

FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR Y EL DESARROLLO



**MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO ECONÓMICO:  
PRIORIZACIÓN DE LA INVERSIÓN AMBIENTAL CON  
CRITERIOS ECONÓMICOS**

**Ana María Ibáñez Loñdoño y Eduardo Uribe Botero**

**Bogotá, 2 de diciembre de 2002**

# **Medio Ambiente y Desarrollo Económico: Priorización de la Inversión Ambiental con Criterios Económicos**

**Ana María Ibáñez Londoño<sup>\*</sup> y Eduardo Uribe Botero<sup>\*\*</sup>**

**Bogotá, 2 de diciembre de 2002**

---

<sup>\*</sup> Investigadora Asociada de Fedesarrollo

<sup>\*\*</sup> Director del Programa BID-CAF-UNIANDES

Agradecemos la valiosa colaboración de María Mercedes González C., asistente de investigación de Fedesarrollo.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. Financiación de la gestión ambiental en Colombia</b>	<b>5</b>
1.1 La Reforma Ambiental de 1993: Nuevas instituciones y estructura financiera	sólida 5
1.2 Tendencias de la inversión ambiental en Colombia	7
<b>2. Distribución regional de la inversión ambiental en Colombia</b>	<b>11</b>
<b>3. Distribución temática de la inversión ambiental en Colombia</b>	<b>14</b>
<b>4. Mecanismos de asignación de recursos y de definición de prioridades de inversión</b>	<b>17</b>
<b>5. La Inversión Ambiental y el Crecimiento Económico</b>	<b>17</b>
<b>6. Análisis de las inversiones ambientales</b>	<b>21</b>
6.1. Pobreza y medio ambiente	21
6.1.1 El vínculo pobreza y medio ambiente	21
6.1.2 Metodología para evaluar la contribución de la inversión ambiental al alivio de la pobreza	23
6.1.3 Inversión ambiental: 2000-2002	26
6.2. Medio ambiente y desarrollo económico	35
6.2.1 El vínculo desarrollo económico y medio ambiente	35
6.2.2 Metodología para evaluar el impacto de la inversión ambiental sobre el desarrollo económico	37
6.2.3 Inversión ambiental: 2000-2002	38
<b>7. Análisis de Inversiones Sectoriales</b>	<b>43</b>
7.1. Caso de estudio sector transporte: Transmilenio	44
7.1.1 Antecedentes de Transmilenio	44
7.1.2 Diseño de Transmilenio	45
7.1.3 Funcionamiento de Transmilenio	47
7.1.4 Beneficios Ambientales y Sociales de Transmilenio	48
7.1.5 El Futuro de Transmilenio	52
7.1.6 Conclusiones	52
7.2. Caso de Estudio Sector Energético: Energía Eólica en la Alta Guajira	53
7.2.1. Visión General del Sector Energético en Colombia	53
7.2.2. La región de la Guajira	53
7.2.3. La Energía Eólica	54
7.2.4. Descripción del Proyecto de Generación de Energía Eólica	54
7.2.5 Beneficios Ambientales y Sociales	55
7.2.6 Conclusiones	56
7.3. Caso de estudio sector forestal: Plan Nacional de Desarrollo Forestal	57
7.3.1 Visión General del Sector Forestal en Colombia	58
7.3.2 Descripción del Plan Nacional de Desarrollo Forestal	59
7.3.3 Beneficios Ambientales y Sociales	60
7.3.4 Conclusiones	61
<b>8. Áreas Estratégicas de Inversión</b>	<b>61</b>
8.1. Áreas prioritarias de inversión	62
8.2. Definición de áreas prioritarias de inversión e identificación de sub-programas	64
<b>9. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>71</b>

## ACRÓNIMOS

<b>CAF</b>	Corporación Andina de Fomento
<b>CAM</b>	Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena
<b>CAR</b>	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
<b>Carder</b>	Corporación Autónoma Regional de Risaralda
<b>Cardique</b>	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
<b>Carsucre</b>	Corporación Autónoma Regional de Sucre
<b>CARS</b>	Corporaciones Autónomas Regionales
<b>CAS</b>	Corporación Autónoma Regional de Santander
<b>CDA</b>	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico
<b>CDMB</b>	Corporación Autónoma Regional de la Meseta de Bucaramanga
<b>CGR</b>	Contraloría General de la República
<b>Codechocó</b>	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Chocó
<b>Coralina</b>	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Sta. Catalina
<b>Corantioquia</b>	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
<b>Cormacarena</b>	Corporación para el Desarrollo Sostenible de La Macarena
<b>Cornare</b>	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Rionegro y Nare
<b>Corpamag</b>	Corporación Autónoma Regional del Magdalena
<b>Corpoamazonia</b>	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia
<b>Corpoboyacá</b>	Corporación Autónoma Regional de Boyacá
<b>Corpocaldas</b>	Corporación Autónoma Regional de Caldas
<b>Corpocesar</b>	Corporación Autónoma Regional del Cesar
<b>Corpochivor</b>	Corporación Autónoma Regional de Chivor
<b>Corpoguajira</b>	Corporación Autónoma Regional de la Guajira
<b>Corpoguavio</b>	Corporación Autónoma Regional del Guavio
<b>Corpomojana</b>	Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge
<b>Corponariño</b>	Corporación Autónoma Regional de Nariño
<b>Corponor</b>	Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental
<b>Corporinoquia</b>	Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia
<b>Corpourabá</b>	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá
<b>Cortolima</b>	Corporación Autónoma Regional del Tolima
<b>CRA</b>	Corporación Autónoma Regional del Atlántico
<b>CRC</b>	Corporación Autónoma Regional del Cauca
<b>CRQ</b>	Corporación Autónoma Regional del Quindío
<b>CSB</b>	Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar
<b>CVC</b>	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
<b>CVS</b>	Corporación Autónoma Regional de los valles Sinú y San Jorge
<b>DNP</b>	Departamento Nacional de Planeación
<b>FONAM</b>	Fondo Nacional Ambiental
<b>FNR</b>	Fondo Nacional de Regalías
<b>GEF</b>	Global Environmental Facility
<b>MMA</b>	Ministerio del Medio Ambiente
<b>SINA</b>	Sistema Nacional Ambiental
<b>UAESPNN</b>	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Naturales Nacionales

## **Introducción**

Durante la última década Colombia ha acumulado una importante experiencia en cuanto al desarrollo de instituciones, políticas, regulaciones e inversiones ambientales. El país ha venido construyendo un sistema sólido de instituciones ambientales del nivel nacional, regional y urbano, y varios centros de investigación que le dan soporte a las decisiones de interés público relativas al manejo de los ecosistemas, de los recursos naturales y del medio ambiente. Esto ha estado acompañado de un proceso de construcción y adecuación del marco regulatorio dentro del cual se desenvuelve la gestión ambiental en el país. Tanto a nivel nacional como regional y local se han desarrollado cuantiosas inversiones en proyectos ambientales en varios frentes.

Sin embargo, durante esa década que el país ha visto crecer y fortalecer su gestión ambiental, también ha tenido que hacer frente a una severa crisis económica y fiscal. Se trata de una crisis que ha afectado de manera más adversa a los colombianos más pobres. El sector ambiental no ha sido ajeno a esa crisis y ha visto como los aportes presupuestales de la Nación se han visto disminuidos de manera sostenida. Esta situación obliga a las personas responsables de la gestión ambiental en Colombia a revisar sus decisiones con dos objetivos fundamentales:

- Buscar que las restricciones fiscales no afecten de manera severa la calidad de la gestión ambiental del Estado.
- Buscar que la gestión ambiental del Estado contribuya a aliviar los problemas de los ciudadanos más pobres y a promover el desarrollo económico.

