendencias con el tiempo;</li> <li>- ser sensible a cambios en el medio ambiente y a las actividades humanas relacionadas;</li> <li>- proporcionar una base para las comparaciones internacionales;</li> <li>- ser aplicable en los ámbitos nacionales o aplicable a las cuestiones ambientales regionales de importancia nacional;</li> <li>- tener un valor de umbral o referencia contra el cual comparar, para que los usuarios pueden evaluar la importancia de los valores asociados con ella.</li> </ul>
<p><b>Solidez analítica</b></p> Un indicador ambiental debe: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ser teóricamente fundado en términos técnicos y científicos;</li> <li>- estar basado en normas o consensos internacionales acerca de su validez;</li> <li>- prestarse su vinculación con modelos económicos, predictivos y a sistemas de información.</li> </ul>
<p><b>Capacidad de medición</b></p> Los datos necesarios para apoyar el indicador deben: <ul style="list-style-type: none"> <li>- estar disponibles o susceptibles de ser obtenidos a una relación beneficio/costo razonable;</li> <li>- estar adecuadamente documentados y de calidad conocida;</li> <li>- estar actualizados a intervalos regulares de acuerdo con procedimientos fiables.</li> </ul>
<sup>(*)</sup> Esos criterios describen un indicador "ideal"; en la práctica no todos ellos son aplicables para cada indicador en particular.
Fuente: OCDE, 1993. <i>Environmental indicators for environmental performance reviews.</i>

En términos de marco ordenador, la OECD adopta en un modelo de presentación de los indicadores ambientales denominado de presión-estado-respuesta (PER). Más que una relación de causalidad entre unos y otros, lo que se busca con este modelo es cubrir distintos escenarios relacionados con la política ambiental. Este modelo clasifica los indicadores de la siguiente forma (OECD, 2003), tal como se detalla en el anexo 3:

*Indicadores de presión.* Describen las presiones ejercidas por las actividades humanas sobre el medio ambiente, incluyendo los recursos naturales. Estas *presiones* cubren tanto las presiones subyacentes o indirectas (es decir, propias actividades humanas y las tendencias y pautas de importancia ambiental); así como las presiones inmediatas o directas (es decir, el uso de recursos) y el vertido de contaminantes y materiales de desecho. Los indicadores de presión ambiental están estrechamente relacionados con los patrones de producción y consumo; a menudo reflejan la emisión o la intensidad de uso del recurso, junto con las tendencias relacionadas y cambios durante un período determinado. Se pueden utilizar para mostrar el progreso en disociación de las actividades económicas de presiones ambientales relacionadas, o en la reunión de los objetivos nacionales y compromisos internacionales (por ejemplo, los objetivos de reducción de emisiones).

*Indicadores de estado.* Se refieren a la calidad del medio ambiente y la calidad y cantidad de los recursos naturales, incluidos los recursos de la biodiversidad. Reflejan el objetivo final de las políticas ambientales y están diseñados para ofrecer una visión general de la situación (el estado) del medio ambiente y de los recursos renovables, así como de evolución en el tiempo. Ejemplos de indicadores de estado son: las emisiones y vertimientos y la concentración de contaminantes en el medio ambiente; la superación de la carga crítica en el uso de un recurso natural; la exposición a ciertos niveles de contaminación o degradación de la calidad ambiental y sus efectos sobre la salud, el estado de la vida silvestre y los ecosistemas y de las poblaciones de los recursos naturales biológicos. En la práctica, la medición de las condiciones ambientales puede ser muy difícil o de alto costo. Por lo tanto, a menudo se miden indicadores indirectos, principalmente derivados de las presiones que se ejercen sobre el ambiente.

*Indicadores de respuesta social.* Muestran la medida en que la sociedad responde a preocupaciones ambientales. Se refieren a acciones individuales y colectivas orientadas a:

- mitigar, adaptarse o prevenir efectos negativos de las actividades humanas sobre el medio ambiente;
- detener o revertir el daño ambiental ya infligido;
- preservar y conservar la naturaleza y de los recursos naturales.

Ejemplos de estos indicadores de respuesta son los gastos ambientales; los impuestos y subvenciones relacionados con el medio ambiente; las estructuras de precios, tasas o cuotas de mercado de bienes y servicios ambientales; la reducción de la contaminación; las tasas de reciclaje de residuos; las actividades de aplicación y cumplimiento de las normas ambientales. En la práctica, estos indicadores se refieren principalmente a las medidas de reducción y control. Indicadores de medidas preventivas e medidas integradoras son más difíciles de obtener.

En el recuadro 3a se relacionan los indicadores reportados por la OECD relacionados con la biodiversidad (en el anexo 4 se incluyen todos los indicadores reportados).

<b>Recuadro 3a. Indicadores de la OECD asociados con la biodiversidad</b> (Entre paréntesis el grado de mensurabilidad del indicador en los países de la OECD) <sup>(*)</sup>
<p><b>Biodiversidad</b></p> <p><u>Indicadores de presión</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración del hábitat y transformación de la tierra de su estado natural (Indicadores en desarrollo: por ejemplo, densidad de la red vial, cambio en la cobertura vegetal, etc.) (L)</li> </ul> <p><u>Indicadores de estado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Especies amenazadas o extintas como proporción del total especies conocidas (S)</li> <li>- Superficie en ecosistemas claves (M)</li> </ul> <p><u>Indicadores de respuesta</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie en áreas protegidas como % de territorio nacional, por tipo de ecosistema (S/L)</li> <li>- Especies protegidas (S)</li> </ul>
<p><b>Paisajes culturales</b> (Indicadores en desarrollo: ejemplo, presencia de elementos artificiales; lugares protegidos por razones históricas culturales o estéticas)</p>
<p><b>Recursos forestales</b></p> <p><u>Indicadores de presión</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensidad de uso de recursos forestales (extracción actual/capacidad productiva) (M)</li> </ul> <p><u>Indicadores de estado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie, volumen y estructura de los bosques (S/M)</li> </ul> <p><u>Indicadores de respuesta</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie del bosque administrada y en protección (por ejemplo, % del área de bosque en protección sobre el área en bosque; % del área cosechada que se regenera con éxito sobre el total del área reforestada)(M/L)</li> </ul>
<p><b>Recursos pesqueros</b></p> <p><u>Indicadores de presión</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Captura de peces. (S)</li> </ul> <p><u>Indicadores de estado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones de tamaño de desove de las poblaciones de peces (M)</li> </ul> <p><u>Indicadores de respuesta</u></p> <p>Cuotas de pesca de los recursos pesqueros</p>
<p><b>Degradación del suelo (desertificación y erosión)</b></p> <p><u>Indicadores de presión</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos de erosión: uso potencial y actual del suelo tierra para agricultura (L)</li> <li>- Cambios en el uso del suelo (S)</li> </ul> <p><u>Indicadores de estado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de pérdida de la capa vegetal (M/L)</li> </ul> <p><u>Indicadores de respuesta</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie de áreas rehabilitadas (M/L)</li> </ul>
<p><b>Eutroficación</b></p> <p><u>Indicadores de presión</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisiones de N y P a las aguas y el suelo (balance de nutrientes) (L)</li> <li>- N y P por uso de fertilizantes y por actividad ganadera (S)</li> </ul> <p><u>Indicadores de estado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DBO/DO en aguas continentales y marinas (S/M)</li> <li>- Concentración de N y P en aguas continentales y marinas</li> </ul> <p><u>Indicadores de respuesta</u></p> <p>Población conectada a plantas de tratamiento de aguas servidas (M/L)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Población conectada a plantas de tratamiento de aguas servidas (S)</li> <li>- Cobros por uso de plantas de tratamiento (M)</li> <li>- Cuotas de mercado de detergentes libres de fosfatos (S/M)</li> </ul>
<p><sup>(*)</sup> Cada carácter específica: S = a corto plazo, datos básicos actualmente disponibles para la mayoría de los países; M = a medio plazo, los datos básicos parcialmente disponibles, pero requiriéndose mayores esfuerzos para mejorar su calidad (consistencia, comparabilidad, puntualidad) y su cobertura geográfica (número de países cubiertos); L = a largo plazo, los datos básicos que no está disponibles para la mayoría de los países, requiriéndose una recolección de datos sostenida y mayores esfuerzos conceptuales.</p>
<p>Fuente: OCDE, 1993. <i>Environmental indicators for environmental performance reviews.</i></p>

#### 1.4. Indicadores forestales de la FAO

La extracción de maderas de los bosques naturales ha sido, por tradición, uno de los usos más relevantes de la biodiversidad. Igualmente, las plantaciones forestales tienen una relación directa con el uso de la biodiversidad; no solo por el origen de las especies plantadas, sino principalmente porque estas plantaciones disminuyen las presiones humanas sobre los bosques silvestres.

La FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) ha coordinado desde 1946 un proceso de *evaluación de los recursos forestales mundiales (Global Forest Resources Assessments - FRA)*<sup>4</sup>. Mediante un contacto estrecho con expertos de diversos países, ha venido estructurando un sistema de suministro de datos cada vez más completos, un proceso cada vez más transparente en la elaboración de informes y una mayor capacidad nacional para el análisis de los datos y la transmisión de información.

Estas evaluaciones están basadas en información suministrada a la FAO por los países, respondiendo a un cuestionario común. Esta información es procesada, consolidada y analizada por la FAO, permitiendo presentar el estado actual y los cambios de los recursos forestales mundiales.

Los contenidos y el alcance y el contenido de estas evaluaciones han evolucionando a lo largo del tiempo, tiempo para responder a las nuevas necesidades de información. Inicialmente las evaluaciones se centraban en el abastecimiento de madera, dando respuesta a la preocupación sobre la escasez mundial después de la Segunda Guerra Mundial. Actualmente las evaluaciones tienen un alcance más amplio, proporcionando una visión más holística de los recursos forestales mundiales, de su ordenación y de sus usos. Se busca proporcionar información útil para los responsables de las políticas y para el público en general sobre las negociaciones internacionales y los acuerdos relativos a los bosques. En particular se abordan siete temas o elementos de la ordenación forestal sostenible:

- Extensión de los recursos forestales
- Salud forestal
- Diversidad biológica
- Funciones productivas de los recursos forestales
- Funciones protectoras de los recursos forestales
- Funciones socioeconómicas de los recursos forestales
- Marco político, legal e institucional

En términos específicos de los datos mundiales que se reportan por países, se encuentran las estadísticas e indicadores que se presentan en el recuadro 4, correspondientes a la Evaluación de los recursos Forestales mundiales del año 2005.

---

<sup>4</sup> El contenido de esta sección ha sido tomado básicamente de la página web de la FAO en donde presenta el *Global Forest Resources Assessments – FRA* (<http://www.fao.org/forestry/fra>)

Por otra parte, el sistema de estadísticas de la FAO (FAOSTAT) presenta una amplia gama de estadísticas agropecuarias y de alimentación<sup>5</sup>. Allí se encuentran las estadísticas de flujos de comercio (importaciones y exportaciones) de productos forestales y derivados de la madera. Para una muestra de estas estadísticas para el caso de Colombia, véase el anexo 2.

<b>Recuadro 4. <i>Forest Resources Assessment FRA - 2005</i> - Tablas mundiales</b>	
1.	Datos básicos sobre países y áreas
2.	Estado de la información sobre área de bosque, existencias en formación y biomasa
3.	Extensión de los bosques y de las otras tierras boscosas 2005
4.	Cambio en extensión de los bosques y de las otras tierras boscosas 1990 - 2005
5.	Propiedad de los bosques y de las otras tierras boscosas 2000
6.	Funciones asignadas a los bosques – función primaria 2005
7.	Funciones asignadas a los bosques – área total con función 2005
8.	Características de los bosques y de las otras tierras boscosas 2005
9.	Cambio en la extensión del bosque primario 1990 - 2005
10.	Cambio en la extensión de las plantaciones forestales 1990 - 2005
11.	Existencias en formación en los bosques y en las otras tierras boscosas 2005
12.	Cambios en las existencias en formación 1990 - 2005
13.	Existencias de biomasa en los bosques y en las otras tierras boscosas 2005
14.	Reservas de carbono en los bosques y en las otras tierras boscosas 2005
15.	Alteraciones que afectan a los bosques y a las otras tierras boscosas 2000
16.	Composición de las existencias en formación y la diversidad de especies arbóreas 2000
17.	Extracción de productos de madera 1990 - 2005
18.	Extracción de productos forestales no maderables 2005
19.	Valor de la extracción de madera y de productos forestales no maderables 2005
20.	Empleo en el sector forestal 1990 y 2000

Fuente: FAO. *Global Forest Resources Assessments – FRA* (<http://www.fao.org/forestry/fra>)

### 1.5. La World Database on Protected Areas (WDPA)

La Base de Datos Mundial sobre Áreas Protegidas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (*World Database on Protected Areas, UNEP-WDPA*) es la más completa fuente de información disponible a nivel mundial sobre las áreas protegidas marinas y terrestres, una de las herramientas más importantes para la conservación de las especies y ecosistemas. Esta información sobre áreas protegidas es fundamental para orientar una amplia gama de actividades de desarrollo y de conservación.

En esta base de datos geográficamente referenciada se registra una amplia gama de áreas protegidas, parques naturales y otros espacios de conservación nacional e internacionalmente reconocidos, con sus respectivas clasificaciones universales (ver anexo 5). Un ejemplo del tipo de información que allí está reportada se puede observar en el anexo 6, una síntesis del cual se presenta en el recuadro 5.

<sup>5</sup> Ver <http://faostat.fao.org/>

<b>Recuadro 5. Colombia. Áreas protegidas reportadas en UNEP-WDPA, 2009</b>			
La Base de Datos Mundial sobre Áreas Protegidas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ( <i>World Database on Protected Areas, UNEP-WDPA</i> ) reporta 280 áreas protegidas para Colombia, bajo distintas categorías. La siguiente table resume la información reportada por esta base de datos:			
<b>Tipo de área protegida</b>	<b>No. total de áreas registradas</b>	<b>No. de áreas con información de superficie</b>	<b>Superficie (has)</b>
- Sistema de Parques Nacionales Naturales	54	52	12,029,506
- Resguardos indígenas	134	133	10,275,281
- Reservas indígenas	25	25	3,139,037
- Reservas Forestales Protectoras Nacionales	51	51	464,119
- Humedales de importancia internacional (Ramsar)	2	0	
- Reservas de la biósfera UNESCO-MAB	5	1	553,146
- Otras categorías de áreas protegidas	9	1	6,121,079
<b>Total</b>	<b>280</b>	<b>263</b>	
Nota: Las superficies de cada categoría no pueden sumarse porque hay traslapos entre las diversas categorías. Incluye tanto áreas protegidas terrestres como marinas			
Fuente: Cálculos para este trabajo con base en UNEP-WDPA (Consulta el 12 de noviembre de 2009)			

## 1.6. Información estadística e indicadores ambientales en México

La *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Semarnat* de México tiene un sistema de información ambiental con cuatro grandes componentes: información estadística, información cartográfica, indicadores ambientales e información documental. Los tres primeros componentes constituyen un completo sistema de bases de datos estadísticas y georreferenciadas, que se emplean para construir indicadores simplificados, confiables y de alta relevancia para ilustrar las principales características de diversos temas ambientales (ver recuadro 6 y anexo 7)<sup>6</sup>.

Especial atención se debe prestar a la forma en que se presenta una amplia gama de estadísticas relacionadas con diversos temas ambientales, al igual que estadísticas sociales, económicas, ambientales e institucionales que cubren un amplio espectro temático. Este tipo de información es de gran utilidad para el analista especializado, el cual requiere de altos niveles de desagregación de la información para poder utilizarla en para diversos fines. Esta información está igualmente asociada a los espacios geográficos en un sistema georreferenciado de fácil acceso en línea<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Puede consultarse en línea en <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/index.aspx>

<sup>7</sup> De acuerdo con la consulta en línea, parece tener restricciones para ser usado en dirección al análisis especializado. Sin embargo, ilustra con todo detalle la disponibilidad de información, de tal forma que el investigador especializado puede conocer en detalle la disponibilidad de datos.

<b>Recuadro 6. Información ambiental en México</b>
<b>I. Base de Datos Estadísticos del SNIARN - BADESNIARN</b> a. <u>Dimensión Social</u> <i>Demografía / Desastres naturales / Educación ambiental / Empleo y vivienda / Pobreza / Sistema urbano nacional / Salud ambiental</i> b. <u>Dimensión Económica</u> <i>Agricultura y ganadería / Cuentas ambientales / Energía y minería / Industria / Pesca / Transporte / Turismo</i> c. <u>Dimensión Ambiental</u> <i>Agua / Atmósfera (Calidad del aire - Ozono estratosférico - Cambio climático) / Biodiversidad / Residuos sólidos urbanos / Residuos peligrosos / Sitios contaminados/ Riesgo ambiental / Recursos forestales / Suelos</i> d. <u>Dimensión Institucional</u> <i>Bioseguridad / Ciencia y tecnología / Gastos del sector público / Impacto ambiental / Cumplimiento de la normatividad ambiental / Participación social / Zona federal marítimo terrestre</i>
<b>II. Espacio Digital Geográfico – ESDIG</b> a. <u>Recursos Naturales</u> <i>Recursos hidráulicos / Recursos forestales / Índice de cubierta forestal / Suelo / Geología / Biodiversidad</i> b. <u>Medio Ambiente</u> <i>Aire / Climas / Gestión / Protección unidades de manejo para el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre - UMAS / Ordenamientos ecológicos decretados / Emergencias / Actividades económicas / Infraestructura / Socio-demografía</i> c. <u>Información Base</u> <i>Estados / Municipios / Altitud / Modis / Landsat JPL / Ortofotos</i>
<b>III. Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA)</b> a. <u>Atmósfera</u> b. <u>Agua</u> c. <u>Suelos</u> d. <u>Residuos sólidos municipales</u> e. <u>Residuos peligrosos</u> f. <u>Biodiversidad</u> g. <u>Recursos forestales</u> h. <u>Recursos pesqueros</u>
<b>IV. Informes, reportes y publicaciones</b> Fuente: <i>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Semarnat. México</i>

Con estos dos insumos informáticos, se construye un sistema de indicadores ambientales que cumplen con varios de los criterios básicos de este tipo de indicadores. En particular son indicadores de alto interés para los encargados de la política y para el público en general; se presentan de forma simplificada, mostrando aspectos relevantes de diversos temas del medio ambiente y los recursos naturales; y están soportados en información estadística detallada que puede ser consultada por el usuario más especializado.

En el caso de la biodiversidad, y en particular en el uso de bienes y servicios asociados a ella, se presenta un conjunto de información estadística y de indicadores asociados que cubren una amplia gama de información técnica y de gestión, de especial utilidad para los encargados de este componente de la política ambiental (ver recuadros 7, 7a y 7b).

**Recuadro 7. Descripción de la información estadística sobre biodiversidad – Semarnat de México**

México es uno de los países con mayor diversidad biológica del mundo, no sólo por poseer un alto número de especies, que es la noción más común de biodiversidad, sino también por su diversidad en otros niveles de la variabilidad biológica, como el genético y el de ecosistemas. Es por ello que la conservación y protección de la vida silvestre son componentes prioritarios de la política ambiental de México debido, no sólo a su diversidad, sino a que ésta se encuentra amenazada y deteriorada por el desarrollo y presión de las múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas del país.

Las secciones de las cuales está compuesto este tema abarcan desde las diferentes clasificaciones del medio natural como son las zonas ecológicas que definen de manera muy amplia distintos tipos de hábitat terrestres, en el que la mayoría de ellos tienen en común la utilización de los tipos de vegetación como criterio de clasificación. A su vez se presentan las regiones prioritarias para la conservación de México, dichas regiones representan ecosistemas de muy diversas características, desde humedales hasta pastizales y vegetación de zonas áridas. En conjunto reflejan la diversidad de ecosistemas presentes en México, cuyas condiciones ambientales y diversidad de especies los hace prioritarios para la conservación.

En cuanto a la diversidad de especies, esta se ve reflejada en el número de especies diferentes que conviven en un área geográfica determinada que es la diversidad que generalmente hace referencia a la riqueza de un grupo o taxón particular. Dentro de la gran riqueza biológica existen especies cuyas poblaciones se han visto deterioradas por la mano del hombre. Esto ha llevado a generar programas o estrategias orientadas a conservar y manejar las poblaciones de especies silvestres. Tal es el caso de la determinación de especies prioritarias para las que se establecen programas de manejo específicamente orientados al rescate, investigación y protección de especies importantes por ser raras, endémicas, estar amenazadas o en peligro de extinción.

En la sección de diversidad genética se presenta información acerca del número de especies de plantas domesticadas en México, y de las especies de importancia ganadera en el país, lo cual, por basarse en la selección y manipulación de variantes genéticas dentro de una misma especie, constituye un indicador aproximado de la diversidad genética en México.

El impacto a la biodiversidad, se ve reflejado por la amenaza a la sobrevivencia de las especies silvestres de México, a la introducción no ponderada de especies exóticas, al tráfico ilegal, a la expansión de las áreas urbanas, a la contaminación del suelo, aire y agua, y a las actividades cinegéticas irresponsables.

La Dirección General de Vida Silvestre de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, cuenta con las facultades, otorgadas por el reglamento interior de la *Semarnat*, de expedir los permisos cinegéticos, los permisos de colecta científica y los certificados CITES (que regulan la entrada y salida de especies, productos y subproductos de fauna y flora silvestres nacionales y exóticas, como una de las estrategias para la conservación y aprovechamiento de las mismas), de todo lo cual se presentan algunas series estadísticas disponibles en esta sección.

La sección de gestión, presenta información estadística sobre algunas de las estrategias establecidas y diseñadas para preservar las riquezas naturales del país y que forman parte importante del programa ambiental de México. Tal es el caso de la creación del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA) que incorpora las diferentes Unidades de Manejo para la Conservación, de la Vida Silvestre (UMA) de especies, regiones y ecosistemas, las cuales, en su conjunto, buscan frenar y revertir los procesos de deterioro.

Las fuentes de información para la recopilación de los datos estadísticos son la Dirección General de Vida Silvestre de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental (*Semarnat*), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el Instituto Nacional de la Pesca y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Fuente: *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Semarnat. México*

Recuadro 7a. México. Algunas estadísticas del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales		
Estadística	Unidad	Período
Índice esperanza de vida, Índice de alfabetización, Índice de matriculación, Índice de escolaridad, Índice de PIB per cápita, Índice de desarrollo humano (IDH)	Índice	2000
Producción pesquera por litoral	Toneladas	1986-2007
Producción pesquera según peso desembarcado y peso vivo, por estado federativo	Toneladas	1986-2007
Producción pesquera por especie	Toneladas	1990-2007
Producción pesquera según litoral y especie por destino de la producción	Toneladas	1986-2007
Embarcaciones registradas por tipo de pesca y pesquerías principales	# embarcaciones	1980-2007
Embarcaciones registradas por litoral y entidad federativa, según tipo de pesca	# embarcaciones	1980-2007
Embarcaciones registradas de pesca de altura por litoral y entidad federativa, según pesquerías principales	# embarcaciones	1980-2007
Embarcaciones atuneras según tonelaje neto	# embarcaciones	1980-2007
Embarcaciones camaroneras según tonelaje neto	# embarcaciones	1980-2007
Embarcaciones escameras según tonelaje neto	# embarcaciones	1980-2007
Inversión interinstitucional para impulsar el desarrollo del ecoturismo en México	Pesos	2002-2008
Sobrelapamiento aproximado entre Áreas Naturales Protegidas y Regiones Terrestres Prioritarias de México	km <sup>2</sup> y %	2001-2008
Sobrelapamiento aproximado entre Áreas Naturales Protegidas y Áreas Prioritarias Marinas	Hectáreas y %	2001-2008
Humedales Mexicanos inscritos en la convención RAMSAR	Hectáreas	1986-2009
Superficie forestal por ecosistema y tipo de vegetación	Hectáreas	1961-2002
Superficie forestal por tipo de vegetación y tipo de madera	km <sup>2</sup>	1961-2000
Vegetación natural por ecosistema según condición de perturbación (hectáreas)	Hectáreas	1972-2002
Principales usos del suelo y tipos de vegetación por entidad federativa, 2002	Hectáreas	2002
Unidades de suelos dominantes por uso de suelo y tipo de vegetación, 2002	Hectáreas	2002
Superficie de zonas de montaña, 1999	Hectáreas	1999
Suelos dominantes en las zonas de montaña,	Hectáreas	1999
Dinámica del uso del suelo y vegetación en tierras secas en el periodo	Hectáreas	1980 y 1996
Cambio de utilización de terrenos forestales, autorizado bajo criterios de excepcionalidad	Hectáreas	1997-2008
Productos biotecnológicos para consumo humano que se han evaluado y aceptado para su comercialización en México	Descripción	1995-2005
Solicitudes de liberación de organismos genéticamente modificados (OGM) inscritas en el Registro Nacional de OGM	# solicitudes	2005-2008
Solicitudes de liberación de organismos genéticamente modificados conforme a la ubicación de los sitios de liberación registrados	# solicitudes	2005-2008
Gasto Federal en Ciencia y Tecnología por sector administrativo	Millones pesos	1990-2006
Gasto Federal en Ciencia y Tecnología por objetivo socioeconómico	Millones pesos	1990-2006
Gasto Programable ejercido del sector público presupuestal por función del gasto	millones pesos	1990-2008
Asignación original del gasto público presupuestal según clasificación administrativa	Millones pesos	1991-2009
Presupuesto asignado a la Semarnat por unidad administrativa	Pesos	2001-2009
Proyectos ingresados y atendidos bajo el procedimiento de evaluación de impacto ambiental por entidad federativa	# proyectos	1998-2009
Proyectos ingresados y atendidos bajo el procedimiento de evaluación de impacto ambiental por tipo de estudio	# proyectos	1998-2009
Proyectos ingresados y atendidos bajo el procedimiento de evaluación de impacto ambiental por tipo de obra o actividad	# proyectos	1998-2009
Inspección y vigilancia de los recursos forestales: Inspecciones (#), Operativos de Inspección (#), Rondas de vigilancia sistemática (#), Resoluciones en materia forestal (#), Madera asegurada (metros cúbicos), Vehículos asegurados (#), Equipo y herramienta asegurada (piezas)	Varios	1995-2008
Inspecciones de flora y fauna: Aseguramiento de especímenes (piezas), Aseguramientos de productos (piezas), Aseguramientos de subproductos (piezas),	Varios	1995-2008
Inspección y vigilancia de los recursos marítimos: Inspecciones (#), Operativos de inspección (#) Producto pesquero asegurado (toneladas), Vehículos y Embarcaciones asegurados (#), Equipos y artes de pesca aseguradas (#)	Varios	1992-2008
Resultados de visitas de inspección y vigilancia a fuentes fijas de contaminantes: Total de visitas de inspección, Sin irregularidades, Con irregularidades leves, Con irregularidades graves (CTT+CPT), Clausuras parcial temporal (CPT), Clausuras total temporal (CTT)	# visitas	1992-2008

Fuente: Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), Base de datos Estadísticos

Recuadro 7b. México. Indicadores de presión-estado-respuesta relacionados con biodiversidad en el Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA)	
<b><u>Ecosistemas terrestres</u></b>	<b><u>Indicadores de estado</u></b>
<b><u>Indicadores de presión</u></b>	- Especies marinas mexicanas en riesgo
- Cambio de uso del suelo	<b><u>Indicadores de respuesta</u></b>
- Población total, urbana y rural	- Áreas naturales protegidas federales en zonas marinas
- Crecimiento de la red de carreteras	- Actividades de inspección y vigilancia de los recursos pesqueros
- Incendios forestales y superficie afectada	- Ordenamientos ecológicos decretados en zonas marinas y costeras
- Especies invasoras en los ecosistemas terrestres nacionales	<b><u>Especies</u></b>
- Variación de la temperatura global	<b><u>Indicadores de presión</u></b>
<b><u>Indicadores de estado</u></b>	- Especímenes, productos y subproductos de flora y fauna silvestre asegurados por operativo de inspección
- Extensión de ecosistemas terrestres naturales	- Contingencias ambientales de origen antropogénico
- Especies terrestres mexicanas en riesgo	<b><u>Indicadores de estado</u></b>
<b><u>Indicadores de respuesta</u></b>	- Especies mexicanas en riesgo
- Áreas naturales protegidas federales terrestres	<b><u>Indicadores de respuesta</u></b>
- Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA)	- Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA)
<b><u>Ecosistemas acuáticos</u></b>	- Ejemplares ingresados en los Centros para la Conservación de la Vida Silvestre (CIVS)
<b><u>Indicadores de presión</u></b>	- Subcomités consolidados para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de las especies prioritarias
- Consumo aparente de fertilizantes	- Licencias de caza deportiva
- Consumo aparente de plaguicidas	<b><u>Recursos forestales</u></b>
- Población pecuaria	<b><u>Indicadores de presión</u></b>
- Descarga de aguas residuales municipales	- Cambio de uso del suelo en zonas forestales
- Descarga de aguas residuales industriales	- Producción forestal maderable y no maderable
- Fragmentación de ríos por grandes presas	- Incendios forestales y superficie afectada
- Grandes presas mexicanas	- Superficie afectada por plagas forestales
- Capacidad de almacenamiento en las presas principales	- Volumen de productos forestales maderables aprovechados ilícitamente
- Extracción total para uso consuntivo	- Madera decomisada por inspección forestal
- Captura pesquera continental nacional	<b><u>Indicadores de estado</u></b>
- Especies invasoras en los ecosistemas acuáticos continentales nacionales	- Extensión de bosques y selvas
- Fugas y derrames de hidrocarburos y descargas de contaminantes en aguas continentales	- Existencias maderables en bosques y selvas
<b><u>Indicadores de estado</u></b>	<b><u>Indicadores de respuesta</u></b>
- Coliformes fecales en aguas superficiales	- Superficie plantada, verificada y pagada de plantaciones forestales comerciales
- Demanda bioquímica de oxígeno en aguas superficiales	- Superficie incorporada al manejo forestal sustentable
- Especies acuáticas continentales mexicanas en riesgo	- Superficie afectada por plagas forestales que recibió tratamiento
<b><u>Indicadores de respuesta</u></b>	- Superficie reforestada
- Agua residual que recibe tratamiento	- Inspecciones, operativos y resoluciones forestales
- Humedales continentales mexicanos en la Convención Ramsar	<b><u>Recursos pesqueros</u></b>
<b><u>Ecosistemas acuáticos</u></b>	<b><u>Indicadores de presión</u></b>
<b><u>Indicadores de presión</u></b>	- Captura pesquera nacional
- Captura pesquera nacional	- Esfuerzo pesquero nacional
- Esfuerzo pesquero nacional	- Descarte en las principales pesquerías mexicanas
- Captura de fauna de acompañamiento	- Crecimiento poblacional en la zona costera
- Superficie afectada por las redes de arrastre	- Productos pesqueros decomisados por operativo de inspección
- Producción nacional de camarón	<b><u>Indicadores de estado</u></b>
- Producción acuícola nacional en entidades costeras	- Rendimiento relativo de las pesquerías de altura mexicanas
- Fugas y derrames de hidrocarburos, descarga de contaminantes y agua congénita en zonas marinas	- Estado de sustentabilidad de los recursos pesqueros
- Pozos exploratorios y en desarrollo perforados en zonas marinas	<b><u>Indicadores de respuesta</u></b>
- Crecimiento poblacional en la zona costera	- Actividades de inspección y vigilancia de los recursos pesqueros
- Turistas en destinos costeros	- Proyectos de investigación pesquera
- Carga marítima transportada y pasajeros transportados	Fuente: Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA)

## 2. Sistemas de indicadores de biodiversidad: la situación en Colombia.

El Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) *es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos, y tecnologías involucrados en la gestión de información ambiental [1] del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible*<sup>8</sup>.

El SIAC tiene una estructura de varios componentes, con una red de acceso a cada uno de ellos, y presenta detalladas descripciones de cada uno de ellos. Este sistema se encuentra en proceso de construcción y todavía no cuenta con un conjunto de información estadística y de indicadores propiamente dichos; con excepción del *Índice de Escasez de Agua* elaborado por el IDEAM (2008), el cual está ampliamente presentado en el *Estudio Nacional del Agua, 2008*. En esta sección se presentan los principales componentes en los cuales se está construyendo el SIAC.