El gobierno requiere de una agenda para lograr estos dos objetivos en los ámbitos regulatorio, de la adecuación institucional y de sus inversiones. En este trabajo se trata lo relativo a las inversiones ambientales, particularmente en lo referente al segundo objetivo antes numerado.

Con el objetivo de buscar que la gestión ambiental del Estado contribuya a aliviar los problemas de los ciudadanos más pobres, este documento se aproxima al problema desde cuatro enfoques:

- Evalúa los efectos de las inversiones ambientales en Colombia sobre el alivio de la pobreza y sobre el desarrollo económico.
- Evalúa los beneficios ambientales de proyectos sectoriales.
- Propone áreas de inversión ambiental con claros potenciales para dinamizar el desarrollo económico y aliviar la pobreza.
- Prioriza las áreas de inversión ambiental de acuerdo a criterios ambientales y objetivos de desarrollo.

Los resultados de este trabajo muestran cómo efectivamente las inversiones ambientales del Estado tienen la capacidad de contribuir al alivio de la pobreza y al desarrollo económico. Sin embargo, esas contribuciones son, en general, poco frecuentes; y cuando ellas ocurren lo hacen generalmente de manera indirecta y su impacto es bajo. Para aumentar la frecuencia y los efectos positivos de la inversión ambiental sobre la pobreza y sobre el desarrollo económico se requiere que el Estado, en sus distintos niveles territoriales y sectoriales de gobierno, asuma de manera explícita la decisión de que así ocurra. Este trabajo muestra también cómo los proyectos e inversiones sectoriales tienen la capacidad de generar beneficios ambientales de alcance local, regional e incluso global. Por último, el trabajo identifica programas y subprogramas de inversión los cuales, además de producir beneficios ambientales, reducen la pobreza e impulsan el crecimiento económico.

Para extender los beneficios de los proyectos ambientales hacia el ámbito de la pobreza y del desarrollo, los procesos de formulación, evaluación ex-ante, seguimiento y evaluación ex-post de proyectos deben internalizar estos propósitos de política de manera sistémica. De no hacerlo, continuará ocurriendo, como hasta la fecha, que los efectos positivos de los proyectos ambientales sobre el alivio de la pobreza y sobre el desarrollo económico sean tan solo externalidades ocasionales y no propósitos explícitos de la política ambiental del Estado.

El documento se compone de nueve secciones. Las primeras cinco secciones detallan el comportamiento de la inversión ambiental en Colombia, describen su distribución regional y temática, explican los mecanismos de asignación de recursos de inversión en el Gobierno Central y en las Corporaciones Autónomas Regionales y muestran el impacto del pobre desempeño de la economía colombiana sobre la inversión ambiental. La sección seis analiza la inversión ambiental durante el periodo 2000-2002 y establece su contribución para disminuir la pobreza e impulsar el desarrollo económico. En la sección siete se examinan tres casos de estudio de inversiones sectoriales con el fin de determinar sus beneficios ambientales y sociales. La sección ocho identifica áreas prioritarias de inversión ambiental con claros beneficios sociales en las cuales se puede concentrar el Banco Interamericano de Desarrollo. Por último, la sección nueve concluye.

## **1. Financiación de la gestión ambiental en Colombia**

### **1.1 La Reforma Ambiental de 1993: Nuevas instituciones y estructura financiera sólida**

La Ley 99 de 1993 reformó las instituciones ambientales, fortaleció la regulación ambiental y desarrolló una estructura financiera para apoyar la gestión ambiental. Desde entonces, existe en Colombia un Ministerio del Medio Ambiente (MMA) que actúa como la cabeza del Sistema Nacional Ambiental, SINA. Como tal, a ese Ministerio le corresponde, esencialmente, formular la regulación y la política ambiental nacional y coordinar la gestión ambiental del país. En las regiones, la ejecución de la regulación y política ambiental formulada por el Ministerio del Medio Ambiente está a cargo de 33 Corporaciones Autónomas Regionales (CARs) y de cuatro Autoridades Ambientales

Urbanas. Existen además una serie de entidades de carácter técnico y científico, que proveen la información necesaria para fundamentar las políticas, regulaciones y decisiones del Ministerio del Medio Ambiente y de las distintas entidades del SINA.

La Ley 99 de 1993 introdujo asimismo, importantes cambios en relación con la financiación de la gestión ambiental en Colombia. La Ley creó mecanismos para financiar la inversión ambiental a nivel nacional y regional. Sin embargo, las rentas creadas para financiar la gestión ambiental a nivel nacional son muy limitadas. Entre ellas están los cobros que el Ministerio del Medio Ambiente hace por concepto de las Licencias Ambientales. Los Institutos de Investigación generan recursos por la venta de sus bienes y servicios. La Unidad Administrativa Especial de Parques Naturales Nacionales – UAESPNN – recauda rentas por el cobro de tarifas de ingreso a las áreas protegidas nacionales y, en un futuro, podría generar recursos por la prestación de servicios ambientales.

Las rentas propias de las entidades regionales están estrechamente ligadas a la actividad económica de las áreas bajo su jurisdicción. Los recursos propios de las Corporaciones Autónomas Regionales y de las Autoridades Ambientales Urbanas provienen de rentas derivadas por el uso de recursos naturales no renovables y de recaudaciones asociadas a activos naturales y al ejercicio de autoridad ambiental. Primero, los municipios deben transferir a las autoridades ambientales regionales entre el 15 por ciento y 25.9 por ciento del impuesto predial, según decisión de cada uno de los Concejos Municipales. Segundo, el sector eléctrico debe ceder a esas autoridades ambientales el 3 por ciento del valor de las ventas brutas de la energía hidráulica y el 2.5 por ciento de las ventas de energía térmica. Tercero, el Fondo Nacional de Regalías debe transferir aproximadamente 22 por ciento de sus recursos a la gestión ambiental; un porcentaje de esa suma es transferido a las Corporaciones Regionales. Por último, las entidades regionales pueden derivar recursos de la venta de sus bienes y servicios, el cobro de las tasas retributivas y compensatorias, la recaudación de tasas por uso de agua y tasas de aprovechamiento forestal, y la imposición de multas y sanciones.

Existen también otros fondos nacionales y regionales para la financiación ambiental. El FONAM es un fondo para canalizar recursos para el conjunto del Sistema. Uno de sus objetivos es aliviar las diferencias e inequidades de financiación prevalecientes entre las autoridades ambientales de las distintas regiones. Además, este Fondo sirve para estimular iniciativas coordinadas entre las autoridades ambientales, para focalizar el gasto en proyectos prioritarios para la Nación, y para estimular la competencia entre las propuestas presentadas por las diversas entidades y organizaciones del Sistema Nacional Ambiental.

El Fondo de Inversiones Ambientales es un mecanismo de asignación de recursos de crédito internacional contratados con el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo. A través de éste se financian diversos tipos de proyectos presentados al Ministerio del Medio Ambiente por las corporaciones autónomas regionales, las unidades ambientales urbanas, entes territoriales y ONGs.

El Fondo de Compensación Ambiental es un fondo que surgió como resultado de la escasez de recursos del nivel nacional, que limitaba en gran medida la posibilidad de compensar con fuentes nacionales a las regiones con mayores restricciones de financiación. Este fondo capta un porcentaje de los ingresos de las Corporaciones para su posterior redistribución hacia gastos de funcionamiento e inversión de las corporaciones con menores recursos.

La dependencia de la inversión ambiental regional de las transferencias del Presupuesto Nacional se resolvió parcialmente con la creación de los recursos propios descritos en los párrafos anteriores. Ello blindó la inversión ambiental a nivel regional de los altibajos de las finanzas del Gobierno Central y dotó a las instituciones ambientales regionales de autonomía suficiente para decidir y priorizar sus inversiones. Sin embargo, a pesar de la diversidad de fuentes, la financiación de la gestión ambiental en el ámbito regional depende principalmente de tres factores: i. la magnitud del impuesto predial recaudado en la jurisdicción de cada autoridad ambiental, ii. la capacidad de negociación y de gestión de cada corporación con los Concejos Municipales para lograr una participación mayor de ese impuesto, y iii. la presencia de plantas de generación eléctrica dentro de la jurisdicción de las autoridades ambientales regionales (Rudas, 2001).

Nuevos mecanismos, como las tasas retributivas y, en un futuro cercano, las tasas por uso de agua, se pueden convertir en importantes fuentes de recursos financieros. Las tasas retributivas, aunque incipientes en la mayoría de las regiones<sup>1</sup>, se han convertido en una fuente de recursos nada despreciable para algunas CARs. Es factible esperar que las tasas continúen adquiriendo importancia una vez todas las CARs pongan en marcha este mecanismo y se fortalezcan los instrumentos para recolectarlas. De otro lado, el procedimiento para calcular y recolectar las tasas por uso de agua se está definiendo conjuntamente por el Ministerio de Medio Ambiente y la Comisión Reguladora de Aguas. La implementación de la tasa por uso de agua puede significar mayores recursos financieros para la gestión ambiental.

## **1.2 Tendencias de la inversión ambiental en Colombia**

Los cambios introducidos por la Ley 99 de 1993 revirtieron la tendencia decreciente de la inversión ambiental en Colombia. En Enero de 1994 comenzó a funcionar el nuevo Ministerio del Medio Ambiente y se empezaron a implementar las reformas introducidas por esa Ley. La Tabla 1 del Anexo I muestra la evolución, entre los años 1990 y 2002, de la inversión ambiental pública. Ésta incluye tanto la que está a cargo de las entidades que integran el Sistema Nacional Ambiental, como la que hacen las entidades públicas sectoriales para cumplir con las exigencias de la regulación ambiental. La información financiera contenida en esta tabla está discriminada por fuentes. Se presentan los aportes

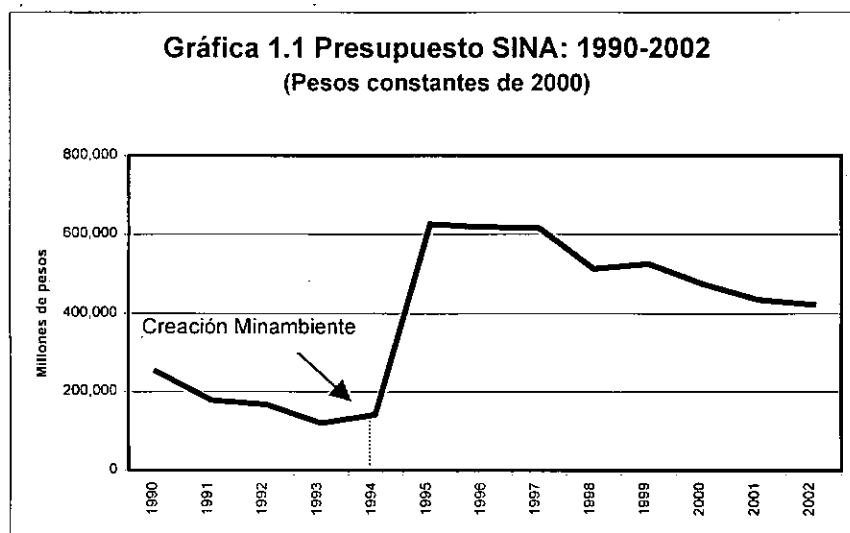
---

<sup>1</sup> A pesar de los beneficios financieros y ambientales de las tasas retributivas, solo 18 de las 37 autoridades ambientales regionales han completado el procedimiento para facturar tasas retributivas al interior de sus regiones. Es más, la eficiencia en la recaudación de las tasas es todavía deficiente ya que en el periodo 1999-2000 la CDMB, la autoridad ambiental regional con mayor eficiencia de recaudación, recaudo cerca de 60% del total facturado (Canal y Galán, 2000)



que anualmente hace el Gobierno Central, los recursos que las autoridades ambientales regionales aportan y que tienen su origen, principalmente, en impuestos municipales y los aportes del Fondo Nacional Regalías para la financiación de proyectos ambientales en las regiones.

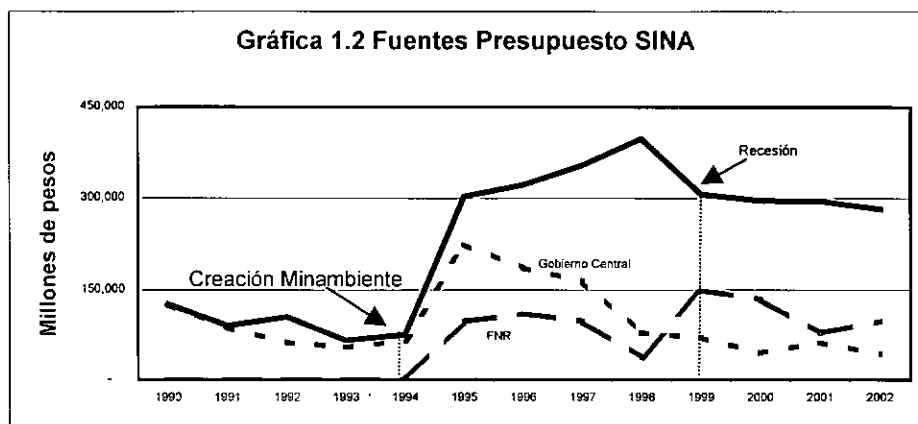
**Gráfico 1.1 Presupuesto SINA:1990-2002**



Fuente: Unidad de Política Ambiental – Departamento Nacional de Planeación

La Gráfica 1.1 muestra cómo después de un sostenido descenso entre 1990 y 1993, a partir de 1994, después de la promulgación en diciembre de 1993 de la Ley 99, la inversión pública ambiental aumenta de manera muy significativa. En 1995, llega a ser equivalente a 4.5 veces aquella de 1993. A partir de 1996, la inversión pública ambiental comienza a decrecer y en el año 2002 alcanza un monto equivalente al 63 por ciento de la del año 1995.

**Gráfico 1.2 Fuentes Presupuesto SINA**



Fuente: Unidad de Política Ambiental – Departamento Nacional de Planeación

La Gráfica 1.2 muestra asimismo, la recomposición de las fuentes de financiación para los gastos de funcionamiento e inversión después de introducir las reformas contempladas en la Ley 99 de 1993. La tendencia de los aportes del Gobierno Central es similar a la tendencia general, pero mucho más pronunciada. Después del crecimiento entre 1993 y 1995, entre 1996 y el año 2002 ocurrió un sostenido descenso de los aportes del Gobierno Central. En el año 2002, los aportes del Gobierno Central fueron equivalentes a cerca del 19 por ciento de aquellos del año 1995. La caída en los aportes del Gobierno Central se relaciona de manera directa con una disminución en los gastos financiados con recursos del crédito externo y a los menores ingresos fiscales debido a la recesión de 1999.