En esta sección se presenta inicialmente una descripción general de la forma como se concibe el SIAC en su respectivo portal de Internet. A continuación se presentan descripciones más detalladas de tres sistemas de información sobre biodiversidad, componentes a su vez del SIAC y administrados respectivamente por el por el Invenmar, el Instituto Sinchi y el Instituto Humboldt:

- [Sistema de Información Ambiental Marino – SIAM](#)
- [Sistema de Información Ambiental Territorial para la Amazonia Colombiana – SIAT-AC](#)
- [Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB](#)

### 2.1. [El Sistema de Información Ambiental de Colombia - SIAC](#)

Como un conjunto de sistemas de información articulados entre sí, los principales componentes del SIAC son: el Sistema de Información Ambiental (SIA) para el seguimiento a la calidad y estado de los recursos naturales y el ambiente; y el Sistema de Información para la Planeación y la Gestión Ambiental (SIPGA). El SIA y el SIPGA gestionan información acerca del estado ambiental, el uso y aprovechamiento de los recursos, la vulnerabilidad y la sostenibilidad, en todos los ámbitos del territorio colombiano, incluidos el continental y marino; con el propósito de hacer seguimiento al ambiente y evaluar los procesos de gestión ambiental en el país.

En el ámbito regional, SIAC se proyecta en como un Sistema de Información Ambiental Territorial (SIAT); y en el ámbito local como un Sistema de Información Ambiental Regional y Local (SIARL).

El SIAC se sustenta en un proceso de concertación interinstitucional, intersectorial e interdisciplinario, liderado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial (MAVDT) y los institutos de investigación ambiental del SINA: el Instituto de Hidrología,

---

<sup>8</sup> La información de esta sección es tomada de la página web del SIAB (<http://www.siac.gov.co>)

Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – IAvH), el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico – IIAP.

Este proceso cuenta además con la participación de otras entidades como el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, el Departamento Nacional de Planeación – DNP, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC y las corporaciones autónomas regionales; y proyecta la integración gradual de actores relevantes tales como la comunidad académica, los sectores público y privado, las organizaciones sociales y las comunidades, entre otros, para la gestión de información y conocimiento ambiental con el fin de avanzar en el cumplimiento de los principios de la *Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información*.

El portal del SIAC está organizado en seis subportales básicos:

*a. El subportal de Ecosistemas y Bosques*

Está organizado en los siguientes capítulos:

- *Caracterización de los bosques*: bosque natural, bosque plantado, bosques y cuencas hidrográficas, información taxonómica de referencia; ordenación y zonificación de los bosques.
- *Sistema Nacional Forestal*: antecedentes, justificación; objetivos
- *Planeación y gestión*: CONPES, Plan Nacional de Desarrollo Forestal, planes del PNUF.
- *Normativa forestal*: marco legal forestal
- *Monitoreo y seguimiento a los bosques*: Programa Nacional para el monitoreo y seguimiento a los bosques, Inventario Nacional Forestal, incendios forestales
- *Indicadores*: Sistema Nacional de Información Forestal

*b. El subportal de Agua*

Está concebido como una ventana de la información hídrica de Colombia en el mundo, presentada de forma consolidada y ágil, producto de la interacción del sector público, académico, privado y la comunidad. “En el portal se encuentran indicadores, estadísticas, mapas, noticias, eventos, que hacen parte de un conjunto de información articulada en un espacio interactivo, que permite la gestión del conocimiento del agua por parte de los diferentes usuarios, como directivos del sector público y privado, estudiantes, profesionales, consultores, científicos y el público en general. De esta forma, el portal se convierte en el principal mecanismo de difusión de la información ambiental relacionada con los recursos hídricos del país y en una herramienta fundamental para la toma de decisiones que involucren al sistema hídrico nacional, teniendo como eje estructural el Sistema de Información del Recurso Hídrico – SIRH” ([www.siang.gov.co](http://www.siang.gov.co)).

El SIRH se concibe como “el conjunto que integra y estandariza el acopio, registro, manejo y consulta de datos, bases de datos, estadísticas, sistemas, modelos, información

documental y bibliográfica, reglamentos y protocolos que facilita la gestión integral del recurso hídrico” ([www.siang.gov.co](http://www.siang.gov.co)).

*c. El subportal de Clima y Aire*

El Sistema de Información de Calidad del Aire – SISAIRE, en concordancia con lo establecido en el Documento Conpes 3344 del 14 de marzo de 2005 sobre *Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire*, se concibe como “la principal fuente de información para el diseño, evaluación y ajuste de las políticas y estrategias nacionales y regionales de prevención y control de la calidad del aire, definiendo los mecanismos de acopio, actualización y análisis de información relevante que sea generada por las distintas redes de monitoreo y por las Autoridades Ambientales, de salud, transporte y energía” ([www.siang.gov.co](http://www.siang.gov.co)).

*d. El subportal de Biodiversidad*

El *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia - SiB* es “una alianza de carácter nacional, orientada a satisfacer las necesidades de información del país en cuanto a la conservación y el uso sostenible de sus recursos biológicos”. En concordancia con la Ley 99 de 1993 y el Decreto 163 de 1994, el Instituto Humboldt es la entidad responsable de la coordinación y puesta en marcha de este sistema.<sup>9</sup>

*e. El subportal de Uso de Recursos*

El *Sistema de Información sobre Uso de Recursos – SIUR* “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”. Se concibe como una herramienta básica para caracterizar el estado actual (uso-presión) en términos de cantidad, disponibilidad y calidad de los recursos naturales en el país para realizar las comparaciones y adelantar el seguimiento de la sostenibilidad ambiental en los diferentes momentos de lugar y tiempo; como un instrumento indispensable para establecer prioridades en la asignación de recursos para la solución de problemas ambientales; que aporte información de base para la construcción de indicadores ambientales, retroalimentar la línea base ambiental del país, realizar diagnósticos ambientales nacionales y regionales, construir factores de consumo, vertimientos, emisiones, generación de residuos y demás relacionados con las actividades antropogénicas y sus impactos a nivel económico, social y ambiental; y que sirva de fuente de información para las entidades territoriales.

El SIUR debe gestionar 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, como subsistemas del SIA, se materializa a través de la implementación de protocolos para el monitoreo y seguimiento del módulo de uso de recursos para los diferentes sectores

---

<sup>9</sup> En las siguientes secciones de este informe se presenta una descripción más detallada del SiB.

productivos. Hasta el momento “se han desarrollado los protocolos para los sectores manufacturero, hidrocarburos y agropecuario, que cuentan con una herramienta de captura y de salida de información, la cual se ha denominado Registro Único Ambiental - RUA para cada uno de los sectores en mención” ([www.siang.gov.co](http://www.siang.gov.co)).

f. *El subportal de Suelo y Subsuelo*

[Sobre este componente el SIA no presenta información de su composición]

## 2.2. [Sistema de Información Ambiental Marino – SIAM](#)

El Sistema de Información Ambiental Marino – SIAM, administrado por el INVEMAR, es un conjunto integrado de elementos conceptuales, políticas, normas, procesos, recursos humanos y tecnologías que articulan la información ambiental marino costera generada, administrada o requerida en los ámbitos nacional, regional y local. Desarrolla los instrumentos de acopio, análisis y gestión de la información ambiental y de uso de los recursos marinos y costeros de Colombia como elementos de apoyo a la generación de conocimiento, a la toma de decisiones y a la gestión orientada al desarrollo sostenible en un entorno que favorezca la participación ciudadana. Está concebido para constituirse en cinco subsistemas básicos:

- a. Un *sistema administrador de datos estructurados* que gestiona un modelo lógico para la administración de datos tomando en consideración su contexto temporal y espacial y los atributos requeridos para su representación cartográfica; y los conjuntos de datos temáticos específicos.
- b. Una *base cartográfica de las áreas costeras*, marinas, insulares y oceánicas de interés para Colombia a las escalas requeridas por el SIAC o a las necesidades de los proyectos de investigación ejecutados o en los que participa el INVEMAR.
- c. Los subsistemas que acopian información obtenida durante las actividades de investigación ejecutadas de manera periódica o eventuales, con sus componentes geoespaciales y sus productos de información en cartografía temática: sistema de soporte al conocimiento de la diversidad biológica y de la dinámica propia de los procesos que ocurren en los ambientes marinos; sistema de información sobre biodiversidad marina; sistema de información sobre ecología trófica y pesquera; sistemas de soporte al monitoreo mediante trabajo de campo de los ambientes marinos; sistema de soporte al monitoreo de los arrecifes coralinos; sistema de soporte al monitoreo de multipropósito (plancton, manglares, fanerógamas marinas, organismos asociados al bentos, sistemas pelágicos, etc.); Red de Monitoreo de la Calidad Ambiental de las Aguas Marinas y Costeras; sistema de observación de los océanos (oceanografía fisicoquímica y clima); monitoreo de los recursos hidrogeológicos; sistemas de soporte a los procesos de prospección, evaluación de la productividad y uso de los recursos; sistema de información pesquera; sistemas de información uso actual o potencial agrícola o industrial de los recursos marinos.
- d. Los subsistemas basados en tecnologías que permiten realizar monitoreos ambientales de manera automática con sus componentes geoespaciales: sistemas de

monitoreo de variables ambientales bióticas y abióticas mediante sensores remotos; sistemas de monitoreo que utilizan boyas que miden parámetros atmosféricos y oceanográficos (telemetría)

- e. Los subsistemas de información documentales: catálogos bibliográficos de acceso público en línea (OPAC); repositorios de documentos que además de servir como sistemas de archivo digital, permitan indexarlos, clasificarlos, redistribuirlos y extraerlos; las soluciones tecnológicas implementadas para el intercambio de documentos electrónicos y el acceso a bases de datos y revistas electrónicas especializadas; y la recopilación de la legislación ambiental pertinente.

En la actualidad el SIAM funciona con los siguientes componentes básicos:

- El [Sistema de Información sobre Biodiversidad Marina – SIBM](#). Búsqueda de registros biológicos a nivel de organismo y en el catálogo de especies, por nombre científico. Información del Museo de Historia Natural Marina de Colombia sobre estadísticas de administración colecciones biológicas, diccionarios de especies y conjuntos de referencia, catálogo de especies e información de registros biológicos por grupos.
- El [Sistema de Soporte al Monitoreo las Áreas Coralinas – SISMAC](#). Contiene sistemas de consulta en línea para los años 1994 a 2008 de: *Listado de especies* (listado de organismos observados por área geográfica de monitoreo, listado de registros biológicos de organismos observados, listas de especies por *phylum*, categoría de vida o grupo); *Listado de estaciones de monitoreo*; *Listado de grupos analizados en el sistema*; y *Listado de enfermedades observadas en los corales por área geográfica*.
- El [Geoportal SIAM](#). Es un portal de información geográfica del Sistema de Información Ambiental Marina- SIAM. Tiene cuatro herramientas: el *GEO Visor*, como herramienta de visualización de información geográfica ambiental, de acceso libre; el *Catálogo de Geo-Metadatos*, buscador de metadatos de información cartográfica y de sensores remotos disponible en el SIAM; los *Estándares y WMS*, permite conocer los estándares y normatividad que se usan para la generación y administración de la información geográfica y permite encontrar los servicios WMS e IMS; y la *Zona Descargas* que proporciona salidas gráficas predeterminadas, para descarga libre y algunas tablas de datos.

### 2.3. [Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana - SIAT-AC](#)

El 2.3. Sistema de Información Ambiental Territorial para la Amazonia Colombiana - SIAT-AC, administrado por el Instituto Sinchi, se define como “un proceso en el que un conjunto de actores (instituciones) establecen acuerdos, con objetivos comunes alrededor de la gestión de información ambiental de la Amazonia colombiana (acuerdos: conceptuales, organizacionales, técnicos (infraestructura de datos, metodologías,

protocolos), y tecnológicos (redes de información, telecomunicaciones, accesos), organizados como una red de personas y entidades, para apoyar con los datos y productos de información a los tomadores de decisiones en los procesos regionales para alcanzar el desarrollo sostenible”.

Entre varios componentes, el SIAT-AC presenta actualmente la siguiente información básica:

- [Información de la Región](#). Presenta información general de referencia de la región, con especificidades sobre subregiones, clima, geología, hidrología, fisiografía y suelos, biodiversidad, fauna y población. Incluye además los siguientes mapas de consulta en línea:
  - . *Mapa de Biomas* (1:500.000). Presenta los grandes biomas de la Amazonia colombiana, obtenidos en el proceso para mapear los ecosistemas nacionales. Fuente: Mapa nacional de ecosistemas continentales, costeros y marinos, escala Fuente: Ideam, Igac, Humboldt, Invemar, Sinchi, Iiap, 2007
  - . *Mapa de Macrocuencas* (1:500.000). Corresponde a la clasificación de las grandes cuencas hidrográficas de la región Amazónica colombiana. Fuente: Sinchi, 2001, con base en cartografía base de IGAC.
  - . *Mapa Nacional de Ecosistemas* (1:2.000.000). 1998. Contiene las unidades de ecosistemas de Colombia con los límites de la Amazonia colombiana. Fuente: Humboldt, 1998; Sinchi, 2004.
  - . *Mapa división política administrativa: departamentos y municipios* (1:500.000). Límites departamentales y municipales. Fuente: IGAC; Sinchi
- [Catálogo de Especies](#). Presenta un catálogo de la biodiversidad en Colombia, organizado en fichas de especies. Se consulta por *organismo*, escribiendo en la casilla de búsquedas el nombre del organismo o del grupo biológico que desea encontrar; también se pueden desplegar las ramas del árbol de nombres comunes o del árbol taxonómico.
- [Catálogo de coberturas de tierra reportadas para la Amazonia Colombiana](#). Con el fin de apoyar los procesos de interpretación y clasificación de las diferentes clases de coberturas terrestres que están presentes en la Amazonia colombiana, se ha preparado este conjunto de fichas con información de referencia en aspectos básicos de cada una. Indudablemente esta información también está dirigida a los usuarios de la información de los mapas de coberturas que se publican, para tener una síntesis en un formato de rápida lectura. Son treinta y tres fichas con información de igual número de clases de coberturas que se identificaron e interpretaron en el mapa de coberturas producido por instituciones como el Sinchi, el Ideam, La Unidad de Parques Nacionales, el IGAC y el Instituto Humboldt, en 2002 a escala 1:100.000, aplicando la metodología Corine Land Cover adaptada a las condiciones de Colombia.

## 2.4. [Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia - SiB](#)

El *Sistema de Información sobre Biodiversidad – SiB* es “una iniciativa de carácter nacional, encaminada a satisfacer las necesidades de información del país en cuanto a la conservación y el uso sostenible de sus recursos biológicos. De acuerdo con la Ley 99 de 1993 y el Decreto 163 de 1994, el Instituto Humboldt es la entidad responsable de la coordinación y puesta en marcha de dicho sistema; sobre esta base, se estableció como estrategia de implementación del SiB iniciar en el ámbito institucional (es decir, al nivel de los programas y líneas de investigación del Instituto Humboldt), para luego involucrar otras entidades de acuerdo con su papel en la gestión de datos e información sobre biodiversidad, empezando por el Comité Técnico Directivo (CTD-SiB) y las redes temáticas y regionales de información sobre biodiversidad, que involucran las entidades replicadoras de capacidad y las administradoras de datos y metadatos”.

El SiB presenta productos de información, “diseñados para una audiencia específica y con un propósito definido, y son resultado de la compilación y presentación de información analizada o interpretada”, organizados en las siguientes secciones:

- [Biodiversidad en Cifras](#). Ofrece información mediante preguntas específicas sobre los siguientes temas: capacidad de investigación en biodiversidad; colecciones biológicas; curiosidades sobre biodiversidad; especies amenazadas y CITES; genes, especies, ecosistemas; taxones de valor comercial; transformación de ecosistemas (ver Recuadros 8)<sup>10</sup>
- [Indicadores de conocimiento sobre la biodiversidad](#). Si se parte de la idea de que el conocimiento es intangible, y, por lo tanto, difícil -si no imposible- de medir directamente, en una primera etapa los indicadores de estado del conocimiento evalúan la disponibilidad de información asociada a la producción de conocimiento sobre biodiversidad en Colombia. Al igual que los demás indicadores desarrollados en el marco del Sistema de indicadores de seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad, los indicadores de estado del conocimiento se enmarcan en el modelo presión-estado-respuesta (OECD 2003). Se incluyen indicadores de representatividad taxonómica y de representatividad de las colecciones en Colombia (ver recuadro 9)
- [Catálogo de Especies](#). Presenta un catálogo de la biodiversidad en Colombia, organizado en fichas de especies. Se consulta por *organismo*, escribiendo en la casilla de búsquedas el nombre del organismo o del grupo biológico que desea encontrar; también se pueden desplegar las ramas del árbol de nombres comunes o del árbol taxonómico.
- [Revista Biota Colombiana](#). Presenta el contenido de la revista Biota Colombiana, publicación seriada del Instituto Humboldt creada en el año 2000 en asocio con el Instituto de Ciencias Naturales (ICN) de la Universidad Nacional de Colombia, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), y el Jardín Botánico

<sup>10</sup> Durante la preparación del presente informe no fue posible acceder a ninguna de estas preguntas.

de Missouri. Su objetivo principal es brindar a la comunidad de taxónomos y sistemáticos un espacio para publicar, validar y difundir listados taxonómicos, como una contribución a la realización y compilación del Inventario Nacional de Biodiversidad de Colombia. Las contribuciones publicadas en esta revista son un punto de partida para la compilación de información más específica sobre los organismos registrados en el país, en particular con relación a su estado taxonómico (nombre válido, inválido), atributos especiales (endémicos, amenazados, extintos, etc.), y a las fuentes de información asociadas (bibliografía, colecciones biológicas, etc.).

#### *Recuadro 8. SiB. La Biodiversidad en Cifras: Preguntas sobre biodiversidad*

Capacidad de investigación en biodiversidad: ¿Cuántos investigadores hay en Colombia por región natural? ¿Cuántos investigadores hay en Colombia por departamento? ¿Cuál es el número de investigadores de la biodiversidad en Colombia, por profesión? ¿Cuál es el nivel profesional de los investigadores sobre biodiversidad en Colombia? ¿Cuántos investigadores manejan idiomas diferentes al español? ¿Cuántos investigadores por grupo biológico trabajan en Colombia? ¿Cuántos investigadores por ecosistema trabajan en Colombia? ¿Cuántas entidades trabajan en investigación de la biodiversidad en Colombia, por tipo de entidad? ¿Cuántas entidades por región natural trabajan en investigación sobre biodiversidad en Colombia? ¿Cuáles son las necesidades de cooperación para las entidades que investigan sobre biodiversidad en Colombia? ¿Cuántos eventos de cooperación internacional (y tipos de cooperación) ha habido para la investigación sobre biodiversidad en entidades de Colombia? ¿Cuáles son los lugares con vacíos de información botánica en Centro y Sur América?

Colecciones biológicas: ¿Cuántos registros biológicos existen en las colecciones biológicas del país? ¿Cuántos registros biológicos existen en las colecciones biológicas más importantes del mundo?

Curiosidades sobre biodiversidad: ¿Cuántos seres humanos por animal salvaje hay en la tierra?

Especies amenazadas y CITES: ¿Cuántas especies de peces marinos se encuentran amenazadas en Colombia según las categorías UICN? ¿Cuántas especies de peces dulceacuícolas se encuentran amenazadas en Colombia según las categorías UICN? ¿Cuántas especies de plantas se encuentran amenazadas en Colombia según las categorías UICN? ¿Cuántas especies de briófitas se encuentran amenazadas en Colombia según las categorías UICN? ¿Cuántas especies se han extinto en los últimos siglos para los grupos de organismos?

Genes, especies, ecosistemas: ¿Cuántas especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos hay en las regiones naturales de Colombia? ¿Cuántas familias, géneros y especies de plantas hay en las regiones naturales de Colombia? ¿Cuáles son las familias de plantas con mayor número de especies en Colombia? ¿Cuántas especies de invertebrados terrestres hay en Colombia? ¿Cuántas especies de invertebrados marinos hay en Colombia? ¿Cuántas especies de vertebrados hay en Colombia? ¿Cuál es la superficie territorial de los países más ricos en biodiversidad? ¿Cuántas especies de vertebrados tienen los países más ricos en este grupo (excluyendo peces)? ¿Cuántas especies tienen los países con mayor diversidad vegetal? ¿Cuántos investigadores por área de trabajo (Genes, especies, ecosistemas) trabajan en Colombia? ¿Cuántas especies hay en Colombia para los grandes grupos de organismos? ¿Cuánto pesa la vida que habita sobre la tierra? ¿Cuántas especies de organismos se han descubierto para la ciencia? ¿Cuántas especies endémicas hay en Colombia para los grandes grupos de organismos?

Taxones de valor comercial: ¿Cuántas especies de plantas cultivadas hay en el mundo? ¿Cuáles son las especies más importantes para la alimentación de la humanidad? ¿Cuántos individuos de especies silvestres se comercializan anualmente en el mundo?

Transformación de ecosistemas: ¿Cuál es el área dedicada en los países del mundo para la agricultura, la producción de bosques y los cultivos ilícitos? ¿Cuáles son los principales biomas afectados por los cultivos ilícitos? ¿Cuáles son los volúmenes estimados de sustancias químicas que se han depositado en los ecosistemas por el procesamiento de sustancias ilícitas?

Fuente: *Sistema de Información sobre Biodiversidad – SiB*

**Recuadro 9. SiB. Lista completa de indicadores de conocimiento**Evaluación taxonómica

Representatividad de registros de especies amenazadas en la colección de anfibios del INCIVA  
Representatividad de registros de especies amenazadas en la colección de aves del INCIVA  
Representatividad de registros de especies amenazadas en la colección de peces dulceacuícolas del INCIVA  
Representatividad de registros de especies amenazadas en el Herbario Pontificia Universidad Javeriana (HPUJ)  
Representatividad de registros de especies de aves amenazadas en el Museo Javeriano de Historia Natural  
Representatividad de registros de especies de mamíferos amenazados en el Museo Javeriano de Historia Natural  
Representatividad de registros de especies de peces marinos amenazados en el Museo Javeriano de Historia Natural  
Representatividad de registros de especies de reptiles amenazados en el Museo Javeriano de Historia Natural  
Representatividad de registros de especies de anfibios amenazados en el Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca  
Representatividad de registros de especies de aves amenazadas en el Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca  
Representatividad de registros de especies de mamíferos amenazados en el Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca  
Representatividad de registros de especies de peces dulceacuícolas amenazados en el Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca  
Representatividad de registros de especies de plantas amenazadas en el herbario de la Universidad de Antioquia - HUA 1871-2004  
Representatividad de registros de especies de aves amenazadas en la colección ornitológica del Instituto Alexander von Humboldt  
Representatividad de registros de especies de plantas amenazadas en el herbario TULV del INCIVA  
Representatividad de registros de especies de plantas amenazadas en el herbario Joaquín Antonio Uribe - JAUM

Evaluación temporal

Temporalidad de los registros de la colección de anfibios del INCIVA 1901-1998  
Temporalidad de los registros de la colección de artrópodos del INCIVA 1921-2002  
Temporalidad de los registros de la colección de aves del INCIVA 1931-1998  
Temporalidad de los registros de la colección de herpetos del INCIVA 1911-2000  
Temporalidad de los registros de la colección de mamíferos del INCIVA 1901-1998  
Temporalidad de los registros de la colección de reptiles del INCIVA 1901-2000  
Temporalidad de los registros del Herbario Pontificia Universidad Javeriana (HPUJ) 1931-2004  
Temporalidad de los registros de la colección de anfibios del Museo Javeriano de Historia Natural 1951-2004  
Temporalidad de los registros de la colección de aves del Museo Javeriano de Historia Natural 1931-1998  
Temporalidad de los registros de la colección de mamíferos del Museo Javeriano de Historia Natural 1941-2004  
Temporalidad de los registros de la colección de peces marinos del Museo Javeriano de Historia Natural 1931-2000  
Temporalidad de los registros de la colección de reptiles del Museo Javeriano de Historia Natural 1941-2004  
Temporalidad de los registros del herbario de la Universidad de Antioquia - HUA 1871-2004  
Temporalidad de los registros de la colección ornitológica del Instituto Alexander von Humboldt 1901-2004  
Temporalidad de los registros de la colección de peces dulceacuícolas del INCIVA 1941-2004  
Temporalidad de los registros del herbario TULV del INCIVA 1901-2004  
Temporalidad de los registros del herbario Joaquín Antonio Uribe - JAUM 1891-2002  
Temporalidad de los registros de la colección de anfibios de la Universidad del Valle 1941-1990  
Temporalidad de los registros de la colección de artrópodos de la Universidad del Valle 1931-1998  
Temporalidad de los registros de la colección de aves de la Universidad del Valle 1951-1994  
Temporalidad de los registros del herbario CUVC de la Universidad del Valle 1891-1998  
Temporalidad de los registros de la colección de corales de la Universidad del Valle 1977-1992  
Temporalidad de los registros de la colección de crustáceos de la Universidad del Valle 1931-1994  
Temporalidad de los registros de la colección de equinodermos de la Universidad del Valle 1975-1990  
Temporalidad de los registros de la colección de mamíferos de la Universidad del Valle 1921-2000  
Temporalidad de los registros de la colección de moluscos de la Universidad del Valle 1970-1996  
Temporalidad de los registros de la colección de peces de la Universidad del Valle 1961-1998  
Temporalidad de los registros de la colección de reptiles de la Universidad del Valle 1941-1992

Fuente: *Sistema de Información sobre Biodiversidad – SiB*

## 2.5. [Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia – Informar \(Instituto Humboldt\)](#)

El Instituto Humboldt suministra a sus usuarios un administrador de bases de datos municipales, departamentales, nacionales, las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible y los Parques Nacionales, disponible en línea<sup>11</sup> bajo la denominación de [Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia – Informar](#).

Para construir este administrador, el cual no se encuentra formalmente integrado ni el *SiB* ni al *SIAC*, se parte de considerar que la investigación en biodiversidad, además de información disciplinaria especializada, requiere estadísticas sobre el contexto socioeconómico, demográfico, político y ambiental dentro del cual se encuentran los recursos biológicos del país.

*Informar* recopila estadísticas sobre población, calidad de vida, aspectos económicos, productivos y presupuestales, características institucionales, conflictos sociales y políticos, recursos naturales (ecosistemas y recursos hídricos) y otros aspectos para los cuales hay información disponible. Además de mantener actualizada la información, *Informar* busca complementar sus bases de datos hacia todo tipo de aspectos demandados por los investigadores, ampliando su cobertura temática de acuerdo a los requerimientos de información de los distintos programas del Instituto. En esta dirección se han definido los siguientes criterios básicos para incorporar una variable a *Informar*:

- que sea relevante para caracterizar un espacio territorial en cualquiera de sus dimensiones;
- que tenga cobertura municipal, regional o departamental;
- que la información esté disponible para todo el país.

---

<sup>11</sup> Ver *Informar* en <http://ef.humboldt.org.co/informar/>

### 3. Indicadores de biodiversidad: análisis, aplicación de experiencias y propuesta de indicadores de uso de bienes y servicios.

La construcción de indicadores de seguimiento de la política especializados en el uso de bienes y servicios derivados de la biodiversidad, debe enmarcarse en el terreno del sistema de indicadores de la biodiversidad y, en general, en el sistema de información ambiental del país. De allí la importancia de tomar como punto de partida para estructurar una propuesta de estos indicadores especializados, el análisis de este sistema general.

Del análisis de las experiencias internacionales y nacionales arriba presentadas, se desprenden varias enseñanzas que se deben tener en cuenta para la construcción de los indicadores de seguimiento al uso de bienes y servicios ambientales. Dentro de ellas se destacan las siguientes:

#### 3.1. Disponibilidad de información en el Sistema de Información Ambiental para Colombia – SIAC

Una de las condiciones determinantes de la existencia de un indicador en cualquiera de las áreas ambientales o de la biodiversidad en particular, se relaciona con un tema central: la *capacidad de medición*. Al respecto la OECD (1993) señala que los datos necesarios para construir un indicador deben cumplir al menos con alguno de estos criterios básicos (ver recuadro 3):

- Estar disponibles o susceptibles de ser obtenidos a un costo razonable.
- Estar adecuadamente documentados y de calidad conocida.
- Estar actualizados a intervalos regulares de acuerdo con procedimientos fiables.

El contraste con las experiencias internacionales reseñadas, el *Sistema de Información Ambiental para Colombia – SIAC* muestra un rezago muy fuerte en esta dirección. En efecto, existe en Colombia una estructura bastante completa de los sistemas de información ambiental, con amplios desarrollos conceptuales que abarcan temas sobre la importancia y utilidad de la información, los actores vinculados y los componentes de cada subsistema. Pero hay un gran vacío en la presentación de información estadística y en la construcción de indicadores a partir de dicha información.

El Instituto Humboldt lidera el *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB)*, el Invemar el *Sistema de Información Ambiental Marino – SIAM* y el Instituto Sinchi el *Sistema de Información Ambiental Territorial para la Amazonia Colombiana -SIAT-AC*. Estos tres sistemas presentan desarrollos importantes en la estructura de consulta de datos en línea. Incluso presentan una gran cantidad de información, especialmente relacionada con las distintas especies y los ecosistemas. Estas son herramientas que pueden ser de gran utilidad para los investigadores y especialistas en la biodiversidad, ya que permiten el acceso a una base informática de amplia cobertura como insumo básico para el desarrollo del conocimiento. Sin embargo, ninguno de estos tres sistemas presenta una aplicación muy importante de esta misma información, para hacer un seguimiento a la política de

biodiversidad: transformar esa información básica disponible, en información estadística; y emplear esa información estadística en la construcción de indicadores de seguimiento de la política.

En el caso del IDEAM, entidad líder del SIAC, el diagnóstico es muy similar. Hay todavía un importante vacío dentro del sistema de información estadística y de indicadores de seguimiento de la política ambiental. Pero, a diferencia de los otros tres institutos mencionados, el IDEAM tampoco ha incorporado dentro del SIAC la información básica que dispone como patrimonio acumulado. La única excepción detectada en esta revisión es el *Índice de Escasez del Agua*, al cual se puede acceder mediante un vínculo reseñado en el SIAC que remite al Estudio Nacional del Agua del 2008.

En relación con este aspecto, el país cuenta con una amplia gama de bases de datos, de información estadística y de información administrativa que es susceptible de ser incorporada, a bajo costo, en el sistema de información ambiental. Estos aspectos se tratan en los siguientes puntos.