A principios de la década de los noventa, la contribución de los aportes de la Nación y los recursos propios eran similares. A partir de 1991, los recursos propios adoptan un crecimiento sostenido mientras que los aportes de la Nación presentan una contribución decreciente y continua. Entre 1999 y el año 2002, los recursos propios sufrieron un descenso relativamente leve del 8 por ciento probablemente debido a la recesión económica de 1999 y la lenta recuperación de los años posteriores.

Estos recursos son enteramente ejecutados por las autoridades ambientales de las regiones (Corporaciones Autónomas Regionales y Autoridades Ambientales Urbanas).<sup>2, 3</sup> Vale la pena destacar que la gestión a cargo de estas autoridades ambientales locales y regionales se financia, en promedio, en un 90 por ciento con este tipo de ingresos. Como se verá en la sección siguiente, hay gran heterogeneidad en cuanto a los presupuestos disponibles para la inversión por parte de las distintas autoridades ambientales de las regiones y ciudades.

El Fondo Nacional de Regalías es un mecanismo de distribución regional de los beneficios económicos que se derivan de la explotación de recursos naturales no-renovables. Este Fondo ha hecho aportes que muestran una tendencia irregular en el tiempo. Los aportes en el 2002 son muy similares a los de 1995, sin embargo, entre esos dos años han ocurrido grandes fluctuaciones. Estas fluctuaciones se relacionan con los cambios en la producción y el valor de los recursos explotados.

Los aportes financieros que hacen otras entidades del Sistema Nacional Ambiental mediante la generación de ingresos propios son relativamente menores. Es así como la Unidad de Parques Nacionales en el año 2001 generó rentas propias que no alcanzaron los

---

<sup>2</sup> Como ejecutoras de recursos públicos de inversión las CAR deben: realizar obras contra la contaminación y por la recuperación del ambiente y de los recursos naturales renovables; realizar obras de irrigación, defensa contra las inundaciones y recuperación de tierras; adelantar proyectos de manejo, uso y conservación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente; desarrollar programas de abastecimiento de agua a las comunidades indígenas y negras; hacer prevención y control de desastres y obras de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto riesgo; administrar parques, distritos de manejo integrado y de conservación de suelos y reservas forestales; celebrar contratos para la defensa y protección del ambiente y los recursos naturales renovables.

<sup>3</sup> Las autoridades ambientales urbanas se crean únicamente para las ciudades con más de un millón de habitantes, es decir para Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla. La jurisdicción territorial de las Corporaciones Autónomas Regionales está designada por la Ley 99 de 1993. Las CARs son entidades autónomas cuyo Consejo Directivo y Director son nombrados de manera democrática. De otro lado, las Autoridades Ambientales Urbanas están sujetas a la autoridad del Alcalde.

US \$ 2 millones; mientras que las entidades del SINA responsables de la investigación científica no alcanzaron a recaudar un millón de dólares entre los años 1995 y 2000. (CEPAL, Canal & Galán)

De otra parte, como se observa en la Tabla A.1 (Anexo), los distintos sectores de la economía hacen importantes gastos ambientales. Éstos se relacionan principalmente con el cumplimiento de los estándares y exigencias de las autoridades ambientales. De particular importancia resultan las inversiones de los sectores energético, minero, de hidrocarburos y de transporte. Como se puede apreciar, esta inversión permaneció relativamente constante entre 1990 y 1993. En 1995, casi se duplica la inversión de 1991. A partir de 1996 se observa un pronunciado descenso en este tipo de inversión. Sin embargo, consideramos que esta información del Departamento Nacional de Planeación severamente subestima la inversión ambiental de los sectores antes mencionados pues no incluye información de las inversiones realizadas por el sector privado..

Además de las fuentes financieras antes descritas, en Colombia las fuentes externas juegan un papel importante para la financiación o la cofinanciación de inversiones ambientales por parte de las entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental, SINA. Por una parte se tiene que ente 1990 y 1994, el 18 por ciento de la Ayuda Oficial al Desarrollo –AOD - se destinó a proyectos ambientales (CEPAL, Canal y Galán, 2001). Durante el periodo comprendido entre el año 1998 y el 2001, se aprobaron proyectos ambientales de cooperación internacional por valor de 65.5 millones de dólares. Los montos aprobados y las fuentes se presentan en la Tabla 1.1

**Tabla 1. 1 Proyectos aprobados con recursos internacionales en dólares. Agosto de 1998- Marzo de 2001**

<b>Fuente</b>	<b>Total</b>
Gobierno Alemania	15.232.700
CAF	27.377
Gobierno España	276.139
Gobierno Francia	1.654.573
GEF	22.709.000
Gobierno Japón	3.000.000
OIMT <sup>1</sup>	2.223.837
Gobierno Holanda	12.373.884
PMA	5.746.618
Unión Europea	2.263.580
<b>TOTAL</b>	<b>65.507.708</b>

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente - Informe de Gestión

<sup>1</sup> Organización Internacional de las Maderas Tropicales

Adicionalmente, Colombia negoció con los Estados Unidos y Canadá la reducción de una parte de la deuda bilateral del país con esos Gobiernos. Las reducciones fueron de US\$47 y US\$13 millones respectivamente. Actualmente estos recursos son administrados por el Fondo para la Acción Ambiental que canaliza los recursos para la ejecución de proyectos ambientales de organizaciones sociales y comunitarias de base.

Así mismo, el Plan Colombia contempla el tema ambiental dentro de sus inversiones a través de las acciones del subcomponente Fortalecimiento Institucional y Desarrollo Social. En este contexto, prevé el desarrollo de cuatro programas: restauración y establecimiento de bosques; sistemas forestales productivos; ordenamiento, recuperación de ciénagas y uso sostenible de los recursos; y conservación y manejo sostenible de las áreas protegidas. Con estos fines se tiene prevista una inversión de US\$390,3 millones. El mecanismo de asignación de estos recursos es el Fondo de Inversiones para la Paz. (CEPAL, Canal y Galán, 2001).

La estructura financiera del SINA ha permitido una financiación relativamente estable de la inversión ambiental a pesar de la grave situación fiscal de Colombia y de las crecientes restricciones al acceso del crédito externo. La capacidad de las CARs para asegurarse recursos propios ha compensado la fuerte caída de las transferencias Nacionales. Es probable que la limitada capacidad de endeudamiento de la Nación se refleje en una disponibilidad aún menor de recursos para la financiación de proyectos ambientales. Esta situación obligará a las distintas entidades del SINA a continuar y a redoblar sus esfuerzos en busca de recursos internacionales de cooperación, y a incrementar sus rentas propias. Es pues cada vez más claro que ante restricciones presupuestales severas, resultará necesario mejorar los mecanismos y procedimientos de priorización y selección de inversiones ambientales. Seguramente, en las actuales circunstancias, aquellas inversiones que además de generar beneficios ambientales contribuyan a dinamizar el crecimiento económico han de ocupar un lugar prioritario.

## **2. Distribución regional de la inversión ambiental en Colombia**

La responsabilidad del grueso de la inversión ambiental en Colombia recae sobre las Corporaciones Autónomas Regionales y las Autoridades Ambientales Urbanas. Sin embargo, la inversión ambiental regional no está distribuida de manera equitativa entre las distintas regiones del país. La concentración desproporcionada de ingresos en unas cuantas corporaciones está determinada por la capacidad de algunas CARs para generar recursos propios y por el estrecho vínculo de las rentas propias con la actividad económica en sus regiones. La distribución de los recursos de inversión ambiental no necesariamente se compadece con las responsabilidades de conservación de recursos naturales de un porcentaje importante de las corporaciones.

La Tabla 2.1 muestra el valor de las inversiones ambientales ejecutadas en el periodo 1990 y 1999 por las distintas entidades del Sistema Nacional Ambiental, SINA, y por otras entidades públicas. Evidentemente, la mayor parte de la inversión ambiental en Colombia está a cargo de las autoridades ambientales de las regiones y ciudades de Colombia. Estas autoridades ambientales ejecutan cerca del 75 por ciento del presupuesto público que el Gobierno destina a la financiación de las autoridades y entidades del SINA. El 25 por ciento restante es ejecutado principalmente por el Ministerio del Medio Ambiente y sus institutos de investigación.

**Tabla 2. 1 Inversiones públicas ambientales entre 1990 y 1999**

Entidades		Monto	%
SINA	Gobierno Central	664.215	18
	Autoridades Regionales	1.988.252	54
Sectores	Entidades no Ambientales	989.999	28
	<b>TOTAL</b>	<b>3.642.466</b>	<b>100</b>

Fuente: (Canal y Galán, 2001)

Tal como lo muestra la Tabla 2.2, existe una gran variación en cuanto a los presupuestos de inversión de las distintas autoridades ambientales regionales en Colombia. Las diferencias entre los presupuestos de las distintas entidades se relacionan fundamentalmente con su capacidad para generar recursos propios. Mientras algunas autoridades ambientales reciben sumas importantes por concepto del impuesto predial o de las transferencias del sector eléctrico, otras reciben sumas sólo marginales o nulas por estos conceptos. Ellas dependen para financiar sus actividades de los aportes del Gobierno Central.

Las autoridades ambientales con jurisdicción sobre grandes ciudades o localizadas en áreas donde se concentra la generación de energía tienen mayores ingresos. Ello ocurre principalmente en las áreas de mayor actividad económica. En estas zonas donde la actividad económica y la densidad poblacional son mayores, las necesidades de inversión ambiental también son altas. En consecuencia, en esos casos los presupuestos de las autoridades ambientales regionales corresponden con sus retos y responsabilidades. Sin embargo, este no es siempre el caso. Ocurre con alguna frecuencia que las entidades ambientales con menores capacidades para generar recursos propios y ubicadas en las regiones económicamente deprimidas, tienen a su cargo la conservación y el manejo de extensos territorios, ricos en diversidad biológica, que están sujetos a fuertes presiones de colonización y de extracción. En estos casos, los presupuestos de inversión de esas entidades ambientales no guardan relación con sus retos y responsabilidades.

Es importante resaltar que la inequidad en la distribución de recursos de las Corporaciones Autónomas Regionales afecta principalmente a las Corporaciones de Desarrollo Sostenible. Estas entidades administran el 42 por ciento del territorio nacional, en áreas estratégicas desde el punto de vista de la conservación, y según los datos de la Contraloría General de la República, presentan los más bajos niveles de inversión. Es el caso de la CDA cuya participación en el total de la inversión ambiental es del 0.25 por ciento, la más baja de todas las entidades observadas; Corpomojana cuya participación es del 0.27 por ciento; Cormacarena, Corpourabá y Codechocó, con una participación de 0.46 por ciento, 0.48 por ciento y 0.49 por ciento, respectivamente.

Según cifras de la CGR, las partidas presupuestales en la vigencia del 2001 de las Corporaciones de Desarrollo Sostenible sumaron \$14.957 millones, de los cuales un 60 por ciento fue destinado a gastos de funcionamiento y 40 por ciento a proyectos de inversión. Estos dineros corresponden al 32 por ciento de los gastos de funcionamiento y al 9 por ciento de la inversión de la CAR de Cundinamarca, la cual presenta el nivel más alto de inversión para el 2001 (64.907 millones) de todas las entidades observadas.

**Gráfico 2. 1** Participación de las autoridades ambientales en el total de la inversión ambiental –2001



**Tabla 2. 2** Gasto en inversión por regiones- Año 2001 Presupuesto ejecutado (millones de \$)

Fuente: Contraloría General de la República. Contraloría Delegada para el Medio Ambiente con base en rendición de cuentas

Con el fin de indagar sobre la armonía que existe entre los presupuestos de las Corporaciones Regionales y los retos y responsabilidades que esas entidades deben asumir, la Contraloría General de la República (CGR, 1998) propuso un indicador. Este indicador relaciona la participación de la Corporación en el presupuesto ambiental del Gobierno con las responsabilidades ambientales de estas entidades<sup>4</sup>. Este indicador toma el valor de uno cuando las responsabilidades de una corporación corresponden razonablemente el presupuesto que le corresponde; toma valores superiores a uno cuando el presupuesto es alto con relación a las responsabilidades en materia de gestión ambiental; y viceversa. De acuerdo con ese procedimiento, tres Corporaciones cuentan con recursos económicos muy altos con relación a las responsabilidades ambientales que enfrentan<sup>5</sup>, mientras que otras experimentan severas limitaciones financieras para acometer las responsabilidades ambientales a su cargo. Esas son las corporaciones que tienen jurisdicción en las regiones más pobres del país, que son además las que concentran la mayor diversidad biológica<sup>6</sup>. El indicador creado por la CGR no contempla los niveles de contaminación y sus consecuentes efectos sobre la salud. Ello podría modificar los resultados y, en algunos casos, los recursos financieros de las CARs con grandes centros urbanos en su jurisdicción podrían estar acordes con sus responsabilidades.

El análisis anterior evidencia la concentración de los recursos de inversión en algunas CARs lo cual no se compadece con las responsabilidades ambientales de las regiones bajo su jurisdicción. Es así como las corporaciones de desarrollo sostenible, con áreas ecológicas valiosas y vulnerables, perciben reducidas rentas propias para invertir en sus regiones. Las rentas propias de las CARs están atadas a la actividad económica en las regiones y a la capacidad de estas entidades para generar recursos.

### **3. Distribución temática de la inversión ambiental en Colombia**

El análisis de la asignación del presupuesto ambiental permite concluir tres puntos importantes. Primero, existe excesivo énfasis en las inversiones ambientales, las cuales tienen mayores réditos políticos, y poco en los gastos relativos a las actividades de control ambiental. Este desbalance podría ir en detrimento de las funciones propias de autoridad ambiental. Segundo, el incremento en la inversión ambiental no ha venido acompañado de un esfuerzo paralelo para evaluar la gestión ambiental. Tercero, la asignación del presupuesto ambiental no se prioriza con base en un análisis *ex ante* de inversión donde se evalúen los costos y los beneficios.