### 3.2. Información estadística disponible para incorporar al Sistema de Información Ambiental para Colombia – SIAC

En los últimos años el país ha avanzado sustancialmente en la construcción de información estadística. Igualmente en bases de datos de información básica, de libre acceso al público, susceptibles de ser transformadas en información estadística. Mucha de esta información es de especial interés para la construcción del sistema de información ambiental y, en particular, de sistemas de indicadores de la política de biodiversidad. Algunos ejemplos notables de información estadística que será empleada para construir los indicadores de uso de la biodiversidad, u otros indicadores complementarios tales como los de conservación o presiones antrópicas sobre los ecosistemas, son los siguientes<sup>12</sup>:

#### a. Consulta en línea de Información Censal 2005

*El Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia - DANE, ha puesto en su sitio Internet a disposición de toda la comunidad de usuarios el Sistema de Consulta en línea de la información censal correspondiente al Censo 2005. El sistema permite acceder a la información censal en diferentes niveles geográficos (municipal o departamental, áreas urbanas o rurales). A su vez le ofrece al usuario la opción de conocer y calcular indicadores demográficos como alfabetismo, población por grupos de edad y sexo, entre otros.*

---

<sup>12</sup> Una característica de estos ejemplos es que, en la mayoría de los casos, se trata de información consultable directamente en Internet, sin requisitos previos por parte del usuario (con excepción de información del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo que requiere el pago de una inscripción previa de un salario mínimo mensual por año; y del IGAC, que cobra según el volumen de información requerida).

b. [Estadísticas Vitales 1998-2008, Dane](#)

Los registros vitales son estadísticas continuas que recogen información sobre nacimientos, defunciones fetales y no fetales, que permiten contar con información que revela los cambios ocurridos en los niveles y patrones de mortalidad y fecundidad, proporcionando una visión dinámica de la población, como complemento al enfoque estático que proveen los censos.

c. [Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos, Proyecto SIMCI II](#)

El Programa Global de Monitoreo de Cultivos Ilícitos de Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito - UNODC, ha venido apoyando al Gobierno de Colombia desde 1999 en la implementación y puesta en marcha de un sistema de Monitoreo de Cultivos Ilícitos - SIMCI. Se han realizado censos anuales a partir de 1999. Este proyecto establece la localización y la extensión de cultivos ilícitos, lleva un registro continuo de la dinámica de este fenómeno, apoya las tareas de erradicación y sustitución y aporta parámetros para la evaluación de las acciones de control de drogas. El programa de monitoreo de cultivos ilícitos incorpora diferentes tecnologías basadas en imágenes satelitales y metodologías de verificación en campo. En particular se realiza la interpretación del censo de coca para áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UNODC-SPNN, 2005), los cuales los publica en los respectivos censos anuales (UNODC, 2008).

d. [Sistema Único de Información de Servicios Públicos – SUI](#)

La Superintendencia de Servicios Públicos tiene la responsabilidad de establecer, administrar, mantener y operar el Sistema Único de Información para los servicios públicos, SUI, de conformidad con lo establecido en la Ley 689 de 2001. El sistema centraliza las necesidades de información de las comisiones de regulación, los ministerios y demás organismos gubernamentales que intervienen en la prestación de servicios públicos. Busca estandarizar requerimientos de información y aportar datos que permita a las entidades del Gobierno evaluar la prestación de los servicios públicos. El SUI es un sistema supra institucional que busca eliminar asimetrías de Información, y la duplicidad de esfuerzos. Así mismo, garantiza la consecución de datos completos, confiables y oportunos permitiendo el cumplimiento de las funciones misionales, en beneficio de la comunidad. En el caso particular de las empresas de acueducto y alcantarillado, cuenta con información mensual para más de 480 municipios del país con consumos de agua por estrato socioeconómico, número de usuarios y valor facturado por acueducto y alcantarillado.

e. [Información de registros prediales, IGAC](#)

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC pone a disposición del usuario, mediante convenio o el pago del servicio, información predial desagregada, predio por predio, o en cuadros estadísticos de resumen para las siguientes variables:

- *Clasificación por rangos de superficie o por rangos de avalúo, urbano o rural a nivel municipal.*
- *Clasificación por rangos de superficie o por rangos de avalúo, urbano o rural a nivel departamental.*
- *Clasificación por rangos de superficie o por rangos de avalúo, urbano o rural a nivel nacional.*
- *Clasificación por destinación económica a nivel municipal.*
- *Clasificación por destinación económica a nivel departamental.*
- *Estadísticas consolidadas a nivel departamental, con vigencias, corte a primero de enero, por departamento.*

*Esta información predial es de especial interés para construir indicadores y hacer análisis especializados en temas relacionados con el uso de bienes y servicios de la biodiversidad en distintos contextos socioeconómicos, incluyendo aquellos en donde haya indefinición de los derechos de propiedad. Esto es especialmente útil para identificar aquellas áreas en donde la información catastral permita identificar la ausencia de títulos formales de propiedad sobre la tierra.*

f. [Finanzas Públicas Territoriales, DNP](#)

*El Departamento Nacional de Planeación permite consultar por entidad territorial y por resguardo indígena, la información relacionada con la asignación de recursos por concepto del Sistema Intergubernamental de Transferencias. Esta información detalla información por entidad territorial sobre:*

- *Asignación de recursos del Sistema General de Participaciones por entidad territorial, consolidada las doce doceavas de cada vigencia, durante el periodo 2002 – 2007.*
- *Ejecuciones presupuestales reportadas por los departamentos al DNP, al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y a la Contraloría General de la República. Se identifican las principales cuentas de ingresos, gastos y financiamiento de cada departamento para el periodo 1984-2008.*
- *Ejecuciones presupuestales reportadas por los municipios al DNP en donde se identifican las principales cuentas de ingresos, gastos y financiamiento de cada municipio, para el periodo 1984-2008.*

g. [Banco de Datos de Comercio Exterior – Bacex](#)

*Corresponde al servicio de procesamiento de información de importaciones y exportaciones del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Contiene una base de datos de cada uno de los registros de importaciones (desde 1996) y exportaciones (desde 2000), con información detallada de los datos registrados en el momento de hacer los trámites ante las autoridades de comercio exterior. El acceso y consulta de esta base de datos se realiza virtualmente a través de la página Web del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, por suscripción anual, para lo cual se debe diligenciar el formulario de inscripción y realizar el respectivo pago (correspondiente a un salario mínimo mensual legal vigente, incluido IVA).*

#### h. Sistema Estadístico de Comercio Exterior - Siex

*El Sistema Estadístico de Comercio Exterior (Siex) de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia - DIAN ofrece las estadísticas de importaciones, exportaciones y balanza comercial, para facilitar la consulta de la información y brindar a los usuarios la posibilidad de utilizarla oportunamente en sus análisis. El Sistema muestra la información a partir del año 1998. La fuente oficial de las cifras de importaciones es la DIAN y, de las cifras de exportaciones, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. El Sistema presenta los valores y Peso cantidades, agrupados por Clasificaciones Internacionales CIIUy Cuode (Capítulos del Arancel de Aduanas y Subpartidas Arancelarias), las cuales a su vez, se pueden consultar por países, zonas geoeconómicas, zonas económicas, departamentos y administraciones de aduana. Además del Siex, la Coordinación de Estudios Económicos de la DIAN continúa brindando el servicio de consulta del Boletín de Comercio Exterior en Internet, cuyo contenido refleja el análisis de las operaciones comerciales de Importación y Exportación realizadas por Colombia, así como el recaudo de tributos externos, a partir del año 1998 y comparadas con las cifras del mismo período anterior; y el avance de Comercio Exterior en Internet que incluye con carácter provisional las cifras observadas en la última semana en la información electrónica de las Importaciones y Exportaciones.*

#### i. Presupuesto General de la Nación (PGN), Ejecución Presupuestal 2000-2009

*El Ministerio de Hacienda y Crédito Público presenta información detallada del Presupuesto General de la Nación, para una de las entidades que reciben recursos de la Nación. Para cada año presenta la ley de presupuesto y el respectivo decreto de liquidación presupuestal, que reporta los recursos de funcionamiento y de inversión para cada uno de los componentes del gasto, por rubro presupuestal de funcionamiento y por proyecto de inversión. Mensualmente registra las adiciones y disminuciones presupuestales, así como los compromisos y pagos realizados en el respectivo mes. La consulta se puede hacer de manera rápida, en tiempo real: a la fecha del presente informe, 15 de noviembre, se puede consultar la información de todas las entidades correspondiente al mes de septiembre.*

### 3.3. Información administrativa transformada en información estadística para el Sistema de Información Ambiental para Colombia – SIAC

En los nueve ejemplos reseñados en el punto anterior, solo hay dos que corresponden a información generada directamente en campo para fines estadísticos, con el elevado costo que ello implica: el *Censo General de 2005* y el *Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos – SIMCI*. En todos los otros casos el origen de la información con la cual se construyen estos registros estadísticos en un acto administrativo generado en la prestación de un servicio público o en una acción propia de una entidad pública.

Las estadísticas vitales las construye el DANE a partir de registros administrativos que son reportados por los organismos encargados de registrar nacimientos y muertes, o por los

centros de salud que atienden a las personas enfermas. El Sistema Único de Información de Servicios Públicos – SUI se construye a partir de los reportes que cada empresa prestadora de un servicio público domiciliario (acueducto y alcantarillado, aseo, energía eléctrica, gas, y telecomunicaciones) remite mensualmente a la Superintendencia de Servicios Públicos. La información del IGAC corresponde a registros de avalúo catastral, requisito administrativo requerido por todos los propietarios de tierra urbana y rural. Las finanzas públicas territoriales se construyen por parte del DNP con base en la información administrativa que tiene que reportar cada ente territorial (departamentos, municipios y distritos) al DNP, como insumo para la asignación de las partidas del sistema general de participaciones (SGP) a través del cual se transfieren recursos de la Nación a estos entes territoriales. La base de información sobre la ejecución del PGN se construye a partir del sistema de seguimiento que realiza el Ministerio de Hacienda a cada partida ejecutada, como condición de operación del gasto de todas las entidades que reciben recursos de la Nación. Los sistemas de datos de comercio exterior de la DIAN (Siex) y del Ministerio de Comercio (Bacex) se construyen a partir del formato que debe diligenciar cada exportador o importador para realizar su respectivo trámite.

En todos estos casos, el origen de la información básica fue una operación administrativa, en donde el dato generado no se capturó para fines estadísticos, sino para fines administrativos. Alcanzar el beneficio derivado del valor agregado al incorporar cada dato en una base y transformarlo en información estadística con registro continuo, demanda una asignación de recursos muy inferior a lo que se requiere para generar información original (como sucede en los censos mencionados). Como resultado, se obtiene una información de muy alto valor analítico, a un costo muy reducido.

Un comentario especial sobre los sistemas de información de comercio exterior. Previamente a la estructuración del Bacex y el Siex, la balanza de pagos del país se construía con base en dos fuentes de datos, independientes entre sí: el ministerio de Comercio Exterior, como ejecutor de registros de las operaciones de importación y exportación; y la DIAN que administra el régimen de impuestos de las operaciones de comercio exterior. Dada la diferencia de objetivos, esto generaba divergencias entre las dos fuentes de datos, que incidían en la calidad de la información estadística de balanza de pagos. Frente a esta situación, con el apoyo del DANE se logró un acuerdo administrativo fundamental, hace más de diez años: toda operación de comercio exterior, bien sea de importación o de exportación, requiere ser registrada por el usuario en un formato único sobre el cual todas las entidades del estado realizan sus respectivos registros. De esta forma, la información base que utiliza el Ministerio de Comercio será idéntica a la que utiliza la DIAN, por provenir del mismo formulario de registro diligenciado por el usuario del servicio público. Con esta decisión, es posible contar con dos sistemas de información, con objetivos distintos (el Bacex y el Siex) con total consistencia en los datos básicos que los alimentan.

Este ejemplo está directamente relacionado con la situación de información de la gestión ambiental en Colombia, especialmente en lo relacionado con las 33 corporaciones autónomas regionales. Desde que se constituyó el Sistema Nacional Ambiental (SINA), el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, MAVDT) ha venido estructurando una gran cantidad de formularios únicos, de

obligatoria aplicación por cada una de las corporaciones cuando adelantan cada uno de los procedimientos administrativos propios de su gestión cotidiana (ver recuadro 10).

#### **Recuadro 10. Formularios únicos de gestión administrativa de las autoridades ambientales**

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Ecosistemas. *Registro de Medidas de Control sobre el Aprovechamiento, Uso y Comercio Ilícito de Especies Silvestres Maderables. Formulario 1 - Flora maderable*
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Ecosistemas. *Registro de Medidas de Control sobre el Aprovechamiento, Uso y Comercio Ilícito de Especies Silvestres Maderables. Formulario 3 - Fauna silvestre*
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único Nacional de Solicitud de Concesión de Aguas Superficiales* (Ley 99 de 1993, Decreto 1541 de 1978)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único Nacional de Solicitud de Concesión de Aguas Subterráneas* (Ley 99 de 1993, Decreto 1541 de 1978)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único Nacional de Solicitud de Permiso de Vertimientos* (Ley 99 de 1993, Decreto 1541 de 1978, Decreto 1594 de 1984)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único Nacional de Solicitud de Permiso de Emisiones Atmosféricas Fuentes Fijas* (Decretos 02 de 1982, 948 de 1995 y Resoluciones 898 de 1995 y 619 de 1997 del MAVDT, 058 de 2002 y 886 de 2004)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos* (Ley 99 de 1993, Decreto Ley 2811 de 1974, Decreto 1541 de 1978)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único Nacional de Solicitud de Aprovechamiento Forestal Doméstico Bosque Natural* (Decreto Ley 2811 de 1974, Decreto 1791 de 1996)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único Nacional de Solicitud de Licencia Ambiental* (Ley 99 de 1993, Decreto 1220 de 21 de abril de 2005)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único Nacional de Solicitud de Aprovechamiento Forestal Bosques Naturales o Plantados No Registrados* (Decreto Ley 2811 de 1974, Decreto 1792 de 1996)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único Nacional de Solicitud de Aprovechamiento Forestal Bosques Árboles Aislados* (Decreto Ley 2811 de 1974, Decreto 1791 de 1996)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único de Solicitud de Expedición de Salvoconducto de Movilización de Especímenes de la Fauna Silvestre* (Decreto Reglamentario 1608 de 1978, Resolución Minambiente 438 de 2001)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Formulario Único de Solicitud de Expedición de Salvoconducto de Movilización de Flora y Arbolado Urbano* (Decreto 1791 de 1996, Resoluciones Minambiente 438 de 2001 y 619 de 2002)

Fuente: Consultas en página web de diversas autoridades ambientales

El hecho de que las distintas corporaciones hayan venido registrando sus diversos procesos administrativos en un formato único genera una gran oportunidad: se dispone de una información histórica, relativamente homogénea, con miles de registros sobre actos administrativos relacionados con la gestión ambiental. Con este insumo, si se logra centralizar esta información básica, sin ningún proceso intermedio, se podría construir una enorme base de datos relativamente homogéneos. Con esta base de datos, con información básica, sin procesamiento previo, se pueden alimentar un sistema de consulta que permita al usuario emplearla para distintos tipos de análisis. Es decir, se puede usar para construir información estadística regionalizada, con series históricas, como insumo básico para la construcción de indicadores de seguimiento de la política. En síntesis, con un bajo costo se puede disponer de información histórica que permita un uso analítico relativamente inmediato; y, a su vez, se puede incentivar a cada institución para que incorpore un sistema de registro de la información en su origen, cada vez que se realice el respectivo acto administrativo, sin ningún costo adicional distinto a la inversión inicial en el montaje del sistema.

En relación con el uso de bienes y servicios de la biodiversidad y los ecosistemas naturales biodiversos, este procedimiento de transformar información administrativa en información estadística tiene especial interés en las siguientes áreas:

- Permisos de aprovechamiento forestal en bosque natural y en plantaciones, por especie y por localización geográfica. Permite construir indicadores de extracción con autorización formal.
- Permisos de de movilización de maderas, por especie, con origen y destino. Permite construir indicadores de flujos de madera con salvoconducto autorizado, por especie, como un indicador de magnitud de flujos de madera y de comportamiento de los mercados de destino. Permite conocer las cantidades de madera legalmente movilizadas, como insumo básico para el análisis de las maderas movilizadas ilegalmente.
- Registros de cantidades de madera decomisadas, por especie y por lugar del decomiso. Permite construir indicadores de presencia de comercio ilegal y de los niveles de efectividad de la acción de control del comercio ilegal.
- Registros de cantidades de ejemplares de fauna decomisados, por especie y por lugar del decomiso. Permite construir indicadores de presencia de comercio ilegal y de los niveles de efectividad de la acción de control del comercio ilegal.
- Registro de concesiones de agua. Permite hacer seguimiento a la demanda de agua como servicio ambiental prestado por ecosistemas biodiversos. Contrastando esta información con la suministrada por los balances de agua que han elaborado algunas corporaciones, y conjugándola con la información de consumo para uso humano suministrada por el SUI, se pueden construir indicadores de prestación de servicios prestados por ecosistemas con su respectiva biodiversidad<sup>13</sup>.

#### 3.4. Integración de los indicadores de uso de bienes y servicios de la biodiversidad a los sistemas de indicadores del país.

El diagnóstico del estado actual del SIAC y de sus distintos componentes no puede desconocer los esfuerzos que se viene haciendo desde diversas instituciones para subsanar los vacíos de información ambiental sistemática que enfrenta el país. En esta dirección, los esfuerzos que se hagan en esta dirección deben estar enfocados desde el principio a articularse a los esfuerzos que se viene desarrollando en otras direcciones.

---

<sup>13</sup> De los estudios de balance de agua (oferta hídrica contrastada con los distintos usos del agua) realizados por la CVC en 33 cuencas del departamento del Valle del Cauca, en solo uno aparece registrado el número de concesiones otorgadas. Igualmente, en la página web de la CVC no hay información sobre el número de concesiones otorgadas ni sobre los caudales de agua concesionada por la Corporación (ver al respecto [www.cvc.gov.co](http://www.cvc.gov.co)). En contraste, en Corpoamazonia se pueden consultar 614 trámites de concesión de aguas realizados, con 293 registros con información del caudal concesionado, en los registros de trámites administrativos realizados desde el año 1994, los cuales están reportados por la Corporación en su página Web ([www.corpoamazonia.gov.co](http://www.corpoamazonia.gov.co)).

Teniendo en cuenta esta premisa, es deseable que si la construcción de indicadores de uso de bienes y servicios puede aportar otro tipo de indicadores, es deseable hacerlo de manera inmediata. En primer lugar, porque muchas veces se pueden hacer aportes importantes a otras áreas de conocimiento de la política de biodiversidad; pero más aún, porque los indicadores de uso aportan mayor información útil si se logran interpretar conjuntamente con otro tipo de indicadores (por ejemplo, de conservación *in situ* de la biodiversidad).

### 3.5. Privilegiar, en el corto plazo, indicadores de amplia cobertura y alta viabilidad de medición.

La construcción de indicadores de seguimiento y evaluación de la política ambiental se viene abordando en el país, desde distintas perspectivas y con importante asignación de recursos, desde hace más de 10 años. Los resultados hasta ahora alcanzados no se corresponden con este esfuerzo. Sin embargo, la necesidad de contar con este instrumento de seguimiento de la política es cada vez mayor.

Esto conduce a proponer que los esfuerzos que se hagan en un tema específico como el de indicadores de uso de bienes y servicios de la biodiversidad, se canalicen de manera urgente hacia la producción, en el corto plazo, de resultados útiles y visibles. Teniendo en cuenta esta consideración, y a partir del diagnóstico aquí presentado, se recomienda trabajar intensamente en dos direcciones complementarias:

- a) En primer lugar, y con el mayor nivel de prioridad, la utilización de información estadística disponible para hacer los primeros acercamientos a indicadores que reflejen algunos aspectos del uso de la biodiversidad en el país (complementándolos incluso con indicadores de conservación *in situ* de la misma).
- b) En segundo lugar, iniciando ejercicios, incluso a nivel piloto con algunas corporaciones, para construir indicadores a partir de información administrativa actualmente disponible (incluyendo dentro de estos esfuerzos la construcción de indicadores de asignación de recursos financieros a la política de biodiversidad por parte de las corporaciones)<sup>14</sup>.

Concentrando los esfuerzos en esta dirección, es muy probable que se puedan generar resultados que permitan superar el círculo vicioso de grandes esfuerzos y recursos aplicados a los sistemas de información estadística e indicadores asociados a la política ambiental y los pocos resultados positivos obtenidos hasta el momento.

---

<sup>14</sup> Aunque en la construcción de indicadores de financiación de la política ambiental se ha avanzado bastante en los últimos años (ver al respecto Rudas, 2008), en términos de la orientación del gasto público ambiental hacia la política de biodiversidad es todavía muy precario. Se destaca de todas formas el esfuerzo realizado por Canal (2004) de clasificar los presupuestos de las corporaciones por áreas de política, pero con la restricción de trabajar únicamente con datos reportados en los planes de acción trianual, sin referencia a los recursos efectivamente aplicados en cada caso (y sin actualización después del año 2003)

#### 4. El uso de bienes y servicios de la biodiversidad, las instituciones y el flujo de información: los indicadores propuestos

Las políticas de uso de los bienes y servicios aportados por la biodiversidad puede clasificarse en tres categorías: (i) las relacionadas con las políticas de ordenamiento del territorio y que implican restricciones a la propiedad o al uso del suelo; (ii) las relacionadas con el uso de los servicios brindados por los ecosistemas; (iii) y las relacionadas con el uso de las especies y el material genético.

##### 4.1. Ordenamiento del territorio y uso de la biodiversidad

Las restricciones que se establecen al acceso al suelo y a la propiedad individual o colectiva sobre de la tierra se constituyen en un instrumento de política pública con implicaciones directas sobre el uso de la biodiversidad. En Colombia estas restricciones se establecen históricamente bajo tres modalidades distintas y muchas veces traslapadas: las áreas protegidas, con el Sistema de Parques Nacionales Naturales a la cabeza, declaradas como bienes públicos y con restricciones a todo tipo de propiedad privada; los resguardos indígenas con derechos de propiedad colectiva y con prohibición de titulación bajo propiedad privada individual; y los territorios colectivos de las comunidades negras, igualmente restringidos a la propiedad privada individual.

Estas tres restricciones al acceso a la tierra tienen implicaciones muy importantes sobre el uso de la biodiversidad. En el caso de las áreas protegidas, y en particular de los Parques Nacionales, solo se permiten ciertos usos compatibles con la conservación, tales como la investigación científica, la recreación y el turismo, y el aprovechamiento de especies para fines de subsistencia. En contraste, en los resguardos indígenas y en los territorios colectivos de comunidades negras la restricción a la propiedad individual no limita, en principio, el uso del suelo para fines productivos<sup>15</sup>.

Las restricciones al acceso a la propiedad individual de los suelos tienen implicaciones importantes sobre la biodiversidad. En primer lugar, por las propias políticas de conservación *in situ* en las áreas protegidas. Pero adicionalmente, la restricción a la propiedad privada en los resguardos indígenas y en los territorios colectivos de las comunidades negras tiene un efecto directo sobre el uso del suelo: la ausencia de incentivos a ocupar un territorio bajo la perspectiva de obtener a futuro el título de propiedad de la tierra. Esta situación, aunque probablemente no excluye situaciones de conflicto por el acceso a la tierra, de todas maneras ha generado un escenario territorial muy distinto en buena parte del territorio en el Amazonas y en el Chocó biogeográfico al que hubiera existido si existiera la posibilidad de titular las tierras.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> Claro está que cuando hay áreas protegidas en un territorio colectivo, sí se aplican restricciones de este tipo.

<sup>16</sup> Esta idea ha sido expresada en distintos foros por Manuel Rodríguez Becerra, profesor titular de la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes.

Por otra parte, en la actualidad las políticas de conservación y uso sostenible de la biodiversidad se conciben de manera fuertemente relacionadas con las políticas de reducción de la pobreza e incremento del bienestar humano<sup>17</sup>. En este contexto, los distintos usos del suelo en estas condiciones de restricción a la propiedad y las condiciones de la población en estas regiones, se constituyen en un aspecto de especial interés para las políticas de uso de bienes y servicios de la biodiversidad.

En síntesis, por la amplia cobertura territorial (se estima que alrededor del 40% del territorio Nacional terrestre está al menos en alguna de estas categorías)<sup>18</sup>, la amplia trayectoria en el tiempo<sup>19</sup> y los grupos de población que compromete de manera directa (indígenas y comunidades negras y campesinas), estas tres modalidades de ordenamiento del territorio se pueden catalogar como el conjunto de decisiones de política más significativo en relación con el acceso al uso de los bienes y servicios que presta la biodiversidad en el país.

Dada la importante restricción de acceso al uso del suelo y al derecho de propiedad individual, sin ser los únicos escenarios en donde operan los retos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, de todas formas estas tres modalidades de ordenamiento del territorio se constituyen en un espacio de análisis de especial importancia. En los Parques Nacionales, el eje central de la política de áreas protegidas del país, porque tienen importantes posibilidades de uso tales como la investigación científica y el turismo (tanto el administrado por la misma Unidad de Parques, como el concesionado a particulares). Por otra parte, los resguardos indígenas y los territorios colectivos de comunidades negras tienen especial importancia en las condiciones de uso de la biodiversidad, entre las que se destacan: la disminución de la presión por parte del sistema de mercado de tierras, debido a la prohibición a la titulación individual de predios; el requerimiento de consulta previa a las comunidades para poder adelantar actividades de uso de recursos naturales (renovables y no renovables) en estos territorios; y la baja densidad de población (especialmente indígena) en amplios territorios declarados como resguardos. En este sentido, la conjunción de estas tres características con seguridad ha generado dinámicas diferentes a las que se hubieran presentado si existiese un atractivo para colonizar estas tierras con el incentivo de titular individualmente por parte de los colonos.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se propone construir inicialmente indicadores asociados a unidades territoriales definidas por los Parques Nacionales, los resguardos indígenas y los territorios colectivos de comunidades negras. Con base en estas unidades de observación se pueden construir indicadores que permitan comparar las condiciones prevalecientes en las distintas áreas con acceso restringido a la propiedad individual, en un momento del tiempo; y observar los cambios en el tiempo, cuando se disponga de las series históricas respectivas. En primer lugar, con base en información disponible es posible construir un indicador que refleje la evolución en el tiempo de cada una de las categorías de ordenación del territorio en el tiempo. Por otra parte, existe también una amplia variedad de

---

<sup>17</sup> Ver al respecto las Metas del Milenio.

<sup>18</sup> Este valor debe ser precisado por un sistema de indicadores como el que aquí se propone.

<sup>19</sup> En febrero del 2010 se cumplen los primeros cincuenta años de la declaratoria del primer Parque Nación Natural del país: La Cueva de los Guácharos.

información de los Parques Nacionales que, combinadas con estadísticas municipales, permiten construir en el corto plazo una amplia gama de indicadores que permitan observar de manera diferenciada la amplia variedad en situaciones que caracterizan cada uno de los Parques Nacionales del país.

En términos de mensurabilidad de cada indicador, es preciso tener en cuenta las diferencias en la disponibilidad de información. En el caso de características observables mediante sensores remotos (tales como las imágenes de satélite), la información permitirá construir directamente indicadores asociados a cada unidad territorial en particular. Pero cuando se recurre a información estadística o administrativa, la mayor parte de la información disponible tiene al municipio (clasificado en cabecera y resto) como el nivel más desagregado de observación. Esta característica genera algunas restricciones, pero no impide construir indicadores del municipio o el conjunto de municipios en donde se encuentra localizada cada unidad de análisis (un parque, un resguardo o un territorio colectivo)<sup>20</sup>. Este procedimiento permite construir indicadores asociados a los municipios en donde está localizada cada áreas de interés, lo cual es especialmente útil en el caso de indicadores que reflejan condiciones de la población humana.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, y retomando las conclusiones presentadas en el capítulo anterior, se propone en el corto plazo focalizar los esfuerzos hacia los siguientes indicadores asociados a tres tipos de áreas de interés: Parques Nacionales, resguardos indígenas y territorios colectivos<sup>21</sup>.

#### *a. Indicadores de estado*

- Condiciones de vida de la población en los municipios en donde se encuentra localizados los Parques Nacionales, los resguardos indígenas y los territorios colectivos de las comunidades negras (necesidades básicas insatisfechas – NBI, índice de condiciones de vida – ICV, línea de pobreza – LP y tasa de alfabetismo).
- Estado actual y cambio en el tiempo de la superficie en cobertura vegetal y antrópica en los municipios donde se localiza cada área de interés, medida tanto al interior de cada área como en el resto del municipio por fuera de ella (tomando como referencia el Mapa de Ecosistemas actualmente disponible<sup>22</sup>, en los mapas de ecosistemas de los Andes y de la Orinoquia disponibles en el Instituto Humboldt y en otra información derivada de sensores remotos).
- Composición étnica de la población en los municipios en donde está localizada el área de interés (datos del Censo General 2005) para identificar, entre otros

---

<sup>20</sup> Ver al respecto los indicadores socioeconómicos asociados a Parques Nacionales que se presentan en el capítulo sexto de este informe.

<sup>21</sup> Una vez se consolide un sistema para estas áreas de interés, con información actualmente disponible, el sistema puede ampliarse más fácilmente hacia otros tipo de áreas tales como las reservas forestales y las áreas protegidas regionales y locales.

<sup>22</sup> Ideam *et al* (2007)

aspectos, la viabilidad de políticas específicas que se orientan hacia grupos especiales de la población (por ejemplo, indígenas y comunidades negras).

- Índices de legalización de derechos de propiedad predial individual, con base en el total de la superficie de los municipios donde está localizada el área de interés, excluyendo las áreas de propiedad pública y las de propiedad colectiva (a partir de información catastral del IGAC).
- Índices de concentración de la propiedad (índice de Gini y curva de Lorenz), por tamaño predial y por valor catastral de los predios en los municipios donde está localizada el área de interés (a partir de información catastral del IGAC).
- Índice del valor catastral promedio de la tierra (pesos por hectárea) y del impuesto predial potencial los municipios donde está localizada el área de interés (con base en información catastral del IGAC y en tarifas de impuesto predial de los municipios).

b. Indicadores de presión

- Densidad de la población rural y población total en los municipios en donde está localizada el área de interés (datos del Censo General 2005).
- Estado actual y tasa de cambio de la superficie en cultivos ilícitos en los municipios donde se localiza cada área de interés, medida tanto al interior de cada área como en el resto del municipio por fuera de ella (tomando la información del Sistema de Información y Monitoreo de Cultivos Ilícitos – SIMCI de Naciones Unidas<sup>23</sup>). Este indicador permite comparar la densidad de los cultivos de coca (hectáreas por km<sup>2</sup>) en los municipios donde se encuentra el área de interés, dentro de fuera de dicha área de interés.
- Estado actual y tasa de cambio de la extracción de madera, con identificación de lugar de origen y de destino, en los municipios en donde está localizada el área de interés (a partir de información administrativa de los certificados de movilización de madera expedidos por las corporaciones autónomas regionales).
- Estado actual y tasa de cambio de la superficie en cultivos permanentes y transitorios y en pastos naturales y mejorados, en los municipios donde se localiza cada área de interés (con información del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural)<sup>24</sup>.
- Estado actual y tasas de cambio de la productividad de los cultivos permanentes y transitorios, en los municipios donde se localiza cada área de interés (con información suministrada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural)<sup>25</sup>.

<sup>23</sup> UNODC-SPNNC(2005) y UNODC (2008 y 200)

<sup>24</sup> Este es un indicador de la presión del incremento del área en cultivos sobre los ecosistemas naturales; pero también puede interpretarse como un indicador de estado de las condiciones económicas de la población (a mayor área cultivada, mayor empleo y mayor ingreso).

<sup>25</sup> A mayor productividad por hectárea, menor presión potencial sobre ecosistemas naturales (menor requerimiento de área para el mismo nivel de producto); pero un incremento de la productividad puede

- Tasa de cambio en la actividad de explotación de hidrocarburos y de minas en los municipios en donde está localizada el área de interés (construido a partir de información de regalías recibidas por cada municipio según información del DNP).
- Índice de muertes violentas por 100.000 habitantes en los municipios donde se localiza cada área de interés (estadísticas vitales del Dane).

c. Indicadores de respuesta

- Evolución en el tiempo (tasa de crecimiento) de la superficie declarada en Parques Nacionales (terrestres y marinos), resguardos indígenas y territorios colectivos, por departamento y por corporación autónoma regional (con información administrativa de las entidades nacionales encargadas de su aprobación).
- Estado actual y tasa de cambio de la asignación de recursos públicos (nacionales y regionales) a la política de biodiversidad (con base en información del Ministerio de Hacienda, el MAVDT, Parques Nacionales, las corporaciones autónomas regionales y los institutos de investigación). Este indicador es una medida implícita del valor que otorga el Estado a los bienes y servicios prestados por la biodiversidad: entre mayores sean los recursos asignados, mayor valor le está asignando a la biodiversidad.
- Asignación de recursos a los entes territoriales por resguardos indígenas a través del sistema general de participaciones (SGP) en compensación por el impuesto predial dejado de percibir (información del DNP).
- Superficie de cultivos comerciales y de explotación forestal certificada por agencias certificadoras internacionales como de explotación sostenible (de acuerdo con registros realizados ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural)<sup>26</sup>.

4.2. Servicios de ecosistemas y uso de la biodiversidad.

Uno de los servicios más importantes que prestan los ecosistemas naturales y la biodiversidad asociada a ellos se relaciona con la regulación de los caudales de agua y el control de la erosión que afecta la calidad de los mismos. La protección y restauración de las coberturas vegetales de las cuencas hidrográficas está directamente asociada con el uso de este servicio del ecosistema en las cuencas hidrográficas.

Este servicio está directamente asociado, en primer lugar, con distintos instrumentos de ordenación del territorio actualmente vigentes en las normas y programas institucionales:

---

representar también un incentivo al aumento del área cultivada. Por tanto hay que analizarlo conjuntamente con el indicador de superficie de cultivos.