Durante el periodo 1999 y 2001, cerca del 70 por ciento del presupuesto de las distintas entidades del Sistema Nacional Ambiental se destinó a gastos de inversión; y el 30 por

---

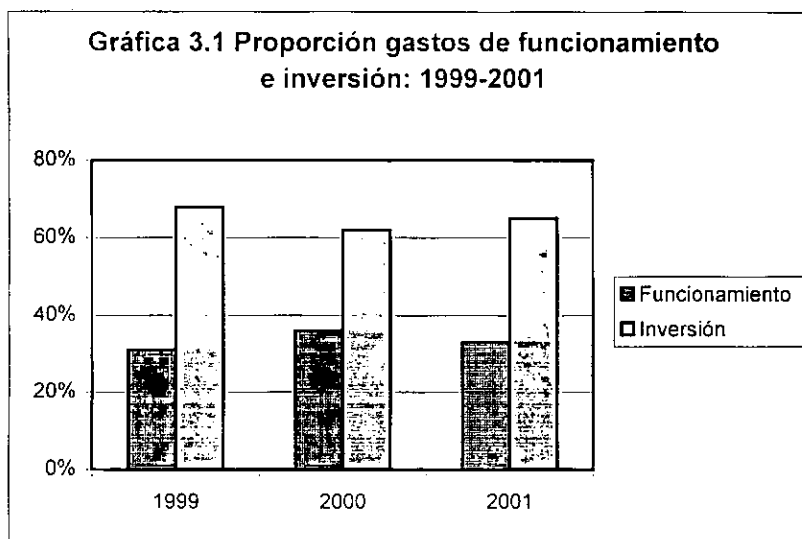
<sup>4</sup> El indicador incluye variables como la extensión de la jurisdicción, la densidad de la población, la escasez de agua, el estado de los recursos naturales, la demanda por los recursos naturales, la actividad económica con impacto ambiental, la generación de energía, etc.

<sup>5</sup> Corporación de Cundinamarca –CAR; Corporación de la Meseta de Bucaramanga, -CDMB, y Corporación del Valle del Cauca – CVC.

<sup>6</sup> Corporaciones de la Amazonía, de la Orinoquía, de la Serranía de la Macarena, y del Chocó.

ciento se destinó a gastos de funcionamiento (Gráfica 3.1). Lo anterior muestra el énfasis que las instituciones ambientales le han asignado a la inversión ambiental y es indicativo de la menor prioridad que se le asigna a funciones propias del ejercicio de la autoridad ambiental como el control, el seguimiento, y la formulación de regulaciones y políticas. Dicho énfasis puede resultar de incentivos dentro de la legislación y la política ambiental para favorecer las actividades de inversión en detrimento de las funciones de autoridad ambiental.

**Gráfico 3. 1 Proporción gastos de funcionamiento e Inversión: 1999-2001**



Fuente: Contraloría General de la República – Contraloría Delegada para el Medio Ambiente

La inversión ambiental durante 1995 se concentró en cuatro prioridades: agua, bosques, calidad urbana y producción limpia (Tabla 3.1). Las dos áreas que recibieron las mayores inversiones en 1995 fueron las relacionadas con el agua y con el fortalecimiento institucional. Esta segunda área de inversión se puede explicar por la necesidad, en ese entonces, de dotar a las nuevas instituciones del SINA de los instrumentos y recursos técnicos, humanos y logísticos para adelantar con mayor solvencia las tareas asignadas por la Ley 99 de 1993.

**Tabla 3. 1 Asignación de la inversión del SINA -1995**

Prioridad	%
sistemas Estratégicos	9.0
Agua	31.3
Bosques	10.7
Ciudades y Poblados	7.0
Producción Limpia	2.4
Fortalecimiento Institucional	33.0
otros	6.6
total	100

Fuente: Dirección de Planeación. Ministerio del Medio Ambiente



Durante el último cuatrenio las prioridades de inversión se definieron de manera diferente (Tabla 3.2). Las inversiones en fortalecimiento institucional continúan recibiendo una intención importante desde el punto de vista presupuestal. Lo mismo ocurre con las inversiones relacionadas con el agua. Estas inversiones se relacionan principalmente con la reforestación, restauración, ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, y con las inversiones en tratamiento de aguas residuales. En este último período, se vuelve notable la inversión relacionada con los asuntos ambientales de los centros urbanos. La mayor asignación presupuestal a los temas de calidad de vida urbana puede responder a la necesidad de atender los problemas ambientales con consecuencias negativas sobre la salud y la calidad de vida de los colombianos residentes en los centros urbanos y que constituyen la mayor parte de la población del país.

**Tabla 3. 2 Presupuesto de inversión de las entidades del SINA entre 1999 y 2001 Porcentajes**

Programa	Año		
	1999	2000	2001
Agua	18.4	18.5	<b>19.2</b>
Biodiversidad	3.7	5.8	6.3
Bosques	5.9	5.1	6.4
Procesos productivos	0.2	0.1	0.0
Calidad de vida urbana	17.5	18.1	<b>21.0</b>
Producción Limpia	0.9	19.2	2.2
Mercados verdes	0.0	0.6	0.3
Información	1.2	4.3	2.6
Educación e Investigación	6.6	5.1	4.6
Instrumentos Económicos	0.0	0.1	0.0
Fortalecimiento Institucional	34.2	17.7	<b>29.3</b>
Ordenamiento	11.4	5.3	8.1

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (Planeación), CARs

Finalmente, vale la pena destacar que, en general, las inversiones ambientales a cargo de las entidades del Sistema Nacional Ambiental no han estado acompañadas de programas o actividades sostenidas y sistemáticas para evaluar y monitorear sus beneficios y logros ambientales y sociales. La ausencia de información sólida sobre los beneficios ambientales y sociales de esas inversiones dificulta la toma de decisiones de inversión hacia el futuro e impide evaluar las inversiones ambientales actuales.

La evaluación de la inversión ambiental no se debe restringir a la evaluación *expost*. Es crucial realizar también *exante* análisis costo-beneficio que permitan establecer la pertinencia de la inversión. Los análisis costo beneficio permiten priorizar la inversión ambiental y descartar inversiones que, aunque atractivos, pueden presentar costos netos. La priorización de la inversión ambiental es de especial relevancia cuando el presupuesto de inversión es restringido.

#### **4. Mecanismos de asignación de recursos y de definición de prioridades de inversión**

En 1989 el Gobierno de Colombia adoptó lo que se conoce como el “Estatuto Orgánico del Presupuesto”. Este estatuto incorporó regulación que define el ciclo de los proyectos y programas a ser financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación y crea el “Banco de Proyectos de Inversión Nacional” (BPIN). Todo esto con el propósito de racionalizar el gasto público mediante el mejoramiento de los procesos de selección y evaluación de proyectos. El BPIN es operado por el Departamento Nacional de Planeación, que tiene además la responsabilidad de diseñar las metodologías para la formulación y evaluación de los proyectos de inversión que se ejecutan con cargo al Presupuesto General de la Nación.

Las entidades del Sistema Nacional Ambiental que pretenden ejecutar programas o proyectos con cargo a los recursos del Presupuesto General de la Nación preparan los proyectos con base en los procedimientos y formatos del BPIN y luego los someten a consideración del Ministerio del Medio Ambiente. El Ministerio califica la viabilidad de esas iniciativas y evalúa su pertinencia frente a las políticas ambientales proferidas por él. De ser encontrados viables, los proyectos se registran en el Banco Nacional de Proyectos de Inversión, BPIN. Finalmente, el Departamento Nacional de Planeación evalúa las iniciativas a la luz de las restricciones presupuestales y consolida, con base en ese ejercicio, el Presupuesto General de la Nación.