<sup>26</sup> Este indicador se comparte con los indicadores de biodiversidad y biocomercio, referidos más adelante. Información en proceso de ser identificada.

los planes de ordenamiento territorial de los municipios (POT), los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas, los planes de ordenación de los humedales, los planes de ordenamiento de los páramos, los sistemas de áreas protegidas, las reservas forestales protectoras y, en fin, todas aquellas figuras que se relacionan con el uso del suelo y de los recursos naturales renovables. Se relaciona de esta forma con la población que hace uso del suelo. En la medida en que cada territorio está sujeto a una o varias de estas figuras de manejo, todas ellas deberían diseñarse y aplicarse en cada territorio de manera articulada entre sí, con un claro eje conductor. No obstante, en la mayoría de los casos estos procesos se adelantan de manera desarticulada, incluso en aquellos casos en donde una sola institución (por ejemplo una corporación autónoma) implementa varios instrumentos de ordenación y manejo de manera simultánea y sin conexión entre ellos.

Por otra parte, el servicio de regulación de caudales está directamente asociado a las políticas públicas relacionadas con el uso del agua: el suministro de agua a la población a través de los acueductos; el suministro de agua al sector agropecuario a través los distritos de riego; y el abastecimiento de agua a los embalses de las centrales hidroeléctricas. Como se puede observar, el servicio que prestan los ecosistemas naturales (y por tanto la biodiversidad) de regulación de caudales es uno de los usos más generalizados y de más alto impacto sobre la economía y la población en general: todos los servicios de acueducto y alcantarillado del país, toda la generación eléctrica<sup>27</sup>, toda la agricultura de riego y en general toda la actividad productiva y comercial que emplea agua (bien sea tomada de las fuentes naturales o de los acueductos), está asociada con el servicio de regulación de caudales en las cuencas hidrográficas. La relación entre las coberturas vegetales y la diversidad biológica en las cuencas hidrográficas con los ciclos hidrológicos (regulación de los comportamientos estacionales que predominan en las áreas andinas del país) y con los niveles de sedimentación, parecen tener un efecto determinante en las condiciones de acceso y uso del agua por parte de todos los usuarios<sup>28</sup>. De allí la importancia y alto grado de significancia de iniciar un sistema de indicadores de uso de bienes y servicios de la biodiversidad cubriendo, así sea parcialmente, el tema de la conservación de las cuencas y el uso del agua.

Este es un aspecto de suma importancia, especialmente en el caso colombiano, por la diferenciación sectorial entre las políticas ambientales y las políticas de los sectores usuarios del recurso hídrico: agua potable y saneamiento básico, agropecuario, energético e industrial. En términos analíticos, las relaciones entre la política de cuencas hidrográficas y las políticas de los distintos sectores usuarios del agua es un punto de referencia obligado. De allí la necesidad de construir indicadores que relacionen el comportamiento del manejo de las cuencas hidrográficas (la oferta del servicio regulador de caudales), con el comportamiento de los usuarios del agua (la demanda del servicio prestado por los ecosistemas de las cuencas). En consecuencia, en el mediano plazo se debe construir un sistema de indicadores que cubra cada uno de estos usuarios: los acueductos, los distritos de riego, la generación eléctrica y la industria. Sin embargo, la disponibilidad de información nacional consolidada es bastante desigual. De allí que, en el corto plazo, se proponga centrarse en un sector en particular: el agua potable para la población.

<sup>27</sup> Incluida la generación térmica, que usa agua para la refrigeración.

<sup>28</sup> Ver al respecto Luijten *et al* (2000), Deeb (1992) y Rudas (1995)

La razón operativa para esta selección se ubica especialmente en los desarrollo de información que se tienen en los últimos años alrededor del agua potable. Además de la cobertura que hace el Dane con en los censos y en las encuestas de hogares sobre la disponibilidad del servicio de acueducto y alcantarillado, en los últimos años se viene estructurando un detallado sistema de información sobre el comportamiento del servicio de acueducto: el Sistema Único de Información de Servicios Públicos – SUI. Por otra parte, en la actual coyuntura el Gobierno Nacional ha tomado la decisión de intervenir en las políticas regionales y territoriales de agua potable, mediante la participación directa del MAVDT, y en particular el Viceministerio de Agua y Saneamiento, en la orientación y ejecución de los denominados planes departamentales de agua. En esta dirección, se propone concentrar los esfuerzos de corto plazo en la construcción de indicadores del uso del servicio de regulación de caudales de caudales asociado al agua potable.

a. Indicadores de estado

- Cobertura del servicio de acueducto en los municipios asociados a determinados ecosistemas estratégicos<sup>29</sup> (con información del Dane y del SUI)
- Consumo de agua per cápita, por estrato socioeconómico, en los distintos municipios abastecidos por determinado ecosistema estratégico (con información del SUI)
- Calidad del agua suministrada a la población, como indicador indirecto de la calidad del agua suministrada por las cuencas a los acueductos (con base en el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua – IRCA reportado por el Instituto Nacional de Salud a partir de resultados de análisis de laboratorio realizados por los acueductos en los centros poblados)<sup>30</sup>.

b. Indicadores de presión

- Superficie en ecosistemas antrópicos en las cuencas altas de la cuenca abastecedora del acueducto (tomando como referencia el Mapa de Ecosistemas actualmente disponible,<sup>31</sup> en los mapas de ecosistemas de los Andes y de la Orinoquia disponibles en el Instituto Humboldt y en otra información derivada de sensores remotos).
- Área en cultivos y en pastos en los municipios donde está localizada la cuenca alta de la bocatoma del acueducto (con información suministrada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural).

---

<sup>29</sup> En muchos casos estos ecosistemas coinciden áreas de especial interés, como es el caso de los Parques Nacionales, lo cual ampliará el espectro de utilidad de los indicadores señalados en la sección anterior.

<sup>30</sup> Las corporaciones autónomas regionales tiene la obligación de construir anualmente un mapa de riesgo con base en análisis de la calidad del agua en las bocatomas de los acueductos. Cuando esta información esté disponible, se podrá ampliar el alcance de este indicador, midiéndolo de manera directo.

<sup>31</sup> Ideam *et al* (2007)

- Índices de evolución de la actividad de hidrocarburos o minera localizada en las cuencas altas de las bocatomas del acueducto de los municipios en donde está localizada la cuenca (construido a partir de información de regalías recibidas por cada municipio según información del DNP).
- Estimación de nivel de vertimientos de materia orgánica y sólidos suspendidos en puntos de la cuenca alta de las bocatomas de los acueductos (con base en información administrativa de permisos de vertimiento y del cobro de tasas retributivas por vertimientos de la respectiva corporación)

c. Indicadores de respuesta

- Superficie de áreas protegidas o de conservación de cuencas declaradas en la cuenca alta de las bocatomas del acueducto (con base en información del Parques Nacionales, de las corporaciones autónomas regionales y de los entes territoriales).
- Recursos potenciales de los entes territoriales para inversión obligatoria en conservación de cuencas por parte de los entes territoriales (1% de ingresos corrientes) con base en el artículo 111 de la ley 99 de 1993 (con base en información de finanzas territoriales del DNP).
- Recursos de inversión en cuencas hidrográficas y áreas protegidas en la cuenca alta de las bocatomas del acueducto, a cargo de la respectiva corporación autónoma regional (con base en información de registros administrativos de ejecución presupuestal de las corporaciones).
- Recursos invertidos en la construcción de acueductos y alcantarillados en el respectivo municipio (con base en información de los planes departamentales de agua, centralizada por el Viceministerio de Agua y Saneamiento).

#### 4.3. El uso de la biodiversidad y el biocomercio

Las iniciativas de usar los bienes y servicios suministrados por la biodiversidad en actividades comerciales tiene dos grandes formas de expresión: la producción de bienes a partir de materias primas provenientes de la biodiversidad (especies nativas, tanto silvestres como nativas domesticadas); y los servicios de recreación y ecoturismo<sup>32</sup>.

A diferencia de los indicadores propuestos en los dos grupos anteriores (ordenamiento territorial y servicios de regulación hídrica), el seguimiento de las actividades comerciales usando insumos proporcionados por la biodiversidad cuenta en el país con muy poca información estadística sistematizada. Se debe recurrir por tanto a un esfuerzo importante por coleccionar información administrativa que puedan estar utilizando instituciones tanto públicas como privadas que prestan servicios de apoyo y regulación de las empresas o individuos que desarrollan estas actividades. En particular, en el corto plazo se enfatizará

<sup>32</sup> Otro uso reconocido es para la investigación científica y tecnológica; sin embargo, para efectos prácticos este tema se cubrirá con indicadores de asignación de recursos contemplados en el punto de ordenamiento del territorio y el uso de la biodiversidad.

en información suministrada por tres instituciones: Parques Nacionales, para registrar servicios de recreación y eco-turísticos suministrados tanto por las concesiones a particulares como por los parques administrados directamente por el estado; el Ministerio de Agricultura, con los registros de productos certificados; y el fondo Biocomercio, con registros de las empresas a las cuales les presta servicios financieros y de apoyo comercial. Esta restricción se reflejará, muy seguramente, en un desarrollo más incipiente en el corto plazo de los indicadores que se proponen a continuación<sup>33</sup>.

a. Indicadores de estado

- Valor de los pagos realizados por los visitantes a los Parques Nacionales administrados por la Unidad de Parques (información solicitada a Parques Nacionales)
- Valor de los pagos realizados por los visitantes a los Parques Nacionales administrados en concesión por particulares y transferencia de recursos a la Unidad de Parques (información solicitada a Parques Nacionales).
- Número de visitantes por año a cada parque y duración de las visitas, tanto en parques administrados directamente por la Unidad de Parques como de aquellos administrados en concesión por particulares, de ser posible diferenciados entre nacionales y extranjeros (información solicitada a Parques Nacionales).
- Valor de la producción de consumo interno y para la exportación de bienes que usan como materia prima especies silvestres o especies nativas domesticadas.

b. Indicadores de presión

- Niveles estimados de carga máxima permisible versus niveles de visitas reales a los Parques Nacionales (información a ser solicitada a Parques Nacionales).
- Indicadores de efectividad de los trámites administrativos requeridos para registro, certificación y apoyo a las actividades de biocomercio (con base en registros administrativos que permitan contrastar, en cada trámite individual, el tiempo transcurrido entre el inicio y la culminación del mismo)

c. Indicadores de respuesta

- Inversión de los Parques Nacionales en infraestructuras y apoyos a las actividades de recreación y turismo, tanto en instalaciones administradas por la Unidad de Parques como en las concesiones a particulares (información a ser solicitada a Parques Nacionales).
- Superficie de cultivos comerciales y de explotación forestal certificada por agencias certificadoras internacionales como de explotación sostenible (de

---

<sup>33</sup> Los avances que se logren en este intento dependerán de la voluntad de suministrar información y de la calidad técnica de la misma.

acuerdo con registros realizados ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural)<sup>34</sup>.

- Recursos destinados a crédito y apoyo a las actividades de apoyo al biocomercio por parte del Fondo biocomercio y de otras instituciones afines.
- Recursos públicos asignados por del sector público para apoyar actividades de biocomercio y de ecoturismo (información administrativa de Parques Nacionales, de las corporaciones autónomas regionales y el Fondo Biocomercio)

#### 4.4. Estructura institucional, flujo de información y usuarios del sistema

Los procesos administrativos requeridos para acopiar la información requerida para construir los indicadores propuestos tienen una marcada diferenciación entre la información estadística convencional y los registros administrativos. En el primer caso dependen casi exclusivamente de la disponibilidad del dato en las bases de datos públicas; y, en algunos casos, de los acuerdos especiales que se puedan establecer entre el generador de la información estadística y el usuario de la misma, para tener acceso al dato de manera más adecuada para su procesamiento. En algunos casos, esto implicará algunos costos, cuando la entidad generadora así lo establezca.

El mayor reto en términos de información se refiere al acceso a información administrativa requerida para construir los indicadores propuestos. Teniendo en cuenta las demandas de información registradas para cada uno de los indicadores propuestos, en el anexo 9 se presentan de manera detallada las variables y datos que maneja cada una de las entidades que administran información relacionada estos indicadores.<sup>35</sup>

En el corto plazo, del análisis previo se desprende que las instituciones a las cuales se les demandará información administrativa, son las siguientes:

- Las corporaciones autónomas regionales, con información administrativa contenida en los formatos únicos que aplican por mandato del MAVDT. Para lograr acceso a esta información se requerirá un acuerdo directo del Instituto Humboldt con cada una de las corporaciones, el cual se verá favorablemente beneficiado si hay acuerdos marco con el MAVDT y Asocars que puedan ser tomados como puntos de referencia.
- La Unidad de Parques Nacionales con acuerdos específicos con sus distintos niveles de operación: la Dirección General, cada una de las direcciones territoriales y cada uno de los parques.
- El Fondo Biocomercio, como canalizador de información de empresas dedicadas a esta actividad y como gestor de información primaria sobre el apoyo financiero a estas mismas empresas.

---

<sup>34</sup> Este indicador se comparte con los indicadores de biodiversidad y biocomercio, referidos más adelante. Información en proceso de ser identificada.

<sup>35</sup> Allí también se describe el tipo de datos específicos que suministra cada una de las fuentes de información estadística disponible.

De manera complementaria se requieren acuerdos específicos entre el instituto Humboldt, el Ideam y los demás institutos de investigación, para coordinar acciones en la captura y el procesamiento de información, todo en el marco de las actividades y compromisos adquiridos alrededor de la construcción del Sistema de Información Ambiental para Colombia – SIAC.

Por último es conveniente establecer acuerdos específicos con entidades de apoyo tales como patrimonio Natural, el DNP, el IGAC y el Dane, entidades con las cuales el Instituto Humboldt ha desarrollado acuerdos previos en relación con el tema de manejo de información.

En todos los casos se deben tener en cuenta algunos criterios metodológicos y operativos que son de crucial importancia para lograr consolidar un sistema de indicadores de seguimiento a las políticas de uso y aprovechamiento de bienes y servicios de la biodiversidad:

- a. Enmarcar todas las acciones, explícitamente, dentro de la construcción del *Sistema de Información Ambiental para Colombia – SIAC*; y en particular dentro del *Sistema de Información en Biodiversidad - SiB* a cargo del Instituto Humboldt. La aplicación de este criterio es de especial importancia, incluso en un escenario en donde la credibilidad del sistema sea baja y donde puedan existir experiencias previas que obstaculicen los esfuerzos colectivos. De todas formas, un esfuerzo aislado tiene aún menores probabilidades de éxito, ya que no logrará institucionalizarse como un proceso interno a todas las instituciones participantes.
- b. Privilegiar las solicitudes y acuerdos de suministro de información básica, proveniente de actos administrativos, con el menor nivel de procesamiento que sea posible. Este criterio es de gran importancia, especialmente importante en el caso de las corporaciones, en tres direcciones básicas: (i) obtiene información en el estado inicial de generación, de acuerdo con los requerimientos de cada proceso administrativo, sin cargas de trabajo adicionales para la entidad a la cual se le solicita, ni para sus funcionarios; (ii) permite un mayor control sobre la calidad de los datos, ya que pueden ser sometidos a procesos de crítica y verificación directamente por el Instituto Humboldt, con criterios homogéneos; y (iii) permite centralizar el procesamiento del dato básico, aplicando criterios técnicos de alto nivel de especialización, sin riesgos de diversidad de interpretación de los mismos por parte de cada generador de datos.
- c. Transformar el dato administrativo suministrado por cada entidad, en información estadística e indicadores con un doble valor agregado para el generador de la información: (i) incrementar el conocimiento sobre el comportamiento en el tiempo de cada variable, en el propio contexto de quien genera el dato; y (ii) permitir el contraste entre el comportamiento de esa institución, en cada tema específico, con las demás instituciones afines. Este criterio tiene especial importancia, ya que, combinado con el anterior (bajo costo de suministrar el dato) se constituye en un importante incentivo no solo a la oportunidad en el suministro de información, sino a la calidad del dato suministrado. Si se logra que el generador del dato reciba este valor agregado de manera oportuna y estable, la relación beneficio/costo para él será

muy atractiva; y participará en el proceso más por convicción, que por obligación administrativa. Esto es aplicable tanto a la institución propiamente dicha, como para cada uno de los técnicos relacionados con la información, que recibirá en retribución un conocimiento mayor sobre su área de especialidad. En sentido estricto, este criterio se debe aplicar, por lo menos en las etapas iniciales, en una dirección explícita: el principal usuario de los productos estadísticos y de indicadores debe ser el generador de la información básica.

- d. Otorgar una primera prioridad a la divulgación masiva, en línea y de acceso libre en las páginas web, tanto de los resultados estadísticos y de los indicadores que se produzcan, como de la información base empleada en su construcción. Este criterio es especialmente importante cuando pueden existir distintos tipos de usuarios: los tomadores de decisiones de política y el público en general, que posiblemente requieran el dato más simplificado y claro (es decir, el indicador); el analista más especializado y el técnico en diseño, implementación y evaluación de la política, quien tomará como referencia inicial el indicador pero empleará también la información estadística y sistemática que lo acompaña; y el investigador altamente especializado, que podrá recurrir también a las bases de datos originales, para emplearlas en análisis complementarias o aún alternativos a los aplicados por el sistema de indicadores propiamente dicho.

## 5. Uso y usuarios de los indicadores propuestos: incorporación en el Sistema de Información en Biodiversidad - SiB

En términos operativos, de las reflexiones precedentes se desprende una conclusión central: todo el proceso de la construcción de los indicadores propuestos debe ponerse al alcance de cualquier usuario, en línea y sin restricción alguna, empleando las infraestructuras informáticas actualmente disponibles. Desde la perspectiva del instituto Humboldt, esto implica la utilización del *Sistema de Información en Biodiversidad - SiB* para este efecto. Esta recomendación debe entenderse un escenario no necesariamente favorable. En particular, se deben enfrentar diversos retos. En primer lugar, el SiB está concebido como una red de redes, que permite que varios usuarios puedan ingresar información detallada; y que esta información pueda ser consultada por cualquier usuario. El sistema da cabida a gran cantidad de tipos de información, pero especialmente a aquella directamente relacionada con el conocimiento de variables biológicas.

En contraste, la información que aquí se propone responde a otras características básicas, al centrarse en el suministro a cada tipo de usuario de tres productos básicos: la información estadística en formatos previamente establecidos; los indicadores de comportamiento, construidos con base en la información estadística y en la información básica, con un diseño igualmente estandarizado; y el acceso a bases de datos masivas, para que ciertos usuarios puedan emplear la misma información de base, en direcciones alternas a las desarrolladas por el sistema. Esto implica aprovechar el diseño técnico del SiB, con todas aquellas herramientas interactivas que tiene disponibles. En particular se deben aplicar las herramientas como las que se usan para usar los actuales productos denominados *Biodiversidad en cifras* e *Indicadores de conocimiento sobre biodiversidad*, para la divulgación de los indicadores propiamente dichos que se vayan construyendo (incluyendo el indicador propiamente dicho y su respectivo metadato).

Sin embargo, es preciso revisar con mayor detalle la posibilidad de usar el mismo SiB con herramientas más convencionales de consulta de información estadística. Muy posiblemente se requiere la aplicación de alguna herramienta que ofrezca algunos menús que informen con todo detalle sobre las tablas de salida que arroja el sistema, permitiendo una lectura en línea o bajarlas en formatos flexibles para distintos usuarios, tales como archivos de texto (tipo Word), hojas de cálculo (tipo Excel) o salidas tipo impresión (tipo pdf). Adicionalmente a este componente, hay que prestar especial atención al desarrollo de sistemas para que el usuario pueda *bajar* bases de datos completas, teniendo en cuenta que el actual énfasis del SiB está en la consulta de información seleccionada de acuerdo a diversos criterios de filtro. Al respecto se debe facilitar que el usuario que requiera gran cantidad de información, pueda obtenerla de manera rápida bien sea en archivos planos o en hojas de trabajo tipo Excel<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> La versión *Excel 2007* tiene capacidad para una matriz de más de 16 mil columnas y más de un millón de filas.

## 6. Medición de indicadores pertinentes, con base en información disponible.

Para ilustrar la posibilidad de construir en el corto plazo un conjunto de indicadores de los propuestos en la sección 4 del presente informe, en esta sección se presentan los primeros avances en la construcción de estos indicadores. En primer lugar se presentan indicadores relacionados con decisiones de política que tienen especial relación con la conservación de la biodiversidad. A continuación, se presentan indicadores que reflejan el uso de bosque natural (generando deforestación) y de uso del suelo de páramos (generando deterioro de los mismos). En seguida se presentan indicadores de cultivos de coca dentro y fuera de los Parques Nacionales. Para ilustrar el comportamiento de las prioridades otorgadas a la política de biodiversidad en el contexto de la política ambiental del país, se presentan indicadores de asignación de recursos financieros a partir de la estructuración del Sistema Nacional Ambiental – SINA. En seguida se ilustra

### 6.1. Uso del suelo y conservación de la biodiversidad: evolución histórica

En esta sección se presenta un primer indicador de la evolución histórica del ordenamiento del uso del suelo en Colombia en las siguientes categorías:<sup>37</sup>

- a. Territorios que restringen la titulación individual de la propiedad (uso colectivo):
  - Parques Nacionales Naturales (área continental y área marina)
  - Resguardos indígenas
  - Territorios colectivos de comunidades negras
  - Parques naturales regionales (inscritos ante la Unidad de Parques Nacionales)
  
- b. Territorios con condiciones de manejo especial
  - Distritos de manejo integrado (DIM) según Decreto 1974 de 1989
  - Reservas forestales protectoras
  - Reservas naturales de la sociedad civil (RNSC) inscritas ante la Unidad de Parques Nacionales.

---

<sup>37</sup> Con la respectiva referencia al traslape entre Parques Nacionales y resguardos indígenas.

Tabla 1. Colombia. Sistema de Parques Nacionales Naturales

	Área Protegida Nacional	Superficie (Has)			Año de declaración	PNN y Resguardo (Has)
		Terrestre e insular	Marina	Total		
1	Parque Nacional Natural Cueva de Los Guácharos	700		700	1960	
2	Reserva Nacional Natural Puracé	83,000		83,000	1961	2,225
3	Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta	383,000		383,000	1964	380,050
4	Vía Parque Isla de Salamanca	56,200		56,200	1964	
5	Parque Nacional Natural Farallones de Cali	205,266		205,266	1968	
6	Parque Nacional Natural Tayrona	12,000	3,000	15,000	1969	
7	Parque Nacional Natural El Tuparro	548,000		548,000	1970	
8	Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena	629,280		629,280	1971	
9	Parque Nacional Natural Los Katios	72,000		72,000	1973	
10	Parque Nacional Natural Las Orquídeas	32,000		32,000	1974	8,470
11	Parque Nacional Natural Los Nevados	58,300		58,300	1974	
12	Parque Nacional Natural Amacayacu	293,500		293,500	1975	36,464
	Realineración del PNN Cueva de los Guacharos	8,300		8,300	1975	
13	Parque Nacional Natural Chingaza	76,600		76,600	1977	
14	Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo <sup>(*)</sup>	-	120,000	120,000	1977	
15	Parque Nacional Natural Cordillera Los Picachos	447,740		447,740	1977	
16	Parque Nacional Natural de Macuira	25,000		25,000	1977	28,715
17	Parque Nacional Natural de Munchique	44,000		44,000	1977	
18	Parque Nacional Natural El Cocuy	306,000		306,000	1977	
19	Parque Nacional Natural Las Hermosas	125,000		125,000	1977	
20	Parque Nacional Natural Nevado del Huila	158,000		158,000	1977	3,860
21	Parque Nacional Natural Pisba	45,000		45,000	1977	
22	Parque Nacional Natural Sanquianga	80,000		80,000	1977	
23	Parque Nacional Natural Sumapaz	154,000		154,000	1977	143,471
24	Parque Nacional Natural Tamá	48,000		48,000	1977	
25	Santuario de Fauna y Flora Ciénaga Grande de Santa Marta	26,810		26,810	1977	
26	Santuario de Fauna y Flora Iguaque	6,750		6,750	1977	
27	Santuario de Fauna y Flora Isla de La Corota	8		8	1977	
28	Santuario de Fauna y Flora Los Colorados	1,000		1,000	1977	
29	Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos	7,682		7,682	1977	
30	Parque Nacional Natural Gorgona	1,660	60,028	61,688	1984	
31	Parque Nacional Natural La Paya	422,000		422,000	1984	25,176
32	Santuario de Fauna y Flora Galeras	7,615		7,615	1985	
33	Parque Nacional Natural Cahuinari	575,000		575,000	1987	511,924
34	Parque Nacional Natural Tatamá	51,900		51,900	1987	
35	Parque Nacional Natural Utría	54,300		54,300	1987	50,653
36	Parz Área Natural Única Los Estoraques	640		640	1988	
37	Parque Nacional Natural Catatumbo Barí	158,125		158,125	1989	113,578
38	Parque Nacional Natural Serranía de Chibiriquete	1,280,000		1,280,000	1989	539
39	Parque Nacional Natural Tinigua	227,000		227,000	1989	206
40	Reserva Nacional Natural Nukak	855,000		855,000	1989	1,056
41	Reserva Nacional Natural Puinawai	1,092,500		1,092,500	1989	1,093,722
42	Santuario de Fauna y Flora Guanentá Alto Río Fonce	10,429		10,429	1993	
43	Santuario de Fauna y Flora Malpelo	35	1,270	1,305	1995	
44	Parque Nacional Natural Old Providence & Mc Bean Lagoon	90	905	995	1995	
45	Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya	489		489	1996	
46	Parque Nacional Natural Paramillo	460,000		460,000	1997	118,705
47	Parque Nacional Natural Alto Fragua Indiwasi	68,000		68,000	2002	2,215
48	Parque Nacional Natural Río Puré	999,880		999,880	2002	2,828
49	Santuario de Fauna y Flora El Corchal "El Mono Hernández"	3,850		3,850	2002	
	(Ampliación SFF Malpelo)		857,268	857,268	2005	
50	Parque Nacional Natural Selva de Florencia	10,019		10,019	2005	
51	Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes	78,837		78,837	2005	
52	Parque Nacional Natural Complejo Volcánico Doña Juana-Cascabel	65,858		65,858	2007	55
53	Parque Nacional Natural Serranía de los Churumbelos - Auka Wasi	97,189		97,189	2007	4
54	Santuario de Fauna y Flora Plantas Medicinales Orito Ingi-Andé	10,204		10,204	2007	
55	Parque Nacional Natural Yaigójé Apaporis	1,060,603		1,060,603	2009	
	Total áreas protegidas nacionales	11,524,359	1,042,470	12,566,829		2,523,914
	República de Colombia. Superficie total del territorio	114,174,800	92,866,000			
	Participación de áreas protegidas nacionales (%)	10.09%	1.12%			

(\*) La superficie reportada para el PNN Corales del Rosario y San Bernardo incluye el área insular.

Fuentes: Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia, *Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia a través de sus Planes de Manejo*, Bogotá, 2005. Parques Nacionales Naturales de Colombia ([www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (PNN Complejo Volcánico Doña Juana-Cascabel, en [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)). Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Superficie del territorio de Colombia, en [www.igac.gov.co](http://www.igac.gov.co)). Traslape Parques nacionales y tterguardos: IGAC.

Tabla 2. Colombia. Evolución de áreas en resguardos indígenas y territorios colectivos de comunidades negras.

Año	Títulos Resguardos Indígenas (has)	Títulos Comunidad es Negras (has)	Año	Títulos Resguardos Indígenas (has)	Títulos Comunidad es Negras (has)
1960			1983	238,679	
1961			1984	1,134,395	
1962			1985	130,651	
1963			1986	504,859	
1964			1987	285,214	
1965			1988	7,034,251	
1966	7,719		1989	6,455,961	
1967	5,115		1990	215,476	
1968	61,605		1991	7,101	
1969			1992	466,176	
1970			1993	1,721,220	
1971	2,344		1994	109,855	
1972			1995	314,930	
1973	5,889		1996	254,033	60,868
1974	652,763		1997	29,655	695,245
1975	765,887		1998	1,043,748	339,509
1976	60,101		1999	106,854	231,500
1977	112,569		2000	169,659	958,715
1978	1,048,065		2001	41,861	1,491,573
1979	125,980		2002	65,076	559,341
1980	534,764		2003	1,996,197	275,211
1981	1,765,726		2004	11,799	105,309
1982	3,615,467		2005	7,816	53,136

Fuente: Cárdenas, J.C. *Dilemas de lo colectivo. Instituciones, pobreza y cooperación en el manejo local de los recursos de uso común*. Universidad de los andes, Colección Cede 50 años, Bogotá, 2009

Tabla 3. Colombia. Participación de territorios colectivos en la superficie total, 2009

	Miles Km <sup>2</sup>	%
Resguardos indígenas (sin Parques Nacionales)	275	24.1%
Resguardos + Parques Nacionales (Continental)	36	3.1%
Parques Nacionales (Continental, sin resguardos)	79	7.0%
Comunidades negras	48	4.2%
Parques naturales Regionales	2	0.2%
Total territorio colectivo (Continental)	440	38.6%
Total Colombia (Continental)	1,142	
Parques Nacionales (Marinos)	10	1.1%
Total Colombia (Marino)	929	

Fuentes: Parques Nacionales, IGAC y Cárdenas (2009)

Tabla 4. Colombia. Distritos de manejo integral (DMI), Reservas forestales protectores (RFP), Parques naturales regionales (PNR) y Reservas naturales de la sociedad civil (RNSC), 1938 2009

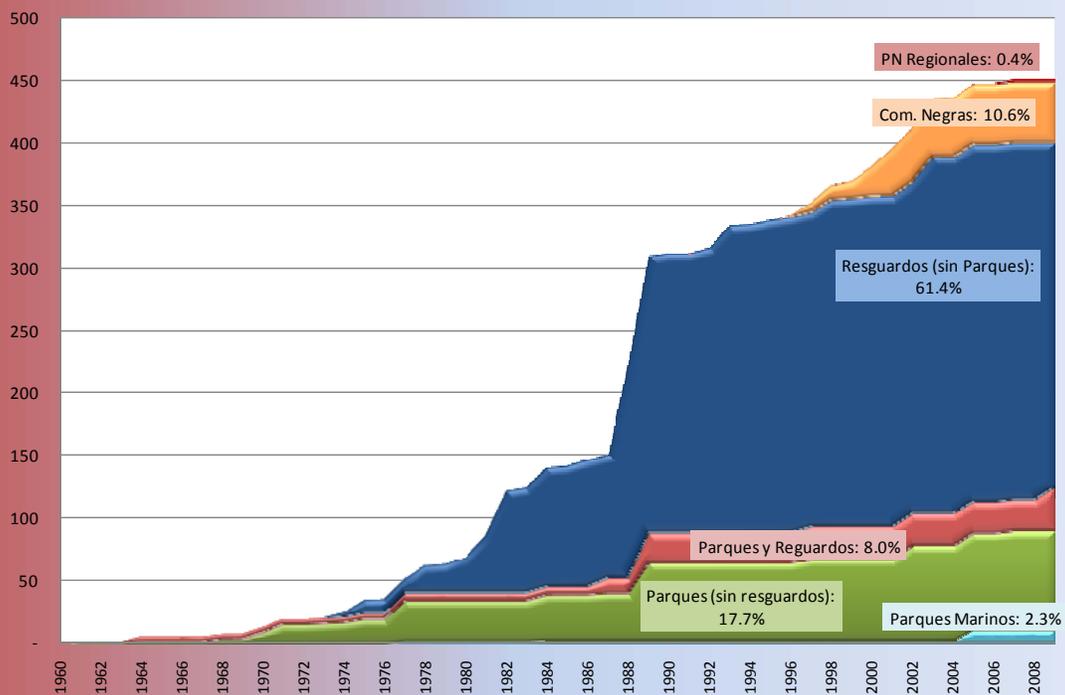
Año	Número acumulado				Superficie acumulada (has)			
	DMI	RFP	PNR	RNSC	DMI	RFP	PNR	RNSC
1938	0	2	0	0	-	17.5	-	-
1939	0	2	0	0	-	17.5	-	-
1940	0	2	0	0	-	17.5	-	-
1941	0	4	0	0	-	21.2	-	-
1942	0	4	0	0	-	21.2	-	-
1943	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1944	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1945	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1946	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1947	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1948	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1949	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1950	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1951	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1952	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1953	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1954	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1955	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1956	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1957	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1958	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1959	0	5	0	0	-	32.3	-	-
1960	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1961	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1962	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1963	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1964	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1965	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1966	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1967	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1968	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1969	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1970	0	6	0	0	-	32.9	-	-
1971	0	8	0	0	-	82.2	-	-
1972	0	8	0	0	-	82.2	-	-
1973	0	9	0	0	-	85.4	-	-
1974	0	10	0	0	-	135.3	-	-
1975	0	13	0	0	-	202.5	-	-
1976	0	15	0	0	-	216.6	-	-
1977	0	17	0	0	-	285.7	-	-
1978	0	17	0	0	-	285.7	-	-
1979	0	18	0	0	-	286.3	-	-
1980	0	19	0	0	-	291.8	-	-
1981	0	23	0	0	-	298.0	-	-
1982	0	24	0	0	-	310.7	-	-
1983	0	27	0	0	-	332.3	-	-
1984	0	33	1	0	-	382.6	4.0	-
1985	1	34	1	0	16.2	385.1	4.0	-
1986	2	35	2	0	29.3	389.8	32.6	-
1987	2	42	2	0	29.3	396.6	32.6	-
1988	3	43	2	0	31.1	437.3	32.6	-
1989	6	44	2	0	2,794.2	438.9	32.6	-
1990	6	46	2	0	2,794.2	445.7	32.6	-
1991	6	48	2	0	2,794.2	448.9	32.6	-
1992	6	52	2	0	2,794.2	457.6	32.6	-
1993	7	53	2	0	2,800.1	467.7	32.6	-
1994	7	53	2	0	2,800.1	467.7	32.6	-
1995	7	53	2	0	2,800.1	467.7	32.6	-
1996	9	53	2	0	2,812.5	467.7	32.6	-
1997	12	53	2	0	2,837.6	467.7	32.6	-
1998	18	55	2	0	2,880.0	464.2	32.6	-
1999	19	55	2	0	2,880.9	464.2	32.6	-
2000	20	55	2	0	2,881.5	464.2	32.6	-
2001	20	56	3	4	2,881.5	465.0	32.7	0.6
2002	20	57	4	8	2,881.5	466.4	32.7	1.4
2003	20	60	4	56	2,881.5	467.2	32.7	2.4
2004	20	63	4	70	2,881.5	467.7	32.7	3.5
2005	23	63	7	165	3,297.0	467.7	55.3	10.2
2006	25	63	8	201	3,324.2	467.7	70.6	11.6
2007	27	64	11	228	3,424.5	476.2	197.1	14.5
2008	27	64	11	243	3,424.5	476.2	197.1	40.9
2009	27	64	11	260	3,424.5	476.2	197.1	41.7

Fuente: Parques Nacionales, Sistema Nacional de Áreas Protegidas - Sinap ([www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co))

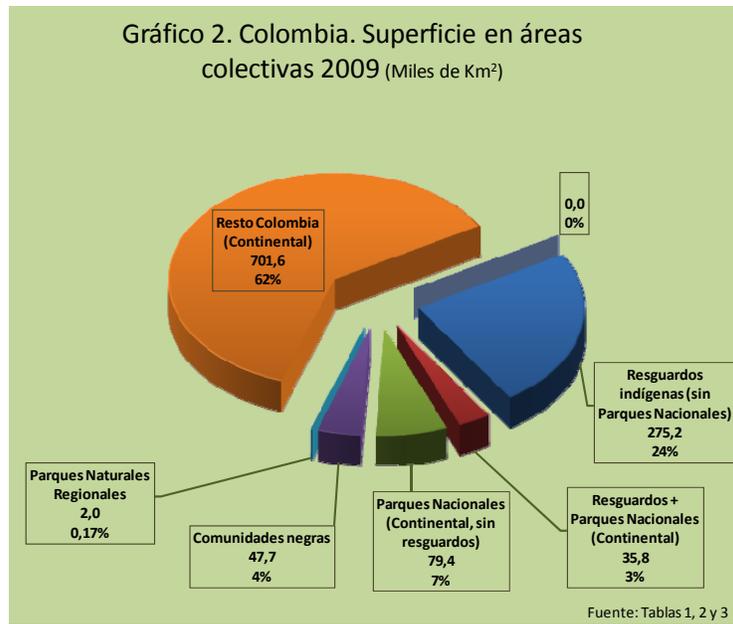
	#	Miles has	%
Reservas forestales protectoras	64	476	0.42%
Reservas naturales de la sociedad civil	260	42	0.04%
Distritos de manejo integral (DMI)	27	3,424	3.00%
Total territorios especiales	351	3,942	3.5%
Total Colombia (Continental)		114,175	

Fuente: Parques Nacionales (2009)

Gráfico 1. Colombia. Territorios colectivos: Parques Nacionales, Resguardos indígenas, Comunidades negras y Parques regionales, 1960-2009 (Miles de kilómetros cuadrados - % de superficie colectiva en 2009)



Fuentes: Parques Nacionales, IGAC y Cárdenas (2009) [Tablas 1, 2 y 3]



## 6.2. Andes de Colombia. Uso y afectación del bosque natural y del páramo

En esta sección se presentan indicadores de la evolución histórica de la superficie en bosque natural y en páramos en los Andes de Colombia, a partir de información referenciada por el Instituto Humboldt tomando como base el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia construido conjuntamente por los distintos institutos de investigación (Ideam *et al*, 2007).

Se calculan los cambios absolutos de áreas en los distintos ecosistemas entre los años 1985, 2000 y 2005 y sus respectivas tasas de cambio anual (promedio) para el conjunto de los Andes colombianos y para cada uno de los Parques Nacionales con territorio en los Andes. Se complementa con cifras de la evolución de los cultivos forestales y de las superficies dedicadas a agro-ecosistemas.

Ecosistema	Miles de hectáreas								
	Parques Nacionales en Andes			Andes sin Parques Nacionales			Total Andes		
	1985	2000	2005	1985	2000	2005	1985	2000	2005
Nieves andinas	9.0	7.8	4.4	0.3	-	-	9.3	7.8	4.4
Superpáramos	27.0	27.0	31.8	1.2	1.5	1.5	28.1	28.5	33.3
Páramos	448.5	419.7	399.3	694.1	615.6	559.0	1,142.5	1,035.4	958.3
Subpáramos	49.9	48.6	45.9	144.3	127.8	118.8	194.2	176.4	164.7
Bosques naturales	1,935.5	1,844.9	1,841.4	9,143.1	7,912.8	7,720.7	11,078.6	9,757.7	9,562.1
Otra vegetación natural	-	-	-	340.5	128.6	138.7	340.5	128.6	138.7
Bosques secundarios	8.6	20.9	21.3	662.9	918.4	871.3	671.5	939.3	892.6
Otra vegetación secundaria	40.8	98.7	103.1	2,538.9	3,650.8	3,741.9	2,579.7	3,749.5	3,845.0
Plantaciones forestales	0.015	0.011	0.011	77.1	105.5	128.2	77.1	105.5	128.2
Agroecosistemas	48.0	120.6	141.6	11,769.4	12,225.4	12,419.8	11,817.4	12,346.0	12,561.4
Otros ecosistemas	4.2	7.9	7.7	205.1	303.6	305.8	209.3	311.5	313.5
Sin información	51.6	27.0	26.4	556.2	143.1	127.3	607.9	170.1	153.7
<b>Total</b>	<b>2,623.1</b>	<b>2,623.1</b>	<b>2,623</b>	<b>26,133</b>	<b>26,133.1</b>	<b>26,133.1</b>	<b>28,756.1</b>	<b>28,756.1</b>	<b>28,756.1</b>

Nota: Área en Parques Nacionales correspondiente al año 2008

Fuentes: Proceso IAvH - Unidad SIG, con base en:  
 - Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Shapefile escala 1:500.000. Agosto 2008  
 - Ideam, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Shapefile escala 1:500.000. Febrero 2008

Tomado de: Rudas G., Rodríguez N. y Romero M. 2009. *Colombia. Indicadores de estado, presión y respuesta para el seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad: Propuesta metodológica aplicada a la Orinoquia y al Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia

Ecosistema	Porcentaje sobre total área en Andes								
	Parques Nacionales en Andes			Andes sin Parques Nacionales			Total Andes		
	1985	2000	2005	1985	2000	2005	1985	2000	2005
Nieves andinas	96.5%	100.0%	100.0%	3.5%	0.0%	0.0%	100%	100%	100%
Superpáramos	95.8%	94.7%	95.5%	4.2%	5.3%	4.5%	100%	100%	100%
Páramos	39.3%	40.5%	41.7%	60.7%	59.5%	58.3%	100%	100%	100%
Subpáramos	25.7%	27.5%	27.9%	74.3%	72.5%	72.1%	100%	100%	100%
Bosques naturales	17.5%	18.9%	19.3%	82.5%	81.1%	80.7%	100%	100%	100%
Otra vegetación natural	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100%	100%	100%
Bosques secundarios	1.3%	2.2%	2.4%	98.7%	97.8%	97.6%	100%	100%	100%
Otra vegetación secundaria	1.6%	2.6%	2.7%	98.4%	97.4%	97.3%	100%	100%	100%
Plantaciones forestales	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100%	100%	100%
Agroecosistemas	0.4%	1.0%	1.1%	99.6%	99.0%	98.9%	100%	100%	100%
Otros ecosistemas	2.0%	2.5%	2.5%	98.0%	97.5%	97.5%	100%	100%	100%
Sin información	8.5%	15.9%	17.2%	91.5%	84.1%	82.8%	100%	100%	100%
<b>Total</b>	<b>9.1%</b>	<b>9.1%</b>	<b>9.1%</b>	<b>90.9%</b>	<b>90.9%</b>	<b>90.9%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Nota: Área en Parques Nacionales correspondiente al año 2008

Fuentes: Proceso IAvH - Unidad SIG, con base en:  
 - Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Shapefile escala 1:500.000. Agosto 2008  
 - Ideam, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Shapefile escala 1:500.000. Febrero 2008

Tomado de: Rudas G., Rodríguez N. y Romero M. 2009. *Colombia. Indicadores de estado, presión y respuesta para el seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad: Propuesta metodológica aplicada a la Orinoquia y al Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia

Tabla 8. Colombia. Distribución de áreas por ecosistemas en Andes, en Parques Nacionales y en Andes sin Parques Nacionales. 1985, 2000, 2005

Ecosistema	Porcentaje sobre total área en Andes								
	Parques Nacionales en Andes			Andes sin Parques Nacionales			Total Andes		
	1985	2000	2005	1985	2000	2005	1985	2000	2005
Nieves andinas	0.3%	0.3%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Superpáramos	1.0%	1.0%	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%
Páramos	17.1%	16.0%	15.2%	2.7%	2.4%	2.1%	4.0%	3.6%	3.3%
Subpáramos	1.9%	1.9%	1.8%	0.6%	0.5%	0.5%	0.7%	0.6%	0.6%
Bosques naturales	73.8%	70.3%	70.2%	35.0%	30.3%	29.5%	38.5%	33.9%	33.3%
Otra vegetación natural	0.0%	0.0%	0.0%	1.3%	0.5%	0.5%	1.2%	0.4%	0.5%
Bosques secundarios	0.3%	0.8%	0.8%	2.5%	3.5%	3.3%	2.3%	3.3%	3.1%
Otra vegetación secundaria	1.6%	3.8%	3.9%	9.7%	14.0%	14.3%	9.0%	13.0%	13.4%
Plantaciones forestales	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.4%	0.5%	0.3%	0.4%	0.4%
Agroecosistemas	1.8%	4.6%	5.4%	45.0%	46.8%	47.5%	41.1%	42.9%	43.7%
Otros ecosistemas	0.2%	0.3%	0.3%	0.8%	1.2%	1.2%	0.7%	1.1%	1.1%
Sin información	2.0%	1.0%	1.0%	2.1%	0.5%	0.5%	2.1%	0.6%	0.5%
<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

Nota: Área en Parques Nacionales correspondiente al año 2008

Fuentes: Proceso IAvH - Unidad SIG, con base en:  
 - Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Shapefile escala 1:500.000. Agosto 2008  
 - Ideam, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Shapefile escala 1:500.000. Febrero 2008

Tomado de: Rudas G., Rodríguez N. y Romero M. 2009. *Colombia. Indicadores de estado, presión y respuesta para el seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad: Propuesta metodológica aplicada a la Orinoquia y al Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia

Tabla 9. Colombia. Tasa de cambio de áreas en ecosistemas en los Andes y en Parques Nacionales en los Andes. 1985, 2000, 2005

Ecosistema	Porcentaje anual							
	Parques Nacionales en Andes			Andes sin Parques Nacionales			Total Andes	
	1985 2000	2000 2005		1985 2000	2000 2005		1985 2000	2000 2005
Nieves andinas	-1.0%	-10.7%		-100.0%			-1.2%	-10.7%
Superpáramos	0.0%	3.4%		1.7%	-0.2%		0.1%	3.2%
Páramos	-0.4%	-1.0%		-0.8%	-1.9%		-0.7%	-1.5%
Subpáramos	-0.2%	-1.1%		-0.8%	-1.4%		-0.6%	-1.4%
Bosques naturales	-0.3%	0.0%		-1.0%	-0.5%		-0.8%	-0.4%
Otra vegetación natural				-6.3%	1.5%		-6.3%	1.5%
Bosques secundarios	6.1%	0.3%		2.2%	-1.0%		2.3%	-1.0%
Otra vegetación secundaria	6.1%	0.9%		2.5%	0.5%		2.5%	0.5%
Plantaciones forestales	-1.9%	0.4%		2.1%	4.0%		2.1%	4.0%
Agroecosistemas	6.3%	3.3%		0.3%	0.3%		0.3%	0.3%
Otros ecosistemas	4.3%	-0.3%		2.6%	0.1%		2.7%	0.1%
Sin información	-4.2%	-0.4%		-8.7%	-2.3%		-8.1%	-2.0%

Nota: Área en Parques Nacionales correspondiente al año 2008

Fuentes: Proceso IAvH - Unidad SIG, con base en:  
 - Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Shapefile escala 1:500.000. Agosto 2008  
 - Ideam, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Shapefile escala 1:500.000. Febrero 2008

Tomado de: Rudas G., Rodríguez N. y Romero M. 2009. *Colombia. Indicadores de estado, presión y respuesta para el seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad: Propuesta metodológica aplicada a la Orinoquia y al Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia

Tabla 10. Cambio de estado de los ecosistemas terrestres de los Parques Nacionales en la región de los Andes. Bosque natural, 1985-2000-2005

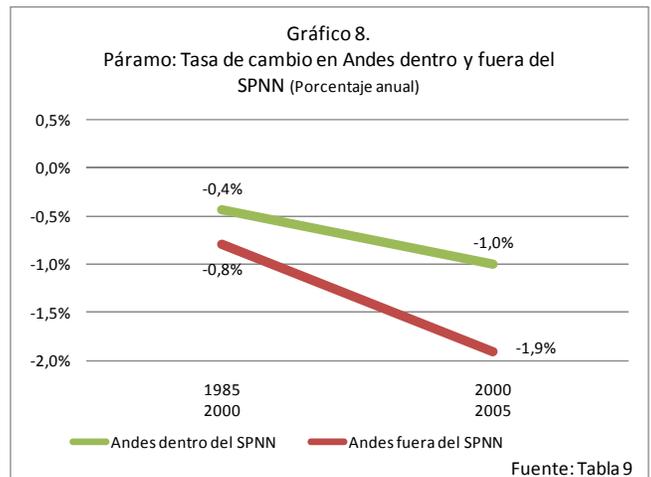
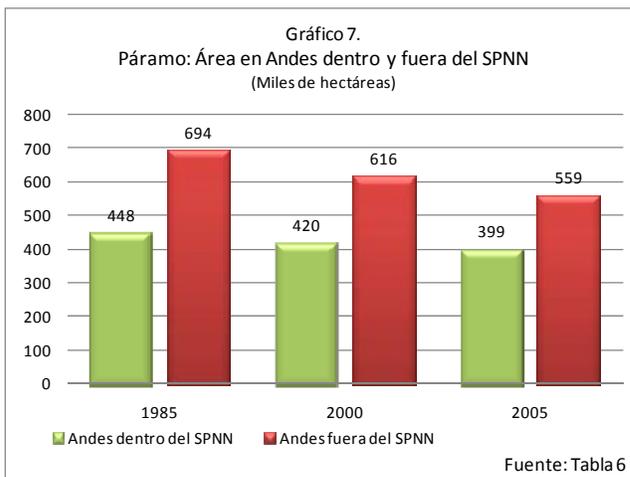
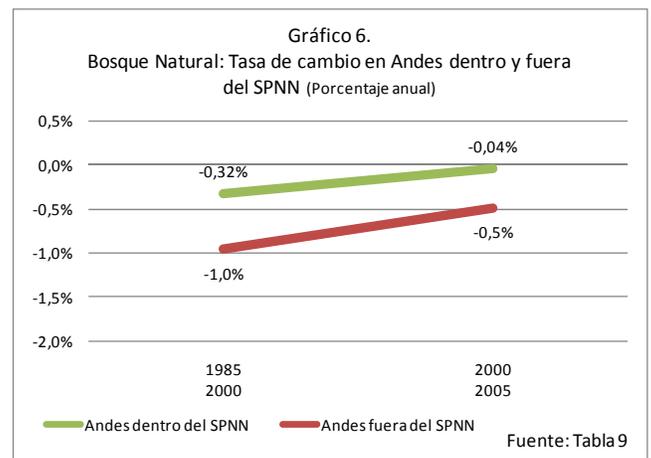
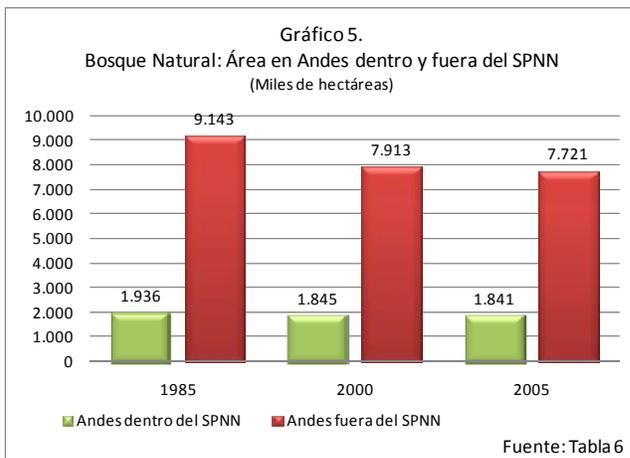
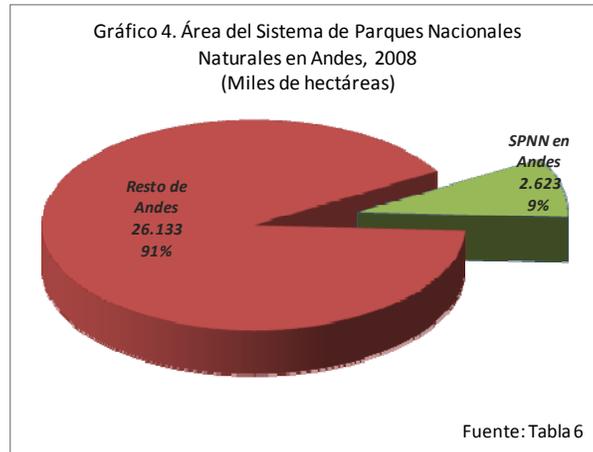
Parque Nacional Natural	Área del Parque Nacional Natural (has)		Área en bosque natural en Andes (has)			Cambio del área en bosque natural (Total has - Prom. anual)		Cambio del área en bosque natural (Has/km <sup>2</sup> - Prom. anual)(*)		Tasa de cambio del área en bosque natural andino (% anual)		
	Total	En Andes	1985	2000	2005	1985-2000	2000-2005	1985-2000	2000-2005	1985-2000	2000-2005	1985-2005
36 SFF Otún Quimbaya	385	385	280	260	223	-1.4	-7.3	-0.35	-1.89	-0.50%	-2.98%	-1.1%
44 PNN Selva de Florencia	10,018	10,018	7,782	6,703	5,796	-72.0	-181.4	-0.72	-1.81	-0.99%	-2.87%	-1.5%
38 PNN Pisba	33,903	33,903	126,911	115,034	111,101	-177.0	-71.0	-0.52	-0.21	-2.29%	-1.14%	-2.0%
4 PNN Catatumbo-Barí	158,808	129,584	43,963	43,651	42,430	-806.6	-786.7	-0.62	-0.61	-0.66%	-0.69%	-0.7%
29 PNN Los Nevados	72,301	72,297	25,631	23,596	23,191	-44.0	-92.2	-0.06	-0.13	-0.30%	-0.65%	-0.4%
51 PNN Tatamá	49,277	49,277	9,056	6,400	6,045	-20.8	-244.3	-0.04	-0.50	-0.05%	-0.57%	-0.2%
5 PNN Chingaza	76,620	76,620	38,430	37,384	36,704	-69.7	-136.1	-0.09	-0.18	-0.18%	-0.37%	-0.2%
22 PNN Las Orquídeas	31,725	31,725	15,081	14,422	13,961	-135.7	-81.0	-0.43	-0.26	-0.55%	-0.35%	-0.5%
14 SFF Galeras	7,849	7,849	4,354	4,218	4,174	-9.0	-8.9	-0.12	-0.11	-0.21%	-0.21%	-0.2%
1 PNN Alto Fragua Indi Wasi	78,559	78,460	77,757	77,335	77,115	-28.6	-44.0	-0.04	-0.06	-0.04%	-0.06%	0.0%
10 PNN Cordillera de Los Picachos	297,976	247,786	239,527	236,383	235,820	-215.4	-112.6	-0.09	-0.05	-0.09%	-0.05%	-0.1%
8 PNN Cocuy	309,158	309,158	408,008	388,882	388,395	-835.5	-41.0	-0.27	-0.01	-0.61%	-0.03%	-0.5%
37 PNN Paramillo	525,927	459,355	143,071	130,538	130,333	-1,283.6	-97.0	-0.28	-0.02	-0.32%	-0.02%	-0.2%
16 SFF Guanentá Alto río Fonce	10,196	10,196	7,642	7,635	7,630	-0.5	-1.0	0.00	-0.01	-0.01%	-0.01%	0.0%
47 PNN Sierra de La Macarena	615,694	19,554	45	-	-	-67.3	0.0	-0.34	0.00	-0.36%	0.00%	-0.3%
11 PNN Cueva de los Guácharos	7,498	7,497	18,929	17,942	17,942	-4.2	0.0	-0.06	0.00	-0.06%	0.00%	0.0%
39 SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	10,235	10,235	7,092	7,030	7,030	-3.7	0.0	-0.04	0.00	-0.04%	0.00%	0.0%
45 PNN Serranía de los Churumbelos	97,075	97,075	10,134	10,079	10,079	-3.8	0.0	0.00	0.00	0.00%	0.00%	0.0%
33 PNN Nevado del Huila	161,671	161,671	96,812	96,756	96,756	-127.9	2.3	-0.08	0.00	-0.12%	0.00%	-0.1%
50 PNN Tamá	53,006	49,552	110,579	108,660	108,671	-225.7	2.1	-0.46	0.00	-0.62%	0.01%	-0.5%
49 PNN Sumapaz	213,420	213,420	37,879	34,532	34,543	-184.7	21.2	-0.09	0.01	-0.22%	0.03%	-0.2%
32 PNN Munchique	47,509	44,440	85,013	82,242	82,348	-183.9	19.1	-0.41	0.04	-0.44%	0.05%	-0.3%
46 PNN Serranía de los Yariguíes	59,245	59,245	43,133	40,411	40,506	-196.7	40.3	-0.33	0.07	-0.35%	0.07%	-0.2%
26 PNN Los Farallones de Cali	205,227	170,180	154,040	140,730	141,299	-883.0	113.7	-0.52	0.07	-0.60%	0.08%	-0.4%
41 PNN Puracé	75,746	75,746	57,018	54,068	54,269	-51.9	148.8	-0.07	0.20	-0.11%	0.31%	0.0%
9 PNN Complejo Volcánico Doña Juana	65,545	65,545	49,092	48,314	49,058	-156.7	400.2	-0.24	0.61	-0.27%	0.68%	0.0%
21 PNN Las Hermosas	125,085	125,085	55,027	51,478	53,508	-236.5	406.0	-0.19	0.32	-0.44%	0.78%	-0.1%
17 SFF Iguaque	6,562	6,562	60,219	57,869	59,870	-10.1	45.6	-0.15	0.70	-0.41%	1.83%	0.1%
25	636	636	2,552	2,400	2,629	-3.0	0.0	-0.47	0.00			-100.0%
Total: 29 Parques Nacionales en Andes	3,406,855	2,623,057	1,935,057	1,844,952	1,841,424	-6,007	-706	-0.23	-0.03	-0.32%	-0.04%	-0.2%
Desviación Estándar								0.21	0.54	0.45%	0.92%	
Promedio + 0.5 Desviación Estándar								-0.14	0.14	-0.16%	0.24%	
Promedio - 0.5 Desviación Estándar								-0.35	-0.40	-0.61%	-0.68%	

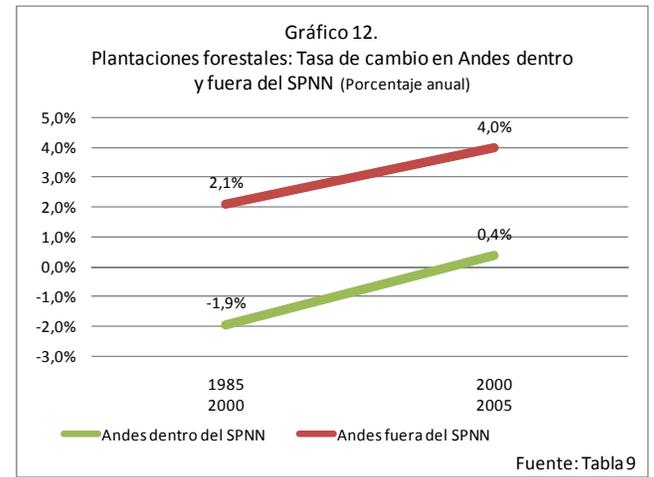
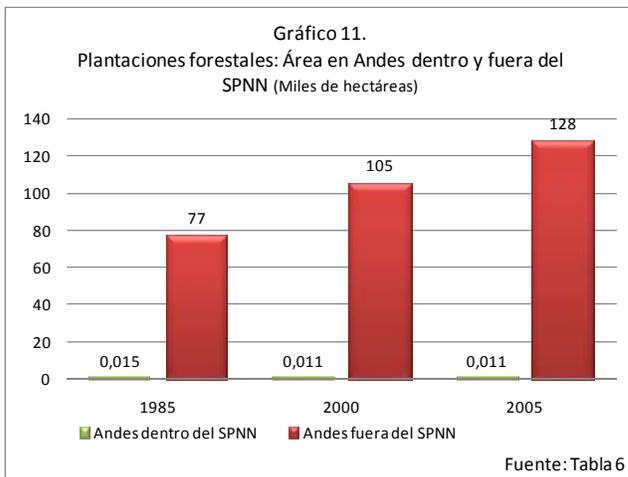
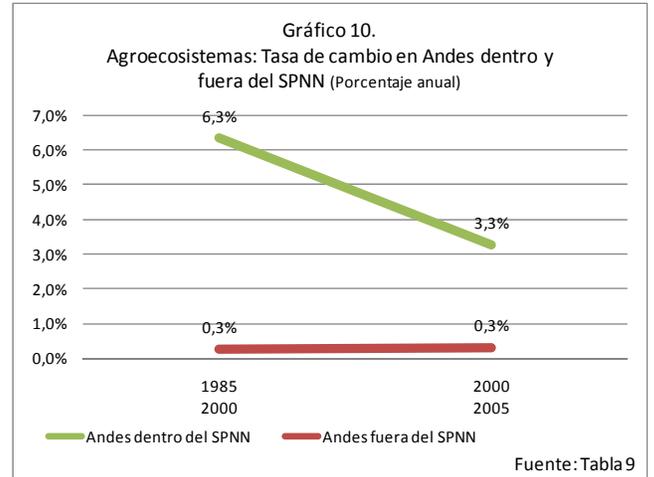
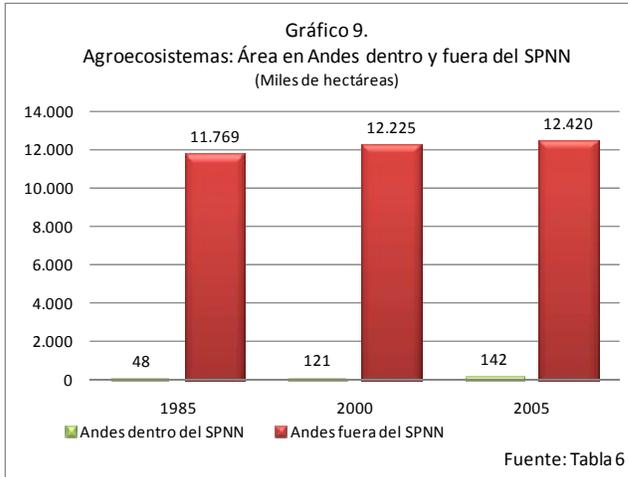
Fuentes: Proceso IAvH - Unidad SIG, con base en:

- Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Shapefile escala 1:500.000. Agosto 2008

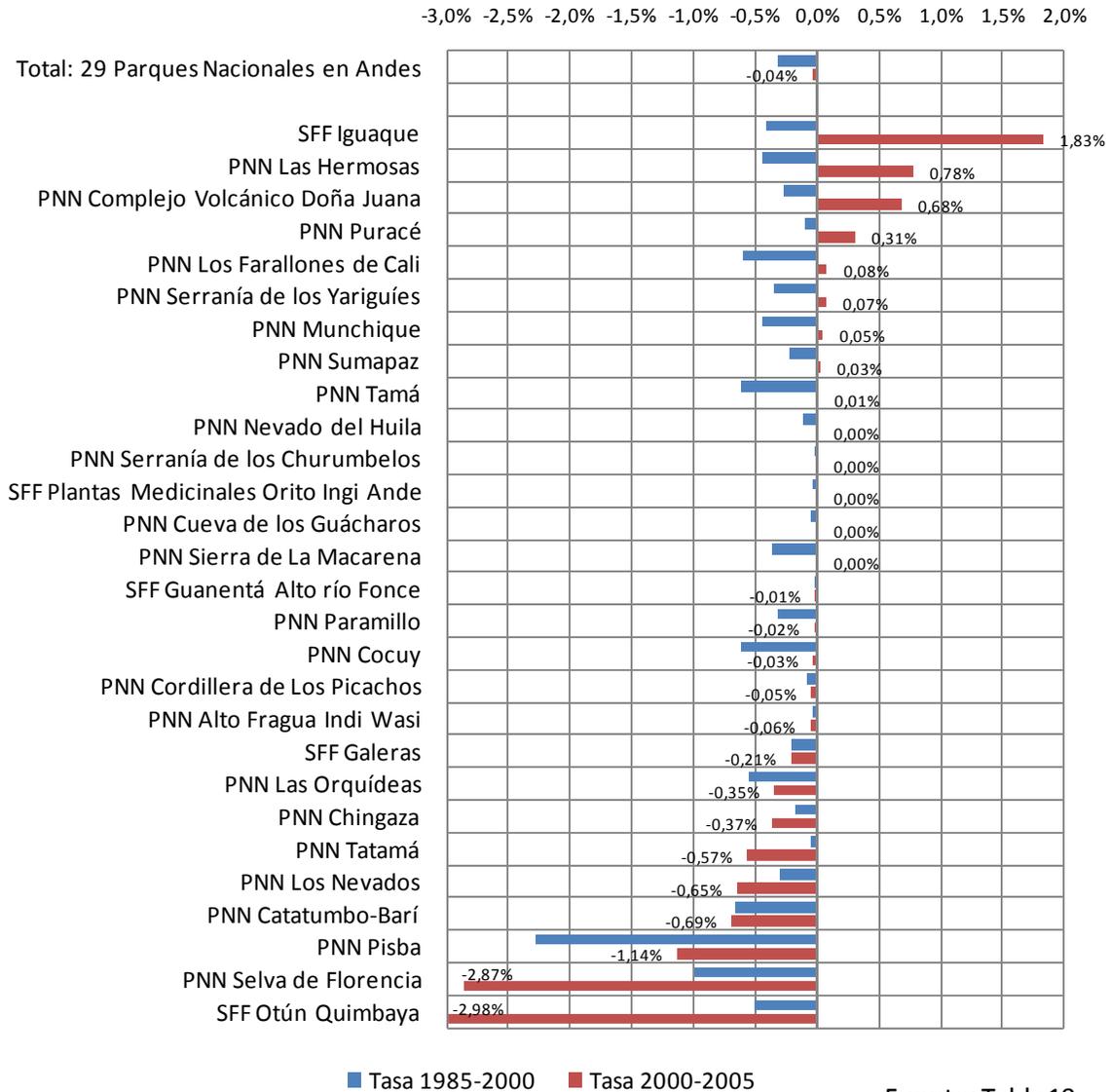
- Ideam, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Shapefile escala 1:500.000. Febrero 2008

Tomado de: Rudas G., Rodríguez N. y Romero M. 2009. Colombia. Indicadores de estado, presión y respuesta para el seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad: Propuesta metodológica aplicada a la Orinoquia y al Sistema de Parques Nacionales Naturales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia





**Gráfico 13. Bosque Natural. Tasa de cambio del área en Parques Nacionales en Andes. 1985-2000-2005**  
(Promedio anual)



Fuente: Tabla 10

### 6.3. *Uso ilegal de la biodiversidad. Cultivos de coca en los Parques Nacionales.*

Los cultivos de coca generan una presión importante sobre la biodiversidad en tres direcciones fundamentales: la deforestación de áreas en bosques naturales para el cultivo propiamente dicho; el uso de agroquímicos para el cultivo y de precursores para el procesamiento de la pasta de coca; y el impacto de los procesos de erradicación con fumigación aérea.