Este es un procedimiento que se ha venido ajustando y mejorando a lo largo de los años. Ahora bien, en cuanto a los proyectos que las autoridades ambientales ejecutan con sus propios recursos el proceso es más descentralizado. Las autoridades ambientales regionales tienen total autonomía para decidir si desean contar con un riguroso mecanismo de selección y definir los detalles del mecanismo. Las corporaciones con este tipo de procesos han definido al interior de su Consejo Directivo el mecanismo para la selección de proyectos de inversión, el cual es consignado en una resolución expedida por el mismo.

Si bien los procesos y formatos de presentación y evaluación de proyectos ambientales son rigurosos, el proceso de selección nacional y regional no tiene la capacidad para ponderar positivamente aquellos proyectos ambientales con capacidad para generar procesos que contribuyan al crecimiento de la economía y al alivio de la pobreza. El proceso tampoco tiene la capacidad para filtrar aquellos proyectos ambientales con reducida capacidad para generar beneficios adicionales. Por lo anterior, es la entidad responsable de formular y ejecutar el proyecto quien está en capacidad de asegurar que sus inversiones, además de los beneficios inherentes a los proyectos ambientales, generen también externalidades positivas de tipo social y económico.

#### **5. La Inversión Ambiental y el Crecimiento Económico**

Durante los últimos ocho años la situación fiscal del país se ha deteriorado. Lo mismo ha ocurrido con varios indicadores sociales. Todo lo anterior ha llevado al gobierno a repensar, priorizar y limitar sus inversiones. Para que en las actuales circunstancias las inversiones

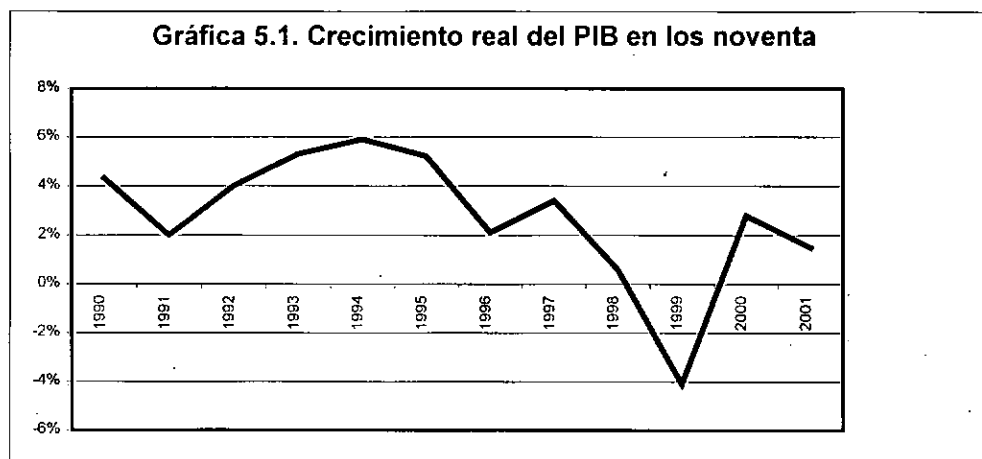
públicas sean defendibles, ellas deben ser claramente justificables a la luz de sus beneficios sociales y de sus efectos positivos sobre el crecimiento económico, el empleo y la equidad.

Las inversiones ambientales no tienen por qué ser una excepción. Por lo tanto, es necesario asegurar que ellas generen claros y cuantificables beneficios sociales, además de sus tradicionales beneficios ambientales. Es necesario asignar prioridad a aquellas inversiones con contribuciones directas para promover crecimiento económico, mejorar las condiciones de bienestar y aliviar la pobreza.

A continuación se presenta alguna información cuantitativa relevante sobre el deterioro de la situación fiscal del país en los últimos años, su efecto sobre las inversiones ambientales y sobre las tendencias recientes de algunos indicadores sociales relevantes. Esta información sirve de sustento para argumentar la necesidad de buscar mayor eficiencia en las inversiones ambientales y sobre todo, para orientar estas inversiones ambientales hacia aquellos proyectos que de manera clara, y preferiblemente cuantificable, contribuyan al crecimiento económico y al alivio de la pobreza.

La economía colombiana ha atravesado momentos difíciles durante los últimos cuatro años. En 1994, el PIB alcanzó su nivel más alto durante la década de los noventa llegando a niveles cercanos del 6 por ciento. A partir de ese momento, el PIB ha registrado una tendencia decreciente hasta llegar a crecimientos negativos durante el año de 1999, año en el cual se vivió la más profunda recesión de los últimos setenta años (Gráfica 5.1).

**Gráfico 5. 1 Crecimiento real del PIB en los noventa**

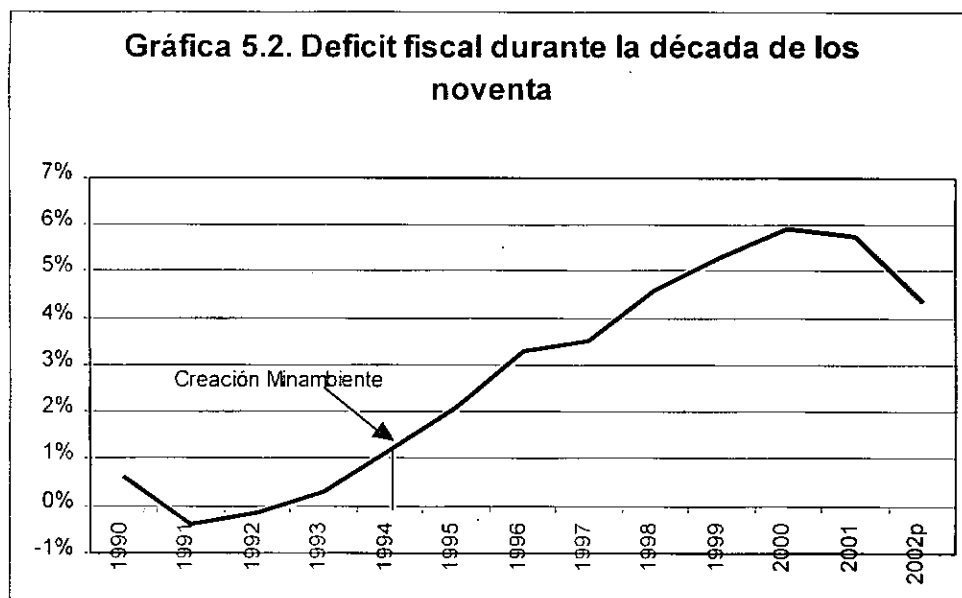


Fuente: DANE

Como se indicó anteriormente en la Gráfica 1.1, entre 1994 y 1995 la inversión pública ambiental se multiplicó por 3.5 y alcanzó cerca de 670.000 millones de pesos. Sin embargo, a partir de 1994 la economía colombiana comenzó a mostrar síntomas de deterioro. Desde entonces hasta 1999 se observó una drástica disminución en las tasas de crecimiento, al punto que en el año 1999 el país experimentó tasas de crecimiento negativas cercanas al 4 por ciento. A partir de ese año las tasas de crecimiento han sido muy modestas.

El deterioro de la economía se reflejó en un crecimiento sostenido del déficit fiscal. La economía pasó de presentar superávits fiscales durante los primeros años de la década, a presentar en el año 2000 un déficit cercano al 6 por ciento (Gráfica 5.2). Esta situación ha obligado al gobierno a acometer sucesivos y drásticos recortes al presupuesto público. Naturalmente, tal como se evidencia en la Gráfica 1.1, el presupuesto de inversión ambiental no se ha escapado de estos recortes.