En esta sección se presentan indicadores de evolución de los cultivos de coca dentro de los Parques Nacionales y en el área total de los municipios en donde está localizado cada uno de estos Parques. A partir de esta información se construyen indicadores comparativos de densidad del cultivo (hectáreas en coca por kilómetro cuadrado) dentro de los parques y en el conjunto de municipios donde está localizado cada parque. Para casi todos los parques donde hay identificados cultivos de coca, se resalta la diferencia notoria de este último indicador dentro del Parque y fuera del Parque.

Tabla 11. Colombia. Cultivos de coca detectados dentro de los Parques Nacionales Naturales, 2001 - 2007

Parque Nacional Natural	Área total municipio (Has)	Área del Parque (Has)	Hectáreas en cultivo de coca								Hectáreas en coca por km <sup>2</sup> del Parque						
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
2 PNN Alto Fragua Indi Wasi	467,152	78,559	1	12	8	14	25	1	5	0.00	0.02	0.01	0.02	0.03	0.00	0.01	
5 PNN Catatumbo-Barí	691,632	158,808	48	75	121	107	55	22	38	0.03	0.05	0.08	0.07	0.03	0.01	0.02	
8 PNN Cocuy	1,273,780	309,044				-	-	2	1				-	-	0.00	0.00	
9 PNN Complejo Volcánico Doña Juana	544,041	65,510															
10 PNN Cordillera de Los Picachos	3,603,418	297,976	237	34	13	15	7	6	3	0.08	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	
12 PNN El Tuparro	9,801,754	557,782				-	-	-	14				-	-	-	0.00	
14 PNN La Paya	1,071,672	415,982	628	655	327	230	728	527	358	0.15	0.16	0.08	0.06	0.18	0.13	0.09	
18 PNN Los Farallones de Cali	1,212,335	205,227				-	-	-	-				-	-	-	-	
22 PNN Munchique	642,226	47,509	32	67	5	8	13	6	55	0.07	0.14	0.01	0.02	0.03	0.01	0.12	
25 PNN Paramillo	1,719,341	525,927	299	71	225	461	686	236	420	0.06	0.01	0.04	0.09	0.13	0.04	0.08	
29 PNN Sanquianga	465,488	87,687				-	-	-	41				-	-	-	0.05	
30 PNN Selva de Florencia	130,102	10,018				-	-	2	-				-	-	0.02	-	
32 PNN Serranía de los Yariguíes	441,905	59,175				-	2	4	12				-	0.00	0.01	0.02	
33 PNN Sierra de La Macarena	4,656,157	615,694	1,592	1,457	1,153	2,707	3,354	1,689	1,258	0.26	0.24	0.19	0.44	0.54	0.27	0.20	
34 PNN Sierra Nevada de Santa Marta	1,751,447	403,061	247	190	157	241	95	119	94	0.06	0.05	0.04	0.06	0.02	0.03	0.02	
38 PNN Tayrona	234,796	13,032				1	-	-	-				0.01	-	-	-	
39 PNN Tinigua	2,432,902	225,745	188	415	343	387	155	122	63	0.08	0.18	0.15	0.17	0.07	0.05	0.03	
40 PNN Utría	701,042	56,191				-	-	-	12				-	-	-	0.02	
41 RNN Nukak	5,371,177	866,535	1,313	1,606	1,646	1,043	930	779	1,370	0.15	0.19	0.19	0.12	0.11	0.09	0.16	
42 RNN Puinawai	6,012,815	1,101,354	211	115	34	139	60	41	26	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	
<b>Total</b>	<b>43,225,181</b>	<b>6,100,817</b>	<b>4,796</b>	<b>4,697</b>	<b>4,032</b>	<b>5,353</b>	<b>6,110</b>	<b>3,556</b>	<b>3,770</b>	<b>0.08</b>	<b>0.08</b>	<b>0.07</b>	<b>0.09</b>	<b>0.10</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>	

Fuente. Cálculos con base en:

- Naciones Unidas - Oficina contra la Droga y el Delito. Colombia. Monitoreo de cultivos de coca, 2007. Bogotá, 2008

- Parques Nacionales Naturales de Colombia y Naciones Unidas - Oficina contra la Droga y el Delito. Colombia. Análisis multitemporal de cultivos de coca en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2001-2004. Bogotá, 2005

 Tomado de: Rudas G., Rodríguez N. y Romero M. 2009. Colombia. *Indicadores de estado, presión y respuesta para el seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad: Propuesta metodológica aplicada a la Orinoquia y al Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia

Tabla 12. Colombia. Cultivos de coca detectados en los municipios donde están localizados los Parques Nacionales Naturales, 2001 - 2007

	Municipios del Parque Nacional Natural	Área total municipio (Has)	Área del Parque (Has)	Hectáreas en cultivo de coca							Hectáreas en coca por km <sup>2</sup> del municipio						
				2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2	PNN Alto Fragua Indi Wasi	467,152	78,559	1,642	1,537	1,211	602	985	971	1,052	0.35	0.33	0.26	0.13	0.21	0.21	0.23
5	PNN Catatumbo-Barí	691,632	158,808	11,106	7,138	3,476	2,642	742	428	1,751	1.61	1.03	0.50	0.38	0.11	0.06	0.25
8	PNN Cocuy	1,273,780	309,044	971	540	252	603	682	481	1,008	0.08	0.04	0.02	0.05	0.05	0.04	0.08
9	PNN Complejo Volcánico Doña Juana	544,041	65,510	112	125	92	27	301	301	156	0.02	0.02	0.02	0.00	0.06	0.06	0.03
10	PNN Cordillera de Los Picachos	3,603,418	297,976	6,543	3,142	1,921	2,657	1,155	933	1,006	0.18	0.09	0.05	0.07	0.03	0.03	0.03
12	PNN El Tuparro	9,801,754	557,782	8,097	4,909	3,818	4,692	7,826	5,523	7,217	0.08	0.05	0.04	0.05	0.08	0.06	0.07
14	PNN La Paya	1,071,672	415,982	4,465	3,187	1,454	1,275	2,546	2,562	1,530	0.42	0.30	0.14	0.12	0.24	0.24	0.14
18	PNN Los Farallones de Cali	1,212,335	205,227	247	208	47	103	73	228	673	0.02	0.02	0.00	0.01	0.01	0.02	0.06
22	PNN Munchique	642,226	47,509	1,633	795	202	262	701	396	1,194	0.25	0.12	0.03	0.04	0.11	0.06	0.19
25	PNN Paramillo	1,719,341	525,927	1,655	852	1,562	2,736	4,686	2,393	3,566	0.10	0.05	0.09	0.16	0.27	0.14	0.21
29	PNN Sanquianga	465,488	87,687	1,088	1,636	1,262	1,607	1,323	1,720	4,072	0.23	0.35	0.27	0.35	0.28	0.37	0.87
30	PNN Selva de Florencia	130,102	10,018			10	42	139	394	28			0.01	0.03	0.11	0.30	0.02
32	PNN Serranía de los Yariguíes	441,905	59,175		92	51	60	33	26	54		0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
33	PNN Sierra de La Macarena	4,656,157	615,694	12,186	10,845	13,300	16,898	16,091	10,731	10,611	0.26	0.23	0.29	0.36	0.35	0.23	0.23
34	PNN Sierra Nevada de Santa Marta	1,751,447	403,061	696	998	759	1,262	542	425	365	0.04	0.06	0.04	0.07	0.03	0.02	0.02
38	PNN Tayrona	234,796	13,032	441	643	439	700	213	258	277	0.19	0.27	0.19	0.30	0.09	0.11	0.12
39	PNN Tinigua	2,432,902	225,745	7,187	4,084	3,404	5,789	5,508	2,957	4,474	0.30	0.17	0.14	0.24	0.23	0.12	0.18
40	PNN Utría	701,042	56,191			45	14	109	9	267			0.01	0.00	0.02	0.00	0.04
41	RNN Nukak	5,371,177	866,535	20,839	24,266	14,826	9,255	7,890	8,178	8,314	0.39	0.45	0.28	0.17	0.15	0.15	0.15
42	RNN Puinawai	6,012,815	1,101,354	1,318	748	726	721	752	753	623	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	<b>Total</b>	<b>43,225,181</b>	<b>6,100,817</b>	<b>80,227</b>	<b>65,745</b>	<b>48,857</b>	<b>51,947</b>	<b>52,297</b>	<b>39,667</b>	<b>48,238</b>	<b>0.19</b>	<b>0.15</b>	<b>0.11</b>	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	<b>0.09</b>	<b>0.11</b>

Fuente. Cálculos con base en:

- Naciones Unidas - Oficina contra la Droga y el Delito. Colombia. Monitoreo de cultivos de coca, 2007. Bogotá, 2008

- Parques Nacionales Naturales de Colombia y Naciones Unidas - Oficina contra la Droga y el Delito. Colombia. Análisis multitemporal de cultivos de coca en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, 2001-2004. Bogotá, 2005

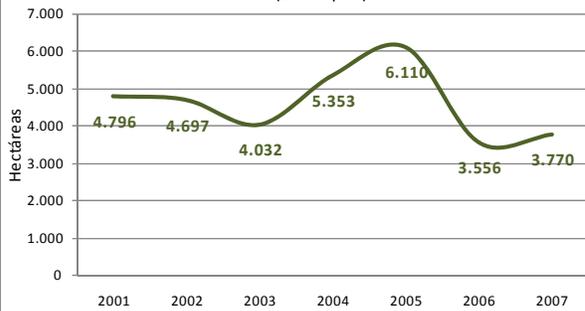
 Tomado de: Rudas G., Rodríguez N. y Romero M. 2009. Colombia. *Indicadores de estado, presión y respuesta para el seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad: Propuesta metodológica aplicada a la Orinoquía y al Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia

Tabla 13. Cultivos de coca en la Región Andina, 1998-2008

	Miles de hectáreas										
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Bolivia	38.0	21.8	14.6	19.9	21.6	23.6	27.7	25.4	27.5	28.9	30.5
Perú	51.0	38.7	43.4	46.2	46.7	44.2	50.3	48.2	51.4	53.7	56.1
Colombia	102.0	160.0	163.0	145.0	102.0	86.0	80.0	86.0	78.0	99.0	81.0
Total	191.0	220.5	221.0	211.1	170.3	153.8	158.0	159.6	156.9	181.6	167.6
	EUA -Departamento de Estado						SIMCI - UNODC				

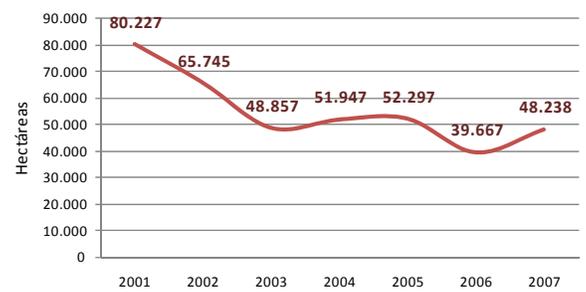
Fuente: UNODC - Sistema de Información y Monitoreo de Cultivos Ilícitos, SIMCI

Gráfico 14. Colombia. Superficie en coca dentro de los Parques Nacionales Naturales, 2001-2007 (20 Parques)



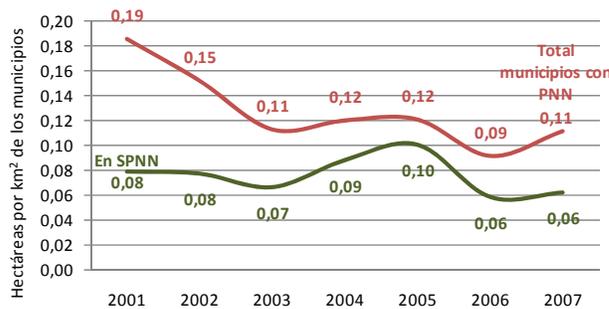
Fuente: SIMCI [Tabla 10]

Gráfico 15. Colombia. Superficie en coca en municipios donde están los Parques Nacionales Naturales, 2001-2007



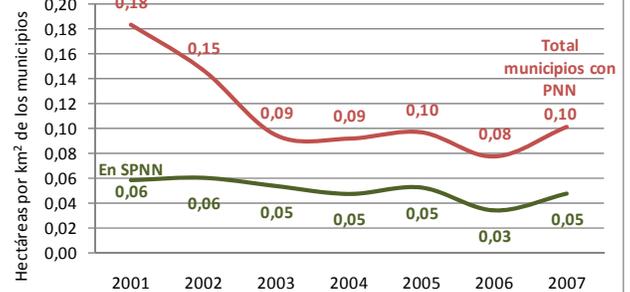
Fuente: SIMCI [Tabla 11]

Gráfico 16. Colombia. Densidad de coca en municipios donde están los Parques Nacionales Naturales, 2001-2007 (20 Parques)

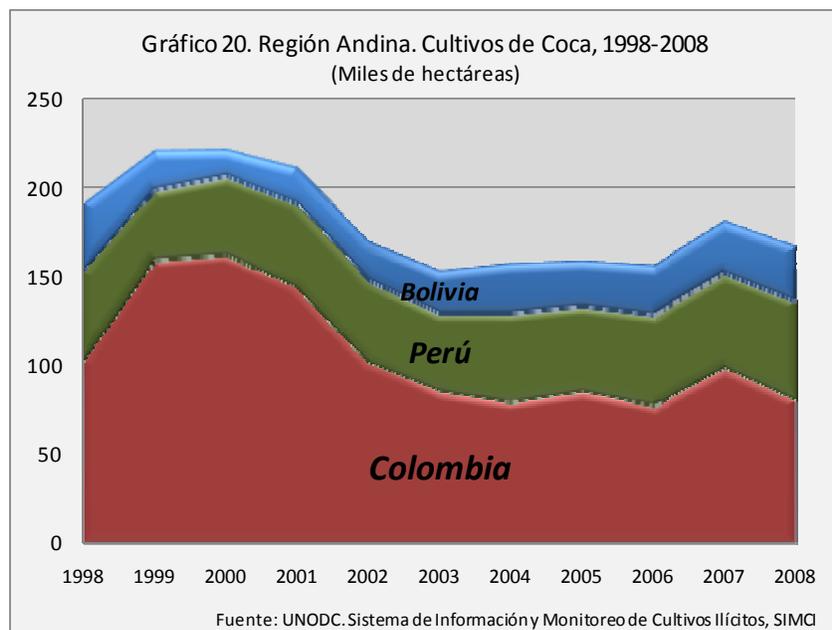
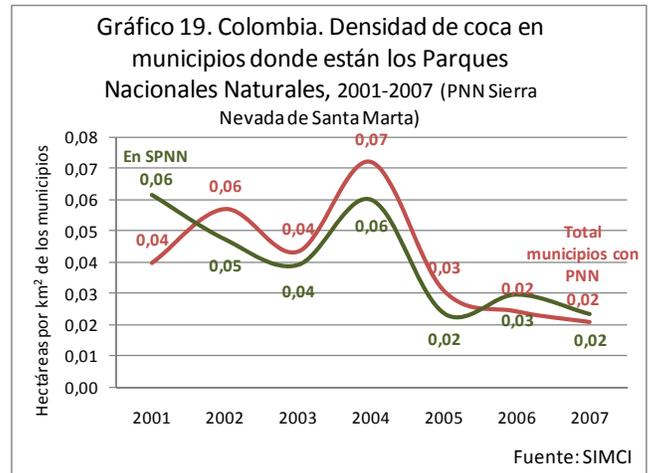
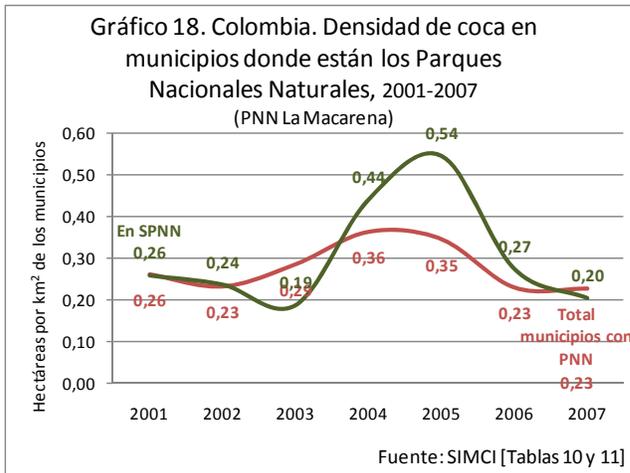


Fuente: SIMCI [Tablas 10 y 11]

Gráfico 17. Colombia. Densidad de coca en municipios donde están los Parques Nacionales Naturales, 2001-2007 (18 Parques: Sin Macarena y Sierra Nevada)



Fuente: SIMCI [Tablas 10 y 11]



6.4. Prioridades de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad: la asignación de recursos financieros

Para ilustrar la importancia de hacer un seguimiento a la asignación de recursos públicos a la política de biodiversidad, en esta sección se presentan diversos indicadores que ilustran la evolución del nivel de prioridad que se le otorga a esta política desde la estructuración del Sistema nacional Ambiental – SINA. Estos indicadores se construyeron con base en información reportada en un trabajo recientemente preparado para la Cepal (Canal y Rudas, 2009).

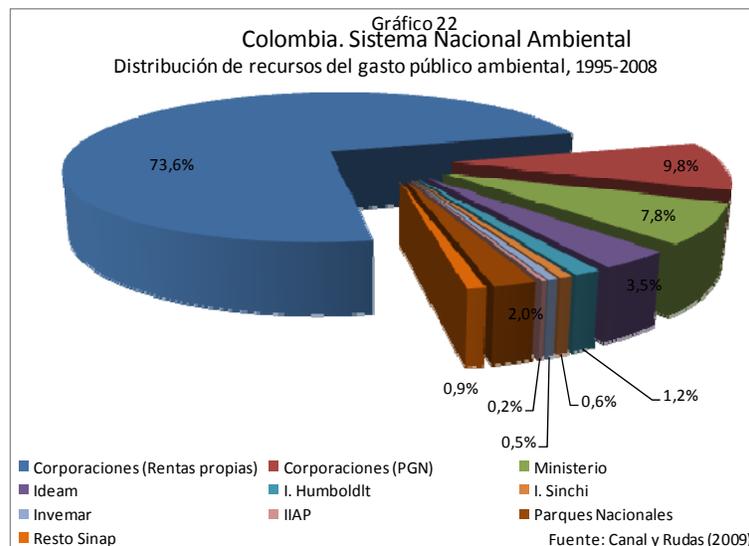
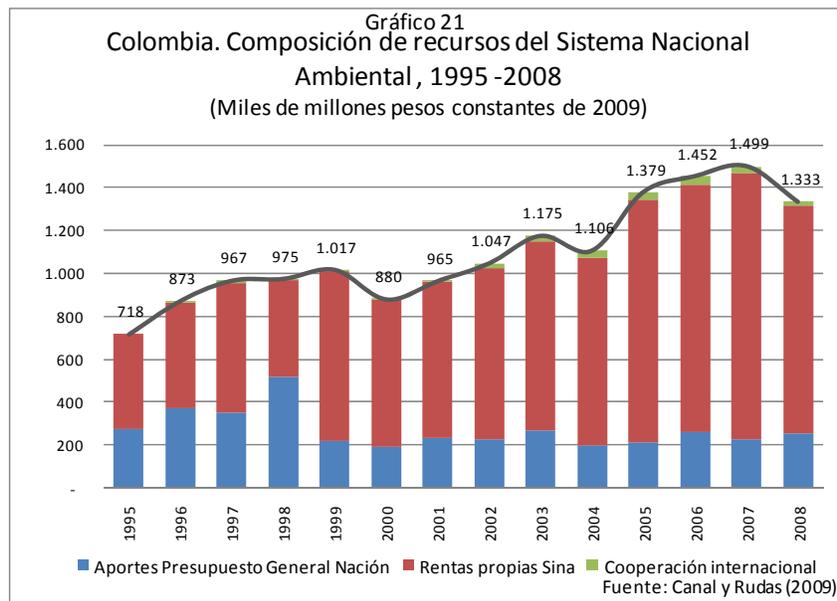


Gráfico 23. Colombia. Composición de ingresos corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible (Millones de pesos constantes de 2009)

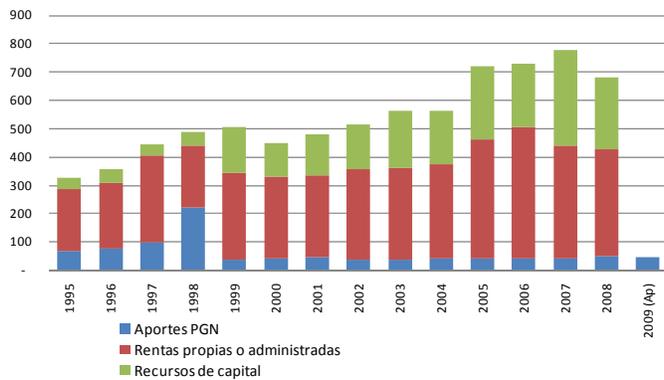


Gráfico 23. Colombia. Corporaciones Autónomas Regionales Rentas propias y administradas - Promedio anual 1995-2008 (Miles de millones COP constantes de 2000)

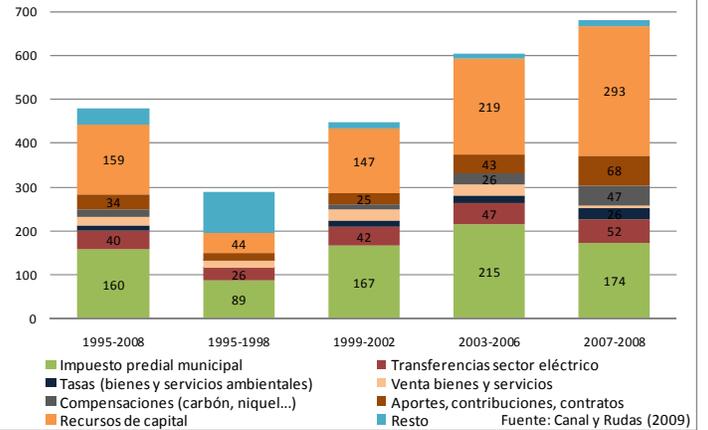
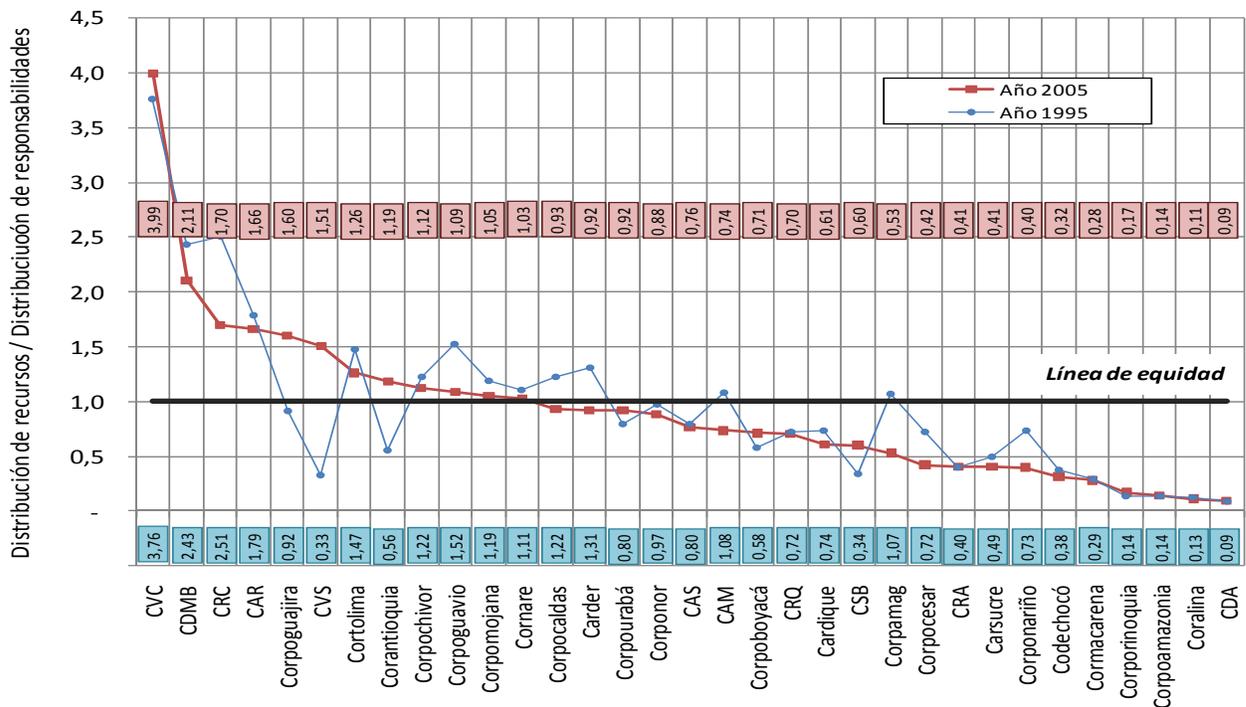
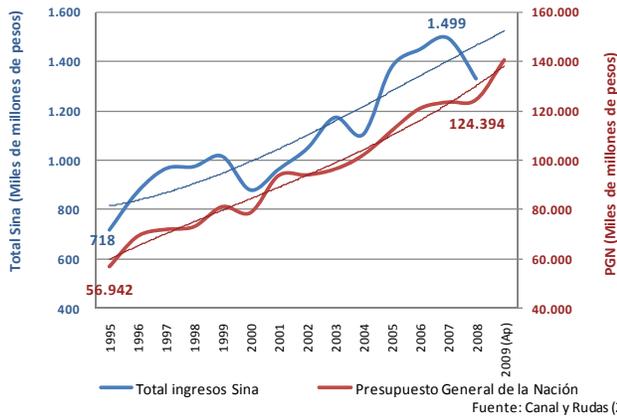


Gráfico 24. Corporaciones autónomas regionales y corporaciones de desarrollo sostenible Distribución de recursos vs Distribución de responsabilidades (1995 y 2005)

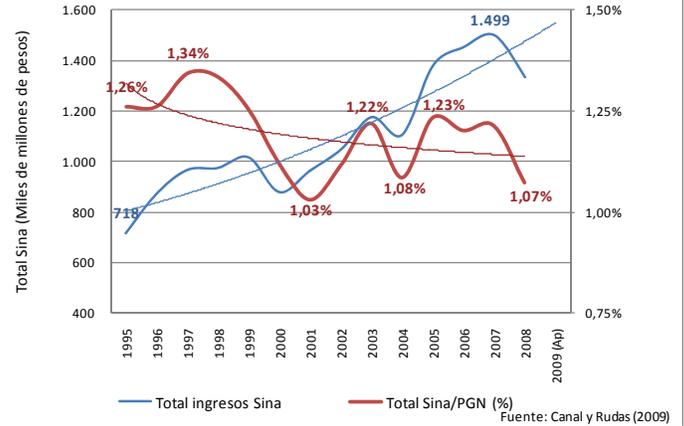


Fuente: Rudas (2008)

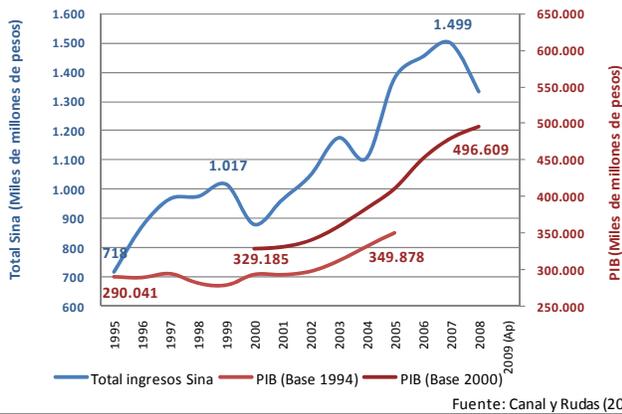
**Gráfico 25**  
Colombia. Ingresos totales Sistema Nacional Ambiental - Sina vs Presupuesto General de la Nación - PGN (Pesos constantes de 2009)



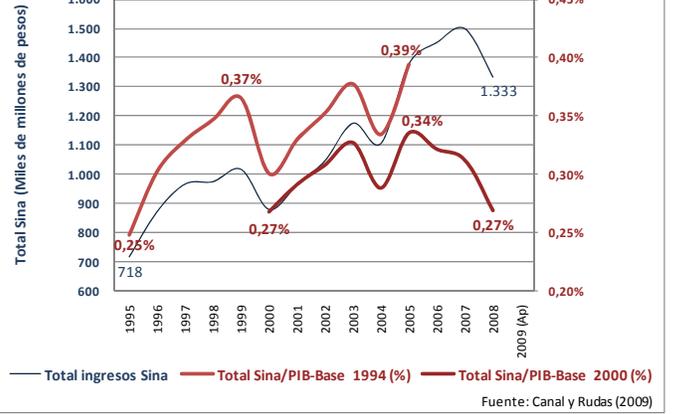
**Gráfico 26**  
Colombia. Ingresos totales Sistema Nacional Ambiental - Sina y porcentaje sobre Presupuesto General de la Nación - PGN (Pesos constantes de 2009)



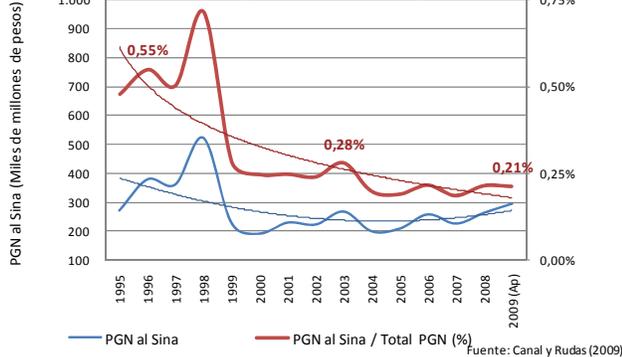
**Gráfico 27**  
Colombia. Ingresos Totales Sistema Nacional Ambiental - Sina vs Producto Interno Bruto - PIB (Pesos constantes de 2009)



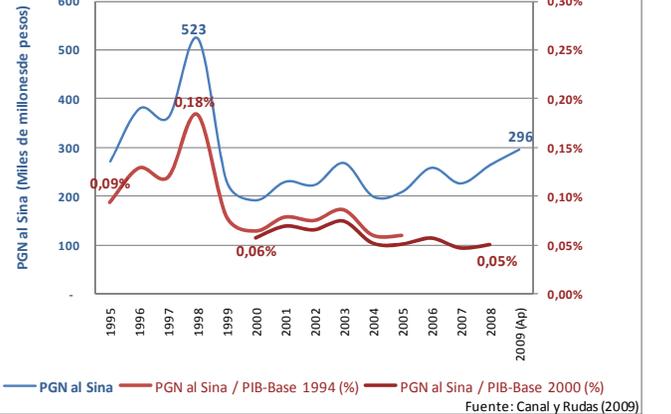
**Gráfico 28**  
Colombia. Ingresos Totales Sistema Nacional Ambiental - Sina y porcentaje sobre Producto Interno Bruto - PIB (Pesos constantes de 2009)

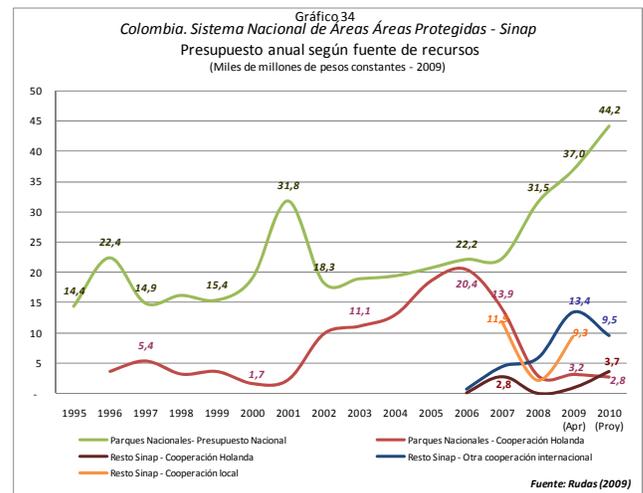
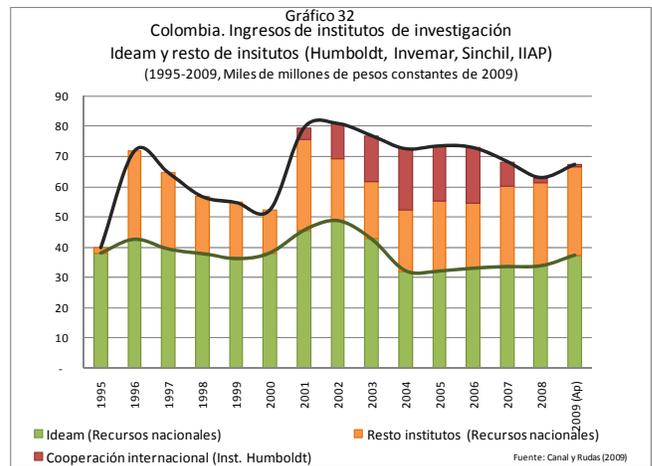
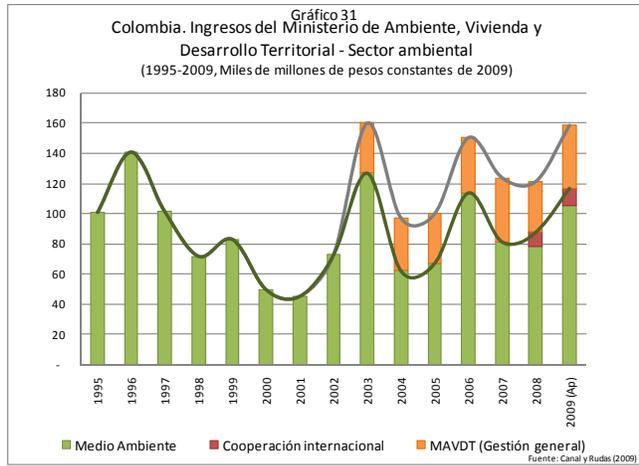


**Gráfico 29**  
Colombia. Aportes Nacionales al Sistema Nacional Ambiental - Sina y porcentaje sobre Presupuesto General de la Nación - PGN (Pesos constantes de 2009)



**Gráfico 30**  
Colombia. Aportes Nacionales al Sistema Nacional Ambiental - Sina y porcentaje sobre Producto Interno Bruto - PIB (Pesos constantes de 2009)





## 6.5. Indicadores de uso de bienes y servicios de la biodiversidad a partir de información administrativa

Los actos administrativos que realizan las corporaciones autónomas regionales para otorgar permisos y concesiones, suministran importante información sobre el uso legal de recursos naturales y sobre la magnitud de la misma gestión de las corporaciones. Igualmente sucede con la información sobre decomisos de flora y fauna por tenencia y manejo ilegal de la misma.

En esta sección se muestran algunos ejemplos de indicadores que pueden ser construidos con base en estos registros administrativos, tomando como referencia información procesada en trabajos previos con la CVS y Corpocaldas (Rudas y Torres, 2006; Rudas, 2009).

Uso identificado	Municipio y Subcuenca							Total	
	Tierralta	San Pelayo	Cereté	Montería	Lorica	Cotorra	San Bernardo del Viento		
	Alto Sinú	Medio Sinú	Medio Sinú	Medio Sinú	Bajo Sinú	Bajo Sinú	Zona Costera	No.	%
Acueducto cabecera	2	1	1	4	3	1	1	13	3,7%
Acueducto rural	5	3	-	9	7	3	1	28	7,9%
Doméstico	-	16	14	40	62	-	5	137	38,5%
Agrícola	4	1	4	18	5	-	16	48	13,5%
Pecuario	-	8	7	32	26	-	3	76	21,3%
Comercial	-	-	-	1	3	-	-	4	1,1%
Energético	1	-	-	-	-	-	-	1	0,3%
Industrial	-	-	-	2	-	-	-	2	0,6%
Recreación	-	-	-	2	-	-	-	2	0,6%
Desconocido	-	14	7	12	8	1	3	45	12,6%
Número total de usos	12	43	33	120	114	5	29	356	100,0%
No. total de captaciones	12	36	28	86	89	5	27	283	
	4,2%	12,7%	9,9%	30,4%	31,4%	1,8%	9,5%	100,0%	

Nota: El número de usos es mayor que el número de captaciones, por captaciones con 2 y 3 usos identificados  
Fuente: Rudas y Torres (2006), con base en Universidad Nacional, Sede Medellín (2006)

Uso identificado	Municipio y Subcuenca							Total	
	Tierralta	San Pelayo	Cereté	Montería	Lorica	Cotorra	San Bernardo del Viento		
	Alto Sinú	Medio Sinú	Medio Sinú	Medio Sinú	Bajo Sinú	Bajo Sinú	Zona Costera	No.	%
Acueducto cabecera	2	1	1	4	3	1	1	13	72,2%
Acueducto rural	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Agrícola	-	-	-	2	-	-	-	2	11,1%
Pecuario	-	-	-	-	1	-	-	1	5,6%
Comercial	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Energético	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Industrial	-	-	-	2	-	-	-	2	11,1%
Recreación	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Desconocido	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0%
Número total de usos	2	1	1	8	4	1	1	18	5,1%
No. total de captaciones	2	1	1	8	4	1	1	18	
	11,1%	5,6%	5,6%	44,4%	22,2%	5,6%	5,6%	100,0%	

Fuente: Rudas y Torres (2006), con base en Universidad Nacional, Sede Medellín (2006)

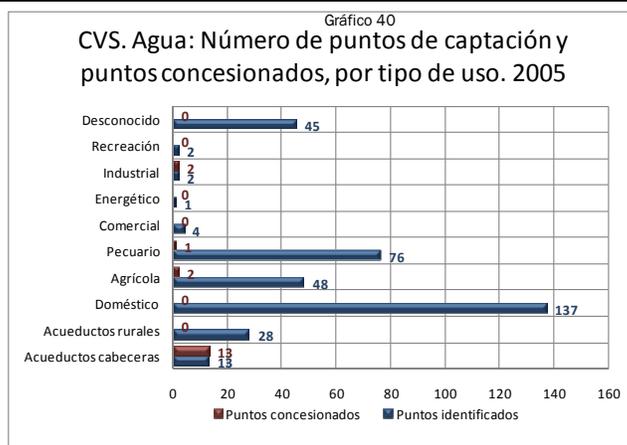


Tabla 22. Corporcaldas. Número de puntos concesionados por cuencas<sup>(1)</sup>, según tipo de uso, a septiembre de 2008

Tipo de uso	Cuenca										Total	
	Chinchiná	Supía	Campoalegre y San Fancisco			Risaralda	Oferentes directos Cauca	Oferentes directos Magdalena	Arma	Guarinó		Sin dato
Generación eléctrica	3	1	1	2								7
Consumo humano	757	478	208	162	391	393	11	76	42	2		2.520
Piscicultura	74	77	22	21	94	38	2	1	10			339
Industria	25	5	4	4	6	3	5	1	1			49
Riego	126	54	40	12	88	68	3	9	6	1		407
Lavado material río	3				5							8
Beneficio de café	382	290	117	122	256	246	1	41	21	1		1.477
Extracción de minas-carteras		20										20
Ganadería	194	141	53	63	142	217	7	46	14			877
Recreación y turismo	12	2	2	2	1		1		2			22
Porcicultura	77	74	21	26	72	87		12	3			372
Avicultura	20	22	1	6	21	15			2			87
Lavado de vehículos	6	2	1	1	1	7	1	1				19
Fauna silvestre	1											1
Otros	31	12	1	5	7	25		2	1			84
<b>Total</b>	<b>1.711</b>	<b>1.178</b>	<b>466</b>	<b>426</b>	<b>1.084</b>	<b>1.099</b>	<b>31</b>	<b>188</b>	<b>102</b>	<b>4</b>		<b>6.289</b>
Total concenciones	914	568	233	177	455	460	18	90	48	3		2.966

<sup>(1)</sup> En un solo punto concesionado puede haber concesión para más de un uso

Fuente: Corporcaldas. Registros administrativos (base de datos)

Tabla 23. Corporcaldas. Caudal concesionado por cuencas, según tipo de uso, a septiembre de 2008

Tipo de uso	Cuenca										Total	
	Chinchiná	Supía	Campoalegre y San Fancisco			Risaralda	Oferentes directos Cauca	Oferentes directos Magdalena	Arma	Guarinó		Sin dato
Generación eléctrica	17.300	7.000	7.000	2.250								33.550
Consumo humano	3.372	173	6,3	68	137	304	203	69	61	0,1		4.393
Piscicultura	219	9,6	7,3	6,2	148	3,7	0,8	0,0	8,2			404
Industria	204	4,7		6,1	6,4	0,1	7,5		0,1			229
Riego	49	75	11	2,0	18	22	14	0,5	0,6	0,0		193
Lavado material río	23				55							78
Beneficio de café	27	13	9,1	3,3	9,7	8,2	0,1	0,7	0,5	0,0		72
Extracción de minas-carteras		50										50
Ganadería	9,7	4,2	2,0	1,8	7,3	16	1,3	2,4	0,7			45
Recreación y turismo	37	0,6	0,0	1,0	0,0		0,3		0,3			39
Porcicultura	3,2	2,0	0,3	1,1	2,9	2,1		0,1	0,1			12
Avicultura	3,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2			0,0			3,5
Lavado de vehículos	0,6	0,1		0,0	0,1	0,9	0,3	0,1				2,1
Fauna silvestre	0,0											0,0
Otros usos	576	160	29	22	248	53	25	3,8	10	0,0		1.127
Usos no identificados	75	12.796	0,0	6,0	500	7,3		1,4	0,0			13.386
<b>Total</b>	<b>21.899</b>	<b>20.289</b>	<b>7.065</b>	<b>2.367</b>	<b>1.134</b>	<b>417</b>	<b>252</b>	<b>78</b>	<b>82</b>	<b>0,1</b>		<b>53.583</b>

Valor 0,0 equivale a caudal menor a 0,05 l/s

Fuente: Corporcaldas. Registros administrativos (base de datos)

Gráfico 41  
Corporcaldas. Agua: Puntos de captación concesionados. 2008

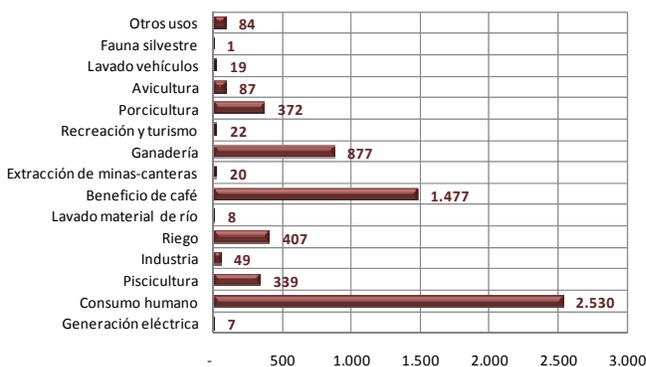


Gráfico 42  
Corporcaldas. Agua: Concesiones de agua (l/s) 2008

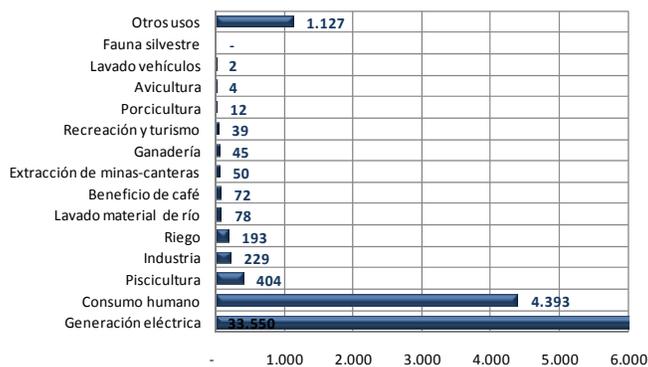
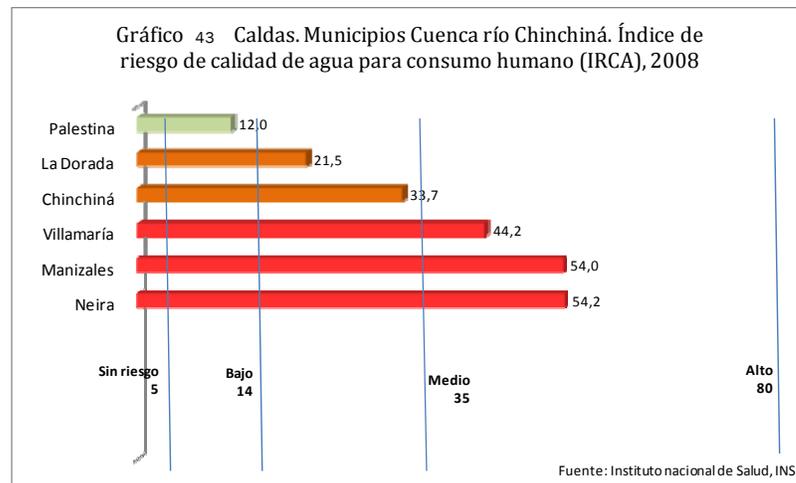


Tabla 24. Instituto Nacional de Salud. Caldas. Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA), según cuencas (2007-2008)

Cuenca	Municipio	2007 (02-Sep-07 a 28-Nov-07)		2008 (13-Ene-08 a 30-Sep-08)			
		Parámetros no aceptables (Dec. 1575/2007)	IRCA	Parámetros no aceptables (Dec. 1575/2007)	IRCA	Nivel de riesgo	
Río Chinchiná	Neira	Color, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	7,4	Bajo	Color, Turbiedad, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	54,2	Alto
	Manizales	Color, Cloro residual, Nitritos, Coliformes totales, Ecoli	2,6	Sin riesgo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	54,0	Alto
	Villamaría	Color, Turbiedad, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	17,4	Medio	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	44,2	Alto
	Chinchiná	Color, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	6,0	Bajo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	33,7	Medio
	La Dorada	Color, Turbiedad, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	0,0	Sin riesgo	Color, Turbiedad, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	21,5	Medio
	Palestina	Color, Turbiedad, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	9,2	Bajo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	12,0	Bajo
Río La Miel	Norcasia	Color, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	69,5	Alto	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	75,3	Alto
	Marmato	Color, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	17,7	Medio	Color, Turbiedad, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	69,8	Alto
	Samaná	Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	16,1	Medio	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	65,9	Alto
	Pensilvania	Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	8,0	Bajo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	59,9	Alto
	Victoria	Color, Turbiedad, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	22,3	Medio	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Nitritos, Coliformes totales, Ecoli	57,3	Alto
	Marquetalia	Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	7,1	Bajo	Color, Turbiedad, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	54,1	Alto
	Manzanares	Coliformes totales,	1,5	Sin riesgo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	46,3	Alto
Aferentes Directos al Cauca NW	Riosucio	Color, Turbiedad, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	12,8	Bajo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	59,2	Alto
	Supía		0,0	Sin riesgo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	60,8	Alto
	Aguadas	Color, Cloro residual,	1,7	Sin riesgo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	48,6	Alto
Resto	La Merced	Color, Turbiedad, Cloro residual, Nitritos, Coliformes totales, Ecoli	30,2	Medio	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	65,3	Alto
	Filadelfia	Color,	1,3	Sin riesgo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Hierro total, Nitritos, Coliformes totales, Ecoli	61,8	Alto
	Viterbo	Color, Coliformes totales,	2,0	Sin riesgo	Color, Turbiedad, Cloro residual, Nitritos, Coliformes totales, Ecoli	59,7	Alto
	Risaralda		0,0	Sin riesgo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Nitritos, Coliformes totales, Ecoli	57,5	Alto
	Aranzazu	Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	9,7	Bajo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	54,7	Alto
	Salamina	Color,	1,4	Sin riesgo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	45,3	Alto
	Pácora	Color, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	3,5	Sin riesgo	Color, Turbiedad, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	42,5	Alto
	SanJosé	Color, Turbiedad, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	43,1	Alto	Color, Turbiedad, Cloro residual, Coliformes totales, Ecoli	41,0	Alto
	Marulanda	Color, Turbiedad, Cloro residual, Hierro total, Coliformes totales, Ecoli	22,4	Medio	Color, Cloro residual, Nitritos, Coliformes totales, Ecoli	38,7	Alto
	Anserma	Color, Turbiedad, Cloro residual, Nitritos, Coliformes totales, Ecoli	7,6	Bajo	Color, Turbiedad, pH, Cloro residual, Nitritos, Coliformes totales, Ecoli	36,2	Alto

IRCA: 0-5: Sin riesgo; 5,1-14: Riesgo bajo; 14,1-35: Riesgo medio; 35,1-80: Riesgo alto; 80,1-100: Sanitariamente inviable

Fuente: Instituto Nacional de Salud, Subsistema de Información para Vigilancia de Calidad de Agua Potable – SIVICAP.



## 6.6. Indicadores socioeconómicos asociados a los Parques Nacionales

En Colombia se ha venido desarrollando en los últimos años un conjunto de estadística e indicadores municipales sobre diversos aspectos socioeconómicos e institucionales. Esta información es útil para hacer análisis del comportamiento de la población, de la economía y de las instituciones en cada municipio. Pero este insumo se constituye también en una herramienta imprescindible para hacer análisis de procesos regionales que contemplen uno o más municipios.

Para el caso de indicadores de uso de la biodiversidad esta información municipal brinda la posibilidad de construir diversos indicadores asociados a territorios en donde se encuentra localizada esta biodiversidad. En esta sección se presenta una primera aproximación de esta herramienta, mostrando indicadores socioeconómicos correspondientes a los municipios en donde se encuentran localizados cada uno de los Parques Nacionales. Para construir cada uno de estos indicadores, el respectivo indicador municipal se pondera por el área que cada municipio tenga dentro del respectivo Parque (dándole a cada indicador municipal un peso proporcional a su participación dentro del área total del Parque).

Se presentan aquí los siguientes indicadores:

- Población total, afrocolombiana e indígena (2005) y población desplazada (1995-2005) en municipios con Parques Nacionales
- Índice de condiciones de vida -ICV, % de población con analfabetismo funcional, y % de población con necesidades básicas insatisfechas - NBI (2003) en municipios con Parques Nacionales
- Cobertura de acueducto y alcantarillado (% de hogares con servicio), índice de escasez del agua ( $IEA = [demanda/oferta] * 100$ ) y % de hogares que cocinan con leña, carbón de leña o desechos en municipios con Parques Nacionales
- Área de municipios con predios minifundistas en 1995 (%), Índice de Gini en tenencia de la tierra e Índice de Gini en avalúo predial, en municipios con Parques Nacionales
- Índice de recaudo total de impuesto predial anual por hectárea (impuesto predial total/área del municipio, excepto área en Parques Nacionales) en municipios con Parques Nacionales (\$/ha, pesos constantes de 2007), 2000 - 2006

Tabla 19a. Población total, afrocolombiana e indígena (2005) y población desplazada (1995-2005) en municipios con Parques Nacionales

Índices ponderados por área de cada municipio dentro del Parque Nacional							
Parque Nacional Natural	Area total del Parque (Has)	Población 2005		Población afrocolombiana 2005 (%)	Población indígena 2005 (%)	# desplazados x 100 mil hab. Prom. anual (1995-2005)	
		Total/km2	Resto/km2				
1	PNN Alto Fragua Indi Wasi	78,559	12.50	8.19	2.85	3.03	4,944
2	PNN Amacayacu	263,843	6.03	2.29	2.47	26.00	29
2a	PNN Amacayacu (sin Leticia)	10,947	3.56	2.65	0.06	73.43	
3	PNN Cahuinari	556,867	0.14	0.14	1.39	70.03	
4	PNN Catatumbo-Barí	158,808	14.53	10.93	0.12	1.71	7,738
5	PNN Chingaza	76,565	19.64	12.55	10.81	0.07	619
6	PNN Chiribiquete	1,312,973	0.50	0.42	8.81	12.52	3,568
7	SFF Ciénaga Grande de Santa Marta	27,293	22.65	9.20	10.92	0.07	5,923
8	PNN Cocuy	309,044	10.22	6.56	1.21	14.31	2,316
9	PNN Complejo Volcánico Doña Juana	65,510	11.19	7.46	2.06	9.59	1,312
10	PNN Cordillera de Los Picachos	297,976	2.25	1.43	0.32	1.22	4,345
11	PNN Cueva de los Guácharos	7,498	36.70	30.30	14.44	0.73	1,114
12	SFF El Corchal "Mono Hernández"	4,531	63.66	25.12	43.76	1.10	2,142
13	PNN El Tuparro	557,782	0.44	0.37	0.37	56.61	1,000
14	SFF Galeras	7,848	126.92	71.18	0.68	0.27	148
14a	SFF Galeras (sin Pasto)	6,822	98.14	73.09	0.23	0.03	118
15	PNN Gorgona						
16	SFF Guanentá Alto río Fonce	10,191	11.57	7.32	1.22	0.08	141
17	SFF Iguaque	6,561	67.40	42.40	0.12	0.04	5
18	SFF Isla de La Corota	8	318.37	58.45	1.60	0.75	168
19	VP Isla de Salamanca	27,698	28.07	14.74	4.34	0.02	2,598
20	PNN La Paya	415,982	1.50	0.83	1.55	20.98	5,092
21	PNN Las Hermosas	125,023	54.16	15.68	9.48	1.11	653
22	PNN Las Orquídeas	31,725	13.84	8.60	0.93	8.52	8,196
23	SFF Los Colorados	1,055	50.89	13.75	9.21	0.07	2,153
24	PNN Los Corales del Rosario y San Bern						
25	ANU Los Estoraques	622	34.29	31.59	0.03		941
26	PNN Los Farallones de Cali	205,227	268.37	11.78	35.30	0.54	250
26a	PNN Los Farallones de Cali (Sin Cali)	193,360	49.86	8.43	78.59	0.91	1,728
27	SFF Los Flamencos	8,858	54.52	10.29	26.46	19.00	816
28	PNN Los Katíos	74,844	9.76	5.78	80.29	3.54	8,682
29	PNN Los Nevados	72,301	164.68	32.67	3.43	0.54	74
29a	PNN Los Nevados (sin Pereira e Ibagué)	58,545	65.32	21.21	0.92	0.16	147
30	PNN Macuira	28,715	14.83	13.87	0.19	91.17	109
							Continúa...

Tabla 19b. Población total, afrocolombiana e indígena (2005) y población desplazada (1995-2005) en municipios con Parques Nacionales (Continuación)

Índices ponderados por área de cada municipio dentro del Parque Nacional							
Parque Nacional Natural	Area del Parque (Has)	Población 2005		Población afrocolombiana 2005 (%)	Población indígena 2005 (%)	# desplazados x 100 mil hab. Prom. anual (1995-2005)	
		Total/km2	Resto/km2				
31	SFF Malpelo						
32	PNN Munchique	47,509	16.40	14.36	5.14	8.86	3,059
33	PNN Nevado del Huila	161,548	19.10	15.21	3.56	25.46	2,058
34	RNN Nukak	866,535	1.41	0.88	4.91	2.98	4,530
35	PNN Old Providence Mc Bean Lagoon	120	220.24	128.51	2.53	0.24	
36	SFF Otún Quimbaya	383	727.91	118.68	5.69	0.73	25
37	PNN Paramillo	525,927	17.24	9.80	18.46	5.22	6,399
38	PNN Pisba	33,897	18.60	15.43	0.04	0.04	250
39	SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	10,233	133.79	30.77	2.19	3.92	347
39a	SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	6,401	23.31	14.21	6.99	29.89	3,926
40	RNN Puinaw ai	1,101,354	0.36	0.24	0.64	38.40	190
40a	RNN Puinaw ai (sin Inírida)	905,941	0.19	0.19	0.00	13.07	
41	PNN Puracé	75,720	22.61	17.16	0.34	16.95	443
42	PNN Río Puré	1,007,443	0.30	0.30	0.38	80.05	
43	PNN Sanquianga	87,687	17.48	11.91	82.10	1.57	1,036
44	PNN Selva de Florencia	10,018	37.52	28.91	0.21	0.02	10,457
45	PNN Serranía de los Churumbelos	97,071	6.82	5.34	4.90	13.78	2,778
45a	PNN Serranía de los Churumbelos Sin M	92,769	5.90	5.24	4.59	12.92	3,442
46	PNN Serranía de los Yariguies	59,175	16.74	12.17	0.27	0.01	1,122
47	PNN Sierra de La Macarena	615,694	4.21	3.03	3.08	0.94	5,398
48	PNN Sierra Nevada de Santa Marta	403,061	72.64	11.18	10.02	4.63	2,032
48a	PNN S.Nev.Sta.Marta (sin V/dupar, Rioad	231,692	25.16	10.24	12.73	10.63	3,356
49	PNN Sumapaz	213,415	926.12	6.27	1.45	0.22	10
49a	PNN Sumapaz (sin Bogotá)	166,636	11.48	5.35	3.67	0.15	1,630
50	PNN Tamá	53,006	11.73	8.84	0.49	3.01	284
51	PNN Tatamá	49,241	25.83	16.03	20.61	6.30	1,595
52	PNN Tayrona	13,032	176.86	12.84	7.47	0.98	1,963
53	PNN Tinigua	225,745	2.15	1.78	0.82	0.71	3,828
54	PNN Utría	56,191	11.42	8.20	57.42	29.06	4,827
	Total Nacional	114,218,304	37.55	9.63	10.31	3.51	489

Fuentes. Cálculos con base en datos de: Población (2005): Dane, Censo 2005.

Desplazados (1995-2005): Presidencia de la República, Red de Solidaridad Social, Registro Único de Población Desplazada (promedio anual 1995-2005, calculado sobre población total 2005)

Tabla 20a. Índice de condiciones de vida -ICV, % de población con analfabetismo funcional, y % de población con necesidades básicas insatisfechas - NBI (2003) en municipios con Parques Nacionales

Índices ponderados por área de cada municipio dentro del Parque Nacional					
Parque Nacional Natural		ICV	% analfabetas funcionales	% personas con NBI	
				Total	Resto
1	PNN Alto Fragua Indi Wasi	53.45	19.91	51.25	59.57
2	PNN Amacayacu	73.08	5.59	37.77	52.96
2a	PNN Amacayacu (sin Leticia)			58.17	68.38
3	PNN Cahuinari			88.00	
4	PNN Catatumbo-Barí	47.99	32.26	53.34	65.07
5	PNN Chingaza	64.13	14.27	27.79	33.48
6	PNN Chiribiquete	45.68	21.66	85.00	76.39
7	SFF Ciénaga Grande de Santa Marta	55.42	13.38	61.63	64.38
8	PNN Cocuy	56.03	19.03	87.51	93.31
9	PNN Complejo Volcánico Doña Juana	49.57	22.25	66.15	71.87
10	PNN Cordillera de Los Picachos	44.07	9.65	51.91	54.24
11	PNN Cueva de los Guácharos	46.05	18.99	63.98	57.10
12	SFF El Corchal "Mono Hernández"	55.07	17.94	62.16	54.36
13	PNN El Tuparro	48.76	15.56	82.57	90.58
14	SFF Galeras	64.01	19.48	41.01	47.91
14a	SFF Galeras (sin Pasto)	56.88	22.34	52.90	57.72
15	PNN Gorgona				
16	SFF Guanentá Alto río Fonce	56.43	23.39	29.34	35.09
17	SFF Iguaque	60.08	17.97	33.91	37.02
18	SFF Isla de La Corota	78.73	13.63	16.65	41.42
19	VP Isla de Salamanca	51.91	1.24	66.58	71.57
20	PNN La Paya	59.78	14.47	37.10	49.43
21	PNN Las Hermosas	74.43	13.30	23.00	30.71
22	PNN Las Orquídeas	60.42	23.84	41.95	58.25
23	SFF Los Colorados	52.68	21.25	67.87	61.88
24	PNN Los Corales del Rosario y San Bernardo				
25	ANU Los Estoraques	45.54	34.69	50.83	55.56
26	PNN Los Farallones de Cali	83.71	15.23	14.85	22.09
26a	PNN Los Farallones de Cali (Sin Cali)	68.47	14.25	32.94	42.73
27	SFF Los Flamencos	62.71	10.11	48.43	85.54
28	PNN Los Katíos	54.21	15.99	73.03	78.65
29	PNN Los Nevados	78.06	13.50	17.80	28.72
29a	PNN Los Nevados (sin Pereira e Ibagué)	71.51	16.71	26.32	26.66
30	PNN Macuira	59.47	16.59	96.09	98.42
					Continúa...

Tabla 20b. Índice de condiciones de vida -ICV, % de población con analfabetismo funcional, y % de población con necesidades básicas insatisfechas - NBI (2003) en municipios con Parques Nacionales (Continuación)

Índices ponderados por área de cada municipio dentro del Parque Nacional					
Parque Nacional Natural		ICV	% analfabetas funcionales	% personas con NBI	
				Total	Resto
31	SFF Malpelo				
32	PNN Munchique	41.46	26.61	52.09	55.67
33	PNN Nevado del Huila	53.91	19.47	57.31	63.75
34	RNN Nukak	49.21	19.18	90.07	92.48
35	PNN Old Providence Mc Bean Lagoon	77.44	2.87	19.83	16.99
36	SFF Otún Quimbaya	81.87	12.47	13.01	26.57
37	PNN Paramillo	51.03	19.76	65.45	77.70
38	PNN Pisba	49.22	23.74	63.99	62.75
39	SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	76.36	13.91	20.57	42.22
39a	SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande (sin Pasto)	54.61	16.28	52.63	58.00
40	RNN Puinaw ai	68.66	6.28	37.89	84.62
40a	RNN Puinaw ai (sin Inírida)			13.41	
41	PNN Puracé	50.70	21.30	47.70	50.88
42	PNN Río Puré			59.13	
43	PNN Sanquianga	41.38	22.75	78.60	74.71
44	PNN Selva de Florencia	54.66	24.88	29.91	32.14
45	PNN Serranía de los Churumbelos	53.54	19.06	76.46	51.16
45a	PNN Serranía de los Churumbelos Sin Mocoa)	43.08	20.82	86.86	77.10
46	PNN Serranía de los Yariguíes	52.78	24.10	45.86	52.74
47	PNN Sierra de La Macarena	49.76	21.14	76.53	78.74
48	PNN Sierra Nevada de Santa Marta	69.04	10.89	34.95	54.61
48a	PNN S.Nev.Sta.Marta (sin V/dupar, Rioacha y Sta. Marta)	62.70	14.92	51.55	62.94
49	PNN Sumapaz	88.23	14.07	9.35	27.86
49a	PNN Sumapaz (sin Bogotá)	66.40	16.23	28.03	31.50
50	PNN Tamá	56.70	20.26	41.58	50.85
51	PNN Tatamá	61.04	21.59	36.80	39.85
52	PNN Tayrona	70.22	9.88	29.05	49.69
53	PNN Tinigua	43.68	13.72	84.84	82.84
54	PNN Utría	46.29	21.62	82.63	71.75
	Total Nacional	74.28	15.31	28.42	35.14

Fuente. Cálculos con base en datos de Departamento Nacional de Planeación - DNP, Programa Nacional de Desarrollo Humano - PNDH

Tabla 21a. Cobertura de acueducto y alcantarillado (% de hogares con servicio), índice de escasez del agua (IEA = [demanda/oferta]\*100) y % de hogares que cocinan con leña, carbón de leña o desechos en municipios con Parques Nacionales

Índices ponderados por área de cada municipio dentro del Parque Nacional						
Parque Nacional Natural		Cobertura de acueducto (%)	Cobertura de alcantarillado (%)	Índice de escasez de agua (IEA)		% hogares cocinan con leña, carbón de leña, desechos
				Año medio	Año seco	
1	PNN Alto Fragua Indi Wasi	51.7	49.19	0.07	0.09	69.9
2	PNN Amacayacu	64.8	50.46	0.03	0.04	24.0
2a	PNN Amacayacu (sin Leticia)	31.4	19.50	0.02	0.02	
3	PNN Cahuinarí	14.8	2.21			
4	PNN Catatumbo-Barí	46.5	39.35	0.20	0.36	73.4
5	PNN Chingaza	73.1	40.11	0.52	0.85	51.4
6	PNN Chiribiquete	35.1	21.10	0.02	0.03	78.3
7	SFF Ciénaga Grande de Santa Marta	70.6	0.44	0.02	0.02	68.4
8	PNN Cocuy	69.5	46.38	0.52	0.54	66.5
9	PNN Complejo Volcánico Doña Juana	46.1	37.44	0.49	0.66	78.6
10	PNN Cordillera de Los Picachos	44.5	35.98	0.03	0.05	76.0
11	PNN Cueva de los Guácharos	7.1	22.17	0.35	0.45	88.0
12	SFF El Corchal "Mono Hernández"	62.5	9.36	1.04	1.05	51.8
13	PNN El Tuparro	26.3	8.41	0.01	0.01	63.1
14	SFF Galeras	91.7	57.16	3.73	5.07	61.0
14a	SFF Galeras (sin Pasto)	89.1	41.03	1.94	2.84	78.7
15	PNN Gorgona					
16	SFF Guantá Alto río Fonce	82.6	35.59	0.34	0.56	77.9
17	SFF Iguaque	80.4	38.62	3.90	16.63	62.1
18	SFF Isla de La Corota	97.0	89.87	4.91	6.55	24.9
19	VP Isla de Salamanca	50.9	0.55	0.02	0.02	65.9
20	PNN La Paya	69.2	65.53	0.01	0.02	52.6
21	PNN Las Hermosas	86.1	80.03	2.42	3.90	21.4
22	PNN Las Orquídeas	65.9	54.41	0.16	0.23	63.6
23	SFF Los Colorados	30.5	0.67	43.21	43.21	43.1
24	PNN Los Corales del Rosario y San Bern					
25	ANU Los Estoraques	34.4	20.31	1.50	2.72	80.1
26	PNN Los Farallones de Cali	94.7	90.63	16.64	29.18	3.7
26a	PNN Los Farallones de Cali (Sin Cali)	78.3	61.32	0.13	0.19	16.7
27	SFF Los Flamencos	69.4	54.04	0.84	1.16	31.0
28	PNN Los Katíos	34.2	23.84	0.23	0.63	36.4
29	PNN Los Nevados	93.8	90.56	7.95	10.68	13.5
29a	PNN Los Nevados (sin Pereira e Ibagué)	86.0	81.63	1.94	2.64	28.2
30	PNN Macuira	5.3	3.53	3.65	3.65	77.3
						Continúa...

Tabla 21b. Cobertura de acueducto y alcantarillado (% de hogares con servicio), índice de escasez del agua (IEA = [demanda/oferta]\*100) y % de hogares que cocinan con leña, carbón de leña o desechos en municipios con Parques Nacionales (Continuación)

Índices ponderados por área de cada municipio dentro del Parque Nacional						
Parque Nacional Natural		Cobertura de acueducto (%)	Cobertura de alcantarillado (%)	Índice de escasez de agua (IEA)		% hogares cocinan con leña, carbón de leña, desechos
				Año medio	Año seco	
31	SFF Malpelo					
32	PNN Munchique	29.4	13.52	0.10	0.15	95.7
33	PNN Nevado del Huila	54.7	39.37	0.31	0.51	68.8
34	RNN Nukak	50.5	37.21	0.03	0.03	67.4
35	PNN Old Providence Mc Bean Lagoon	73.1	5.15	0.11	0.16	0.8
36	SFF Otún Quimbaya	97.5	94.60	11.34	15.53	5.8
37	PNN Paramillo	45.5	25.87	0.23	0.31	59.1
38	PNN Pisba	62.3	17.79	0.68	1.11	75.2
39	SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	89.9	82.98	4.69	6.25	28.8
39a	SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	33.9	29.00	0.27	0.34	59.4
40	RNN Puinaw ai	31.7	21.62	0.02	0.03	30.8
40a	RNN Puinaw ai (sin Inírida)	1.5	0.04			
41	PNN Puracé	71.9	33.87	0.24	0.31	87.3
42	PNN Río Puré	17.5	14.28			
43	PNN Sanquianga	9.0	4.10	0.04	0.06	64.9
44	PNN Selva de Florencia	60.4	46.17	0.24	0.41	69.8
45	PNN Serranía de los Churumbelos	41.3	35.85	0.12	0.14	69.7
45a	PNN Serranía de los Churumbelos Sin M	16.8	17.06	0.17	0.22	90.9
46	PNN Serranía de los Yariguíes	62.8	31.68	0.27	0.43	78.5
47	PNN Sierra de La Macarena	60.4	56.65	12.70	12.70	62.1
48	PNN Sierra Nevada de Santa Marta	76.6	65.49	2.75	3.56	18.1
48a	PNN S.Nev.Sta.Marta (sin V/dupar, Rioac	66.4	34.12	12.83	13.40	35.9
49	PNN Sumapaz	98.4	97.48	54.85	54.85	0.8
49a	PNN Sumapaz (sin Bogotá)	76.4	55.65	0.52	0.68	40.5
50	PNN Tamá	61.9	38.32	0.34	0.57	74.6
51	PNN Tatamá	66.3	67.11	0.84	1.79	53.3
52	PNN Tayrona	77.7	72.53	1.18	2.11	12.9
53	PNN Tinigua	39.7	34.31	0.04	0.06	80.4
54	PNN Utría	24.2	7.07	0.02	0.03	81.6
	Total Nacional	83.0	72.32	20.94	26.98	23.3

Fuente. Cálculos con base en: Cobertura acueducto y alcantarillado y % hogares que cocinan con leña...: Dane, Censo 2005  
Índice de escasez del agua: Ideam, Estudio Nacional del Agua, 2003

Tabla 22a. Área de municipios con predios minifundistas en 1995 (%), índice de Gini en tenencia de la tierra e índice de Gini en avalúo predial, en municipios con Parques Nacionales

Índices ponderados por área de cada municipio dentro del Parque Nacional				
Parque Nacional Natural	Área municipal con minifundio (%)	Índice de Gini en tierra	Índice de Gini en avalúo catastral	
1	PNN Alto Fragua Indi Wasi	27.68	0.46	0.63
2	PNN Amacayacu	1.62		
2a	PNN Amacayacu (sin Leticia)	39.16		
3	PNN Cahuinarí			
4	PNN Catatumbo-Barí	55.09	0.57	0.51
5	PNN Chingaza	16.75	0.69	0.62
6	PNN Chiribiquete	13.38	0.05	0.06
7	SFF Ciénaga Grande de Santa Marta	2.86	0.69	0.68
8	PNN Cocuy	32.50	0.69	0.61
9	PNN Complejo Volcánico Doña Juana	25.31	0.70	0.74
10	PNN Cordillera de Los Picachos	1.98	0.46	0.58
11	PNN Cueva de los Guácharos	22.66	0.60	0.64
12	SFF El Corchal "Mono Hernández"	11.07	0.72	0.73
13	PNN El Tuparro	0.15	0.45	0.53
14	SFF Galeras	32.22	0.72	0.67
14a	SFF Galeras (sin Pasto)	35.37	0.71	0.67
15	PNN Gorgona			
16	SFF Guanentá Alto río Fonce	12.95	0.75	0.63
17	SFF Iguaque	45.11	0.69	0.65
18	SFF Isla de La Corota	11.28	0.81	0.72
19	VP Isla de Salamanca	2.83	0.84	0.82
20	PNN La Paya	0.90		
21	PNN Las Hermosas	4.30	0.76	0.67
22	PNN Las Orquídeas	10.24		
23	SFF Los Colorados	3.80	0.64	0.71
24	PNN Los Corales del Rosario y San Bernardo			
25	ANU Los Estoraques	23.48	0.66	0.56
26	PNN Los Farallones de Cali	8.16	0.83	0.79
26a	PNN Los Farallones de Cali (Sin Cali)	8.66	0.88	0.84
27	SFF Los Flamencos	43.78	0.62	0.71
28	PNN Los Katíos	21.47	0.58	0.61
29	PNN Los Nevados	10.10	0.77	0.66
29a	PNN Los Nevados (sin Pereira e Ibagué)	11.16	0.76	0.64
30	PNN Macuira			
				Continúa...

Tabla 22b. Área de municipios con predios minifundistas en 1995 (%), índice de Gini en tenencia de la tierra e índice de Gini en avalúo predial, en municipios con Parques Nacionales (Continuación)

Índices ponderados por área de cada municipio dentro del Parque Nacional			
Parque Nacional Natural	Área municipal con minifundio (%)	Índice de Gini en tierra	Índice de Gini en avalúo catastral
31 SFF Malpelo			
32 PNN Munchique	42.90	0.78	0.65
33 PNN Nevado del Huila	33.98	0.70	0.65
34 RNN Nukak	6.68	0.31	0.43
35 PNN Old Providence Mc Bean Lagoon		0.64	0.66
36 SFF Otún Quimbaya	4.74	0.79	0.74
37 PNN Paramillo	35.01	0.50	0.59
38 PNN Pisba	27.65	0.79	0.62
39 SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	16.94	0.76	0.69
39e SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande (sin Pasto)	20.33	0.74	0.67
40 RNN Puinaw ai	0.03	0.04	0.07
40e RNN Puinaw ai (sin Inírida)			
41 PNN Puracé	21.08	0.76	0.66
42 PNN Río Puré			
43 PNN Sanquianga	5.58	0.65	0.63
44 PNN Selva de Florencia	33.97	0.68	0.58
45 PNN Serranía de los Churumbelos	1.97	0.48	0.48
45e PNN Serranía de los Churumbelos Sin Mocoa)	1.75	0.50	0.50
46 PNN Serranía de los Yariguíes	17.40	0.65	0.65
47 PNN Sierra de La Macarena	8.94	0.54	0.54
48 PNN Sierra Nevada de Santa Marta	8.18	0.68	0.72
48e PNN S.Nev.Sta.Marta (sin V/dupar, Rioacha y Sta. Ma	5.03	0.67	0.72
49 PNN Sumapaz	4.44	0.50	0.54
49e PNN Sumapaz (sin Bogotá)	5.68	0.64	0.69
50 PNN Tamá	30.93	0.77	0.60
51 PNN Tatamá	15.83	0.65	0.66
52 PNN Tayrona	1.23	0.74	0.72
53 PNN Tinigua	0.56	0.36	0.41
54 PNN Utría	64.78	0.61	0.59
Total Nacional	12.19	0.40	0.42

Fuente. Minifundio: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural e IICA, Censo de Minifundios, Tomado de SIAM-UN, 1995  
 Índices de Gini: Offstein, N. y L. C. Hillón. 2003. "La distribución de la tierra en Colombia y su relación con

Tabla 23a. Índice de recaudo total de impuesto predial anual por hectárea (impuesto predial total/área del municipio, excepto área en Parques Nacionales) en municipios con Parques Nacionales (\$/ha, pesos constantes de 2007), 2000 - 2006

		Índices ponderados por área de cada municipio dentro del Parque Nacional						
Parque Nacional Natural		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
		\$/ha	\$/ha	\$/ha	\$/ha	\$/ha	\$/ha	\$/ha
1	PNN Alto Fragua Indi Wasi	597	474	481	750	762	664	1,206
2	PNN Amacayacu	2,600	1,313	3,406	5,651	8,165	4,732	2,156
2a	PNN Amacayacu (sin Leticia)	5	7	342	320	13	11	8
3	PNN Cahuinari							
4	PNN Catatumbo-Barí	1,075	1,301	906	1,163	1,006	1,245	1,307
5	PNN Chingaza	9,515	9,393	9,518	11,589	17,564	38,853	19,207
6	PNN Chiribiquete	2	46	37	22	25	78	7
7	SFF Ciénaga Grande de Santa Marta	575	776	808	1,875	1,477	1,153	1,107
8	PNN Cocuy	1,614	1,660	1,232	1,803	1,882	2,112	1,915
9	PNN Complejo Volcánico Doña Juana	313	286	308	301	518	723	903
10	PNN Cordillera de Los Picachos	99	70	55	70	110	59	92
11	PNN Cueva de los Guácharos	7	472	532	598	982	2,239	1,321
12	SFF El Corchal "Mono Hernández"	1,910	1,759	3,118	2,204	2,883	1,874	1,719
13	PNN El Tuparro	1	1	3	3	4	9	1
14	SFF Galeras	14,364	15,375	16,659	15,256	15,611	19,412	23,064
14a	SFF Galeras (sin Pasto)	4,772	3,763	4,309	4,902	6,094	6,174	6,144
15	PNN Gorgona							
16	SFF Guanentá Alto río Fonce	1,806	2,987	3,292	4,463	4,932	5,333	4,404
17	SFF Iguaque	26,659	25,291	27,465	31,371	22,648	52,046	54,790
18	SFF Isla de La Corota	78,175	92,619	98,809	84,130	78,921	107,470	135,612
19	VP Isla de Salamanca	111	55	45	266	846	356	270
20	PNN La Paya	31	67	223	131	323	226	68
21	PNN Las Hermosas	30,700	34,656	30,437	37,067	34,205	34,788	37,612
22	PNN Las Orquídeas	1,404	1,390	1,357	1,309	3,059	1,594	2,642
23	SFF Los Colorados	586	623	444	402	1,119	1,017	5,077
24	PNN Los Corales del Rosario y San Bern							
25	ANU Los Estoraques	724	652	1,015	833	777	1,981	639
26	PNN Los Farallones de Cali	159,148	191,668	214,519	225,975	257,572	274,028	305,367
26a	PNN Los Farallones de Cali (Sin Cali)	15,155	22,883	20,099	22,660	22,811	7,628	40,259
27	SFF Los Flamencos	1,450	2,877	4,121	4,914	6,083	6,548	5,479
28	PNN Los Katíos	2,910	4,083	2,917	1,080	2,886	3,176	1,191
29	PNN Los Nevados	82,431	89,598	96,680	105,335	103,418	98,046	121,821
29a	PNN Los Nevados (sin Pereira e Ibagué)	20,124	19,987	21,230	21,421	22,779	20,041	25,196
30	PNN Macuira	317	572	545	516		832	554
								Continúa...

Tabla 23b. Índice de recaudo total de impuesto predial anual por hectárea (impuesto predial total/área del municipio, excepto área en Parques Nacionales) en municipios con Parques Nacionales (\$/ha, pesos constantes de 2007), 2000 - 2006 (Continuación)

		Índices ponderados por área de cada municipio dentro del Parque Nacional						
Parque Nacional Natural		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
		\$/ha	\$/ha	\$/ha	\$/ha	\$/ha	\$/ha	\$/ha
31	SFF Malpelo							
32	PNN Munchique	1,224	5	452	506	754	913	704
33	PNN Nevado del Huila	1,604	1,774	1,697	1,888	3,062	2,348	2,862
34	RNN Nukak	46	43	90	97	395	134	331
35	PNN Old Providence Mc Bean Lagoon	22,582	26,443	19,429	24,796	62,859	84,630	72,210
36	SFF Otún Quimbaya	489,556	543,736	590,861	633,424	589,868	598,514	762,760
37	PNN Paramillo	877	3,497	1,607	1,081	4,736	1,310	1,388
38	PNN Pisba	1,107	1,005	844	1,028	1,729	1,755	1,480
39	SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	29,738	35,172	37,695	31,841	30,521	40,917	51,687
39a	SFF Plantas Medicinales Orito Ingi Ande	744	785	1,112	541	1,549	1,078	1,450
40	RNN Ruinaw ai	7	6	6	25	114	6	67
40a	RNN Ruinaw ai (sin Inírida)							
41	PNN Puracé	1,555	1,381	1,081	1,297	1,560	2,535	2,136
42	PNN Río Puré							
43	PNN Sanquianga	137	2	2	17	16	112	2,078
44	PNN Selva de Florencia	2,296	1,958	1,936	2,443	2,842	2,714	2,850
45	PNN Serranía de los Churumbelos	114	133	142	303	337	485	374
45a	PNN Serranía de los Churumbelos Sin M	13	48	33	207	89	343	121
46	PNN Serranía de los Yariguíes	2,168	3,126	3,011	3,018	2,711	2,899	3,883
47	PNN Sierra de La Macarena	160	248	213	334	192	561	738
48	PNN Sierra Nevada de Santa Marta	40,964	28,657	3,903	30,532	39,970	39,222	45,261
48a	PNN S.Nev.Sta.Marta (sin V/dupar, Rioad	2,390	925	3,073	2,246	2,550	2,272	2,980
49	PNN Sumapaz	972,781	917,504	1,038,478	1,077,004	1,170,212	1,222,325	1,280,249
49a	PNN Sumapaz (sin Bogotá)	5,733	5,292	4,487	4,545	8,359	5,809	7,304
50	PNN Tamá	959	846	1,319	1,367	1,461	1,022	1,230
51	PNN Tatamá	2,192	2,720	3,946	4,696	4,062	5,253	4,675
52	PNN Tayrona	141,007	102,149		104,200	139,249	135,560	156,066
53	PNN Tinigua	27	11	23	24	138	103	69
54	PNN Utría	2,012	2,206	1,297	1,647	2,594	3,041	3,036
Total Nacional		15,486	15,788	16,934	18,442	20,463	22,130	23,800

Fuentes. Impuesto predial, Departamento Nacional de planeación, DNP, Ejecución Presupuestal de Municipios.  
Área de municipios y de Parques Nacionales, Instituto Humboldt.

## **Apéndice. Concepto sobre información cartográfica en análisis de presiones antrópicas sobre la biodiversidad**

En este apéndice se emite un concepto sobre el uso de información cartográfica georeferenciada para hacer seguimiento a las presiones antrópicas sobre la biodiversidad; y se formula una propuesta de su aplicación para su empleo en el marco de la construcción de indicadores de seguimiento del uso de bienes y servicios de la biodiversidad propuestos en este trabajo.

Para construir indicadores de uso de bienes y servicios de la biodiversidad es necesario apoyarse en distintos avances que ha tenido el país en la georeferenciación de distintos tipos de información. A continuación se muestran algunos ejemplos de aquella que puede tener una mayor relación con el tema de la biodiversidad.

En primer lugar, en Colombia se viene trabajando en los últimos años en la caracterización de ecosistemas. Dentro de estos esfuerzos se destaca el mapa de *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*, construido como resultado de múltiples esfuerzos de distintas instituciones: el Ideam, el IGAC, el Instituto Humboldt, el Invemar, el IIAP y el Instituto Sinchi (ver Ideam *et al*, 2007)<sup>38</sup>. Este primer resultado conjunto se complementa además con estudios previos adelantados por diversas instituciones, especialmente por el Instituto Sinchi, el Instituto Humboldt y Parques Nacionales.

En el caso del Instituto Humboldt se destacan tres ejercicios específicos que aportan información importante para el análisis de diversos aspectos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas:

- Análisis de los cambios en aproximadamente el 10% del territorio de la Amazonia entre los años 1985 y 2000<sup>39</sup>;
- Análisis de ecosistemas en la Orinoquia para los primeros años de la década de los dos mil<sup>40</sup>;
- Análisis de Ecosistemas en los Andes de Colombia en tres momentos: 1985, 200 y 2005.

Adicionalmente el instituto Humboldt dispone de un administrador de Información municipal asoc

La Unidad de Parques Nacionales tiene al menos dos insumos imprescindibles en el análisis de la biodiversidad en Colombia: el Mapa de Parques Nacionales<sup>41</sup> y el trabajo conjunto

---

<sup>38</sup> Para los indicadores presentados en este informe, de este mapa se usó un *shapefile* escala 1:500.000 de febrero de 2008.

<sup>39</sup> Ver Rudas *et al*, 2002

<sup>40</sup> Ver Romero *et al*, 2004

<sup>41</sup> Para este informe se usó el *shapefile* escala 1:500.000 suministrado al Instituto Humboldt por la Unidad de Parques Nacionales en agosto de 2008.

realizado con el Sistema de Información y Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI) para construir y mantener actualizado el mapa de cultivos de coca en los Parque Nacionales<sup>42</sup>.

Por otra parte, además de la cartografía básica de la División Político Administrativa del Dane, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) dispone de cartografía digital de municipios<sup>43</sup>; y de las áreas en resguardos indígenas con su respectiva información georreferenciada<sup>44</sup>.

Los diversos ejemplos presentados en el capítulo 6 del presente informe constituyen una muestra del potencial de uso de esta información georreferenciada para el análisis de diversos aspectos relacionados con la biodiversidad. En particular se resaltan estos casos en donde no se hubieran podido construir los respectivos indicadores son la información disponible en cartografía digital:

- Construcción de la ubicación de los Parques Nacionales en el territorio de cada uno de los municipios del país (ver tabla 1)
- Traslape entre Parques Nacionales y resguardos indígenas (ver tabla 1)
- Distribución del territorio de los Andes de Colombia y de los parques Nacionales en los Andes en diez ecosistemas<sup>45</sup>, en tres momentos (1985, 2000 y 2005), que permite analizar la evolución y el estado actual de los ecosistemas en el tiempo, con sus respectivas tasas anuales de cambio (ver tablas 6 a 10).
- La evolución de los cultivos de coca en Colombia y en particular en los Parques Nacionales (ver tablas 11, 12 y 13)
- Construcción de indicadores socioeconómicos e institucionales asociados a los Parques Nacionales. Una información básica que suministra la cartografía para poder construir cada uno de estos indicadores es la distribución del área de cada parque Nacional entre los distintos municipios en donde está localizado dicho Parque. Esta información es imprescindible para calcular el respectivo indicador agregado, ponderando el valor de cada municipio por su participación en el área total del Parque (ver tablas 19 a 23).

Especial atención se debe prestar a la construcción de indicadores multitemporales a partir de información de sensores remotos de coberturas vegetales. Esta herramienta de construcción de información presenta la ventaja de que se puede construir para momentos anteriores, de tal forma que se pueda disponer de series en distintos momentos, sobre un mismo territorio. Para tal efecto se pueden reinterpretar imágenes remotas de épocas

---

<sup>42</sup> Ver UNODC-SPNNC, 2005.

<sup>43</sup> Para este trabajo se empleó el *shapefile* de municipios de Colombia escala 1:100.000 suministrado al Instituto Humboldt por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en diciembre de 2007.

<sup>44</sup> Ver Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Proyecto Áreas de Reglamentación Especial (*shapefile* escala 1:100.000, junio de 2008)

<sup>45</sup> Nieves andinas, superpáramos, páramos, subpáramos, bosques naturales, otra vegetación natural, bosques secundarios, otra vegetación secundaria, plantaciones forestales y agroecosistemas.

anteriores, a relativamente bajo costo de adquisición de la respectiva imagen<sup>46</sup>. En estos casos es recomendable tomar dos precauciones:

- Verificar que la metodología de interpretación de cada imagen sea homogénea en el tiempo (aplicar los mismos criterios de interpretación y clasificación para cada imagen, en distinto momento). Una opción deseable es que, en casos específicos, se propenda porque un mismo equipo de trabajo realice la interpretación para el mismo territorio, en distintos momentos; esto minimiza los errores por aplicación de criterios diferentes.
- Verificar que las áreas comparadas sean efectivamente comparables. Este criterio es de especial importancia cuando se trabaja con imágenes con nubes. En este caso, se recomienda aplicar un criterio relativamente sencillo para hacer los análisis de *cambios* en las coberturas vegetales, en dos escenarios posibles:
  - i) Escenario A. Si una cobertura natural (por ejemplo, un bosque primario) aparece visible en la imagen más reciente, pero esa misma área está invisible (por una nube) en la imagen más antigua: al hacer la comparación, se puede asumir que el área no visible en la imagen más antigua se encontraba también en su cobertura natural. Esto obedece a que, si una cobertura primaria (no transformada) existe hoy, tenía que haber existido en el momento de la imagen anterior, así no esté visible.
  - ii) Escenario B. Si una cobertura transformada aparece visible en la imagen más reciente, pero no aparece visible en la imagen más antigua (por presencia de una nube): al hacer la comparación, hay que excluir esta área del análisis tanto en la imagen más reciente (visible) como en la imagen más antigua (no visible). Esto obedece a que no es posible saber si hubo un cambio entre las dos imágenes, ya que no se sabe si en el momento de la imagen más antigua el área estaba ya transformada o estaba en la vegetación natural. Si no se toma esta precaución, se genera incertidumbre sobre aquella parte de del área que aparece “sin información”.<sup>47</sup>

Este insumo de análisis de cambios en coberturas es muy útil para el tema de tasas de deforestación. En la actual coyuntura, esta información adquiere especial importancia en el

---

<sup>46</sup> En términos generales, las imágenes remotas correspondientes a períodos anteriores al actual tienen costos relativamente bajos; e incluso, en muchos casos, se acceden libres de todo costo.

<sup>47</sup> Un ejemplo de esta incertidumbre que se podría corregir con este procedimiento, se puede observar en la tabla 6 de este informe: en el año 1985 se registra 607.9 mil hectáreas sin información, mientras que en el año 2000 solo aparecen 170.1 mil hectáreas bajo esta categoría. Esto significa que hay 437.8 mil hectáreas que aparecen reportadas en el año 2000 bajo alguno de los ecosistemas con información, pero que en el año 1985 aparecían “sin información”. Al hacer la lectura de esta tabla, se introduce un error porque esas hectáreas aparecen como “nuevas” en la respectiva categoría en el año 2000, cuando podrían estar en la misma categoría en el año 1985. Para corregir este error, bastaría con presentar de manera discriminada, en la columna del año 2000, las categorías a las cuales corresponden las 607.9 mil hectáreas que aparecen en 1985 “sin información”. Con esta adición, los cambios en cada categoría con información en 1985 y 2000 no tienen el error de lectura por presencia de nubes.

marco del Programa de Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques (REDD, por las siglas en inglés)<sup>48</sup> de las Naciones Unidas.

Teniendo en cuenta las anteriores reflexiones se recomienda al Instituto Humboldt trabajar en las siguientes direcciones:

- Continuar consolidando la Unidad SIG como un área del Instituto, encargada de la generación y administración de información georreferenciada. Este ha sido un insumo determinante en la construcción de los indicadores que se presentan como ejemplo en los párrafos anteriores.
- Formalizar acuerdos con las instituciones afines que manejan cartografías digitales especializadas, para compartir los respectivos *shapefiles*, tanto de libre acceso como aquellos que requieren algún pago para adquirir el derecho al uso. En particular se recomiendan acuerdos con las siguientes entidades: IGAC (información político-administrativa, cartografía predial, resguardos indígenas y usos del suelo), Dane (cartografías censales y cartografía político administrativa), Parques Nacionales (cartografía de los Parques), SIMCI-Naciones Unidas (cartografía de cultivos ilícitos)
- Mantener actualizadas y georreferenciar las bases de datos municipales disponibles en [\*Informar – Información Municipal y Regional Asociada a la Biodiversidad en Colombia\*](#), para que pueda ser de fácil y oportuno acceso al usuario final.
- Integrar de manera oficial el acceso a esta información dentro del *Sistema de Información en Biodiversidad SiB* y dentro del *Sistema de información Ambiental para Colombia - SIAC*

---

<sup>48</sup> *Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation*

## Referencias bibliográficas

[Para consulta de alguna de estas referencias bibliográficas, véase el anexo 10 y el CD adjunto]

- Canal, Francisco Javier. 2004. *Orientación del presupuesto de las corporaciones autónomas regionales en los planes de acción trianual, períodos 1995 – 2003*, Banco Mundial, Informe Final de Consultoría, Bogotá, 12 de agosto.
- Canal, F.J. y G. Rudas. 2009. *Financiación del Gasto Público del Sistema Nacional Ambiental en Colombia 1995-2008*. Cepal, División de Estadísticas y Proyecciones Económicas (en prensa).
- Cárdenas, Juan Camilo. 2009. *Dilemas de lo colectivo. Instituciones, pobreza y cooperación en el manejo local de los recursos de uso común*. Universidad de los andes, Colección Cede 50 años, Bogotá.
- Deeb, Alejandro. 1992. *Estimación de Cambios en la Respuesta Hidrológica*. Deeb Sossa S. en C. Ingenieros Consultores, DNP-PAFC-BID, octubre.
- 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, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Ideam, IGAC, IAvH, Invemar, IIAP, Sinchi). 2007. *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. Bogotá. Colombia.
- Luijten, J.C., J.W.Jones, and E.B. Knapp. 2000. 'Dynamic modeling of strategic water availability in the Cabuyal River, Colombia: The impact of land cover change on the hydrological balance'. *Advances in Environmental Monitoring and Modeling* 1 (1)
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito y Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, UNODC-SPNNC. 2005. *Análisis multitemporal de cultivos de coca en áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Período 2001 - 2004*, Bogotá, noviembre.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, UNODC. 2008. *Colombia. Monitoreo de cultivos de coca, 2007*. Bogotá.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, UNODC. 2009. *Colombia. Monitoreo de cultivos de coca, 2008*. Bogotá.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD. 1993. *Environmental indicators for environmental performance reviews*. Paris.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD. 2003. *Environmental Indicators: Development, measurement and use*. Paris.
- República de Colombia. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. 2008. *Censo General 2005. Manual de Usuario Sistema Redatam+SP*, octubre.

- Romero M, G. Galindo, J. Otero y D. Armenteras. 2004. *Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Rudas, G. 1995. “Uso del agua e incentivos económicos para la conservación de cuencas hidrográficas”, *Cuadernos de Desarrollo Rural* (34).
- Rudas, G. 2008. “Financiación del Sistema Nacional Ambiental de Colombia: 1995-2006 y proyecciones 2007-2010”, en Rodríguez Becerra, Manuel (editor) *Gobernabilidad, instituciones y medio ambiente en Colombia*, Foro Nacional Ambiental, Bogotá, 2008
- Rudas, G. 2009. *Sistema de indicadores para la ordenación de cuencas y la gestión integral del recurso hídrico. Propuesta de información relevante para apoyar la participación comunitaria en los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, GTZ, Bogotá, enero.
- Rudas, G. y L.E. Torres. 2006. *Sistema de indicadores de seguimiento y evaluación de la política ambiental regional de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS*. Universidad Javeriana, CVS, Bogotá, septiembre.
- Rudas, G., D., Armenteras, S., Sua y N., Rodríguez. 2002. *Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en la Amazonia Colombiana. Informe final de resultados. Proyecto Diseño e Implementación del Sistema de Indicadores de Seguimiento de la Política de Biodiversidad en la Amazonia Colombiana*. Instituto de Investigación de Recursos Alexander von Humboldt, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial “La Macarena”, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Nacionales y Departamento Nacional de Planeación, Dirección del Política Ambiental (Ministerio del Medio Ambiente – Subprograma de Inversiones Ambientales - Crédito BID 774 OC/CO), Bogotá, Colombia.
- Rudas, G., Rodríguez N. y Romero M. 2009. *Colombia. Indicadores de estado, presión y respuesta para el seguimiento de la Política Nacional de Biodiversidad: Propuesta metodológica aplicada a la Orinoquia y al Sistema de Parques Nacionales Naturales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, enero.