**Gráfico 5. 2 Déficit fiscal durante la década de los noventa**

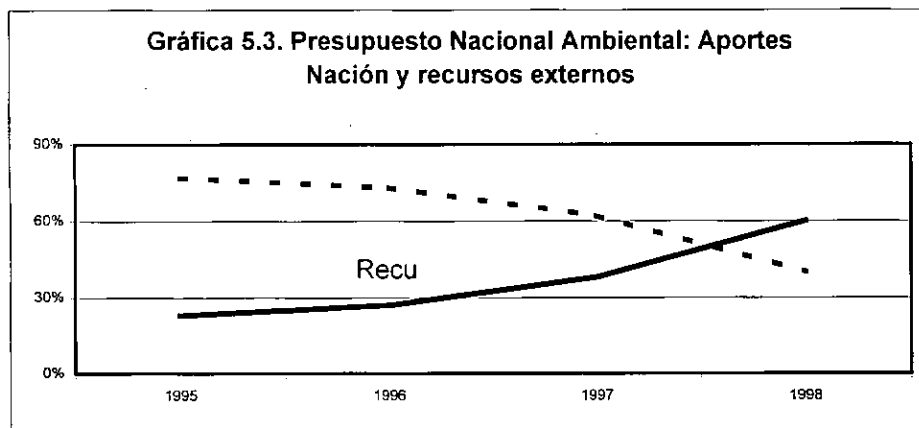


Fuente: Fedesarrollo

Aunque durante los últimos dos años las tendencias de crecimiento parecen haberse revertido y el déficit fiscal ha disminuido, los cambios han sido lentos. Una consecuencia de esas tendencias desfavorables ha sido la disminución en la capacidad de endeudamiento del Gobierno. Esto resulta particularmente relevante para el caso de la inversión de las entidades del Sistema Nacional Ambiental, SINA, que durante la última década en buena parte nutrieron sus finanzas con recursos de crédito externo.

La gráfica 5.3 muestra cómo ante la disminución en los aportes de la nación a la gestión del Sistema Nacional Ambiental, la importancia relativa de los recursos externos ha venido en sostenido aumento. Estos recursos pasaron de representar en 1995 cerca del 20 por ciento de la inversión de estas entidades a representar cerca del 60 por ciento en 1998. Sin embargo, en la actualidad la mayor parte de los proyectos de crédito externo que financiaron la gestión del SINA durante la década de los 90 están en sus últimas fases. En consecuencia, las restricciones presupuestales de estas entidades no sólo se verán limitadas por las sostenidas disminuciones en los aportes del Gobierno Central sino también por la terminación de estos proyectos de crédito.

**Gráfico 5. 3 Presupuesto Nacional Ambiental: aportes nación y recursos externos**

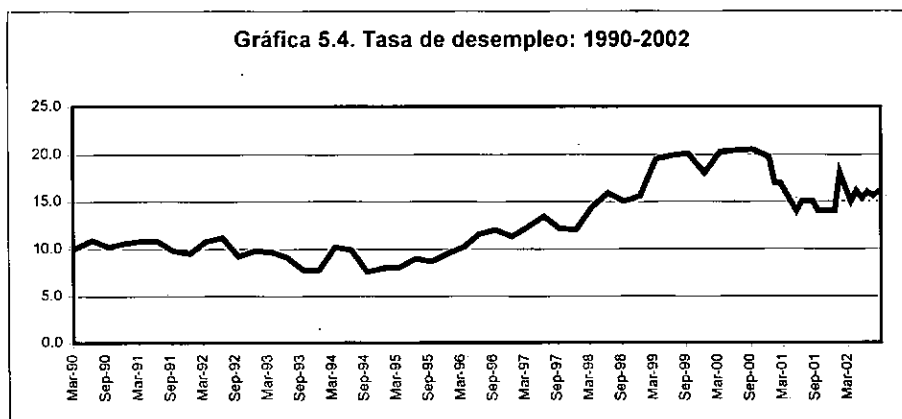


Fuente: Canal y Galán (2001)

Además de las restricciones impuestas por la situación fiscal descrita, que obliga a aumentar la eficiencia de la inversión ambiental en los procesos de priorización de inversiones, deben también tenerse en cuenta las desfavorables tendencias que en indicadores sociales relevantes el país ha experimentado durante la última década.

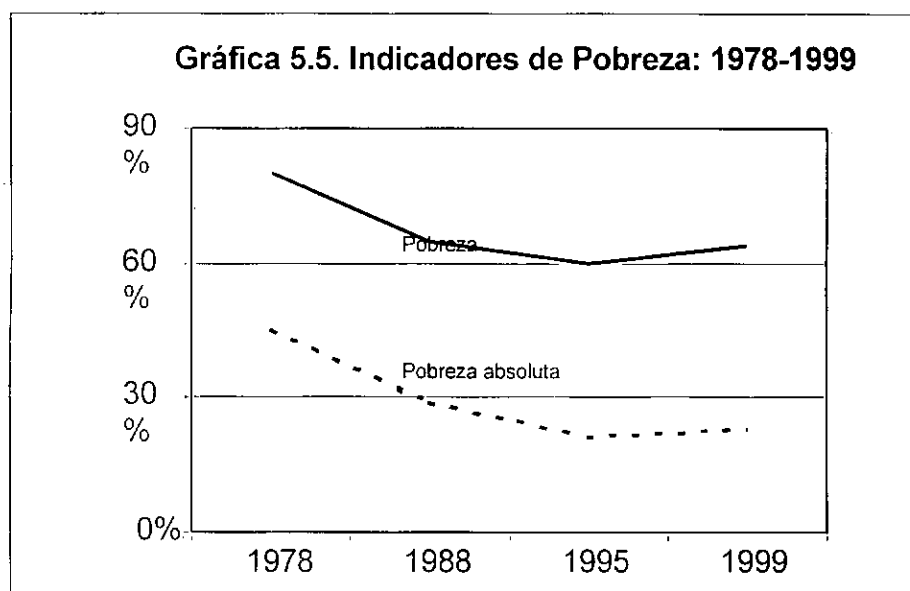
El desempleo ha alcanzado índices preocupantes (Gráfica 5.4), los niveles de pobreza son similares a aquellos de 1988 (Gráfica 5.5) y la violencia no da tregua. El gobierno nacional se enfrenta entonces a una complicada situación pues está abocado a continuar un programa de recortes presupuestales con necesidades de inversión ingentes para frenar el desempleo, disminuir la pobreza y controlar la violencia. La inversión ambiental debe por lo tanto obedecer a criterios de eficiencia ambiental y social dada la escasez de recursos, es decir debe tener en cuenta los costos y beneficios de las inversiones y escoger aquellas con beneficios netos positivos.

**Gráfico 5. 4 Tasa de desempleo: 1990-2002**



Fuente: DANE

**Gráfico 5. 5 Indicadores de pobreza: 1978-1999**



Fuente: Banco Mundial (2002)

Los apremiantes problemas sociales, obligan a contar con los procesos de diseño, evaluación y priorización de las inversiones públicas. Las inversiones ambientales no deben ser una excepción. Es así como ante inversiones con beneficios ambientales equiparables, aquellas con mayores contribuciones a la solución de los problemas de crecimiento y alivio de la pobreza deben privilegiarse.

## **6. Análisis de las inversiones ambientales**

### **6.1. Pobreza y medio ambiente**

#### *6.1.1 El vínculo pobreza y medio ambiente*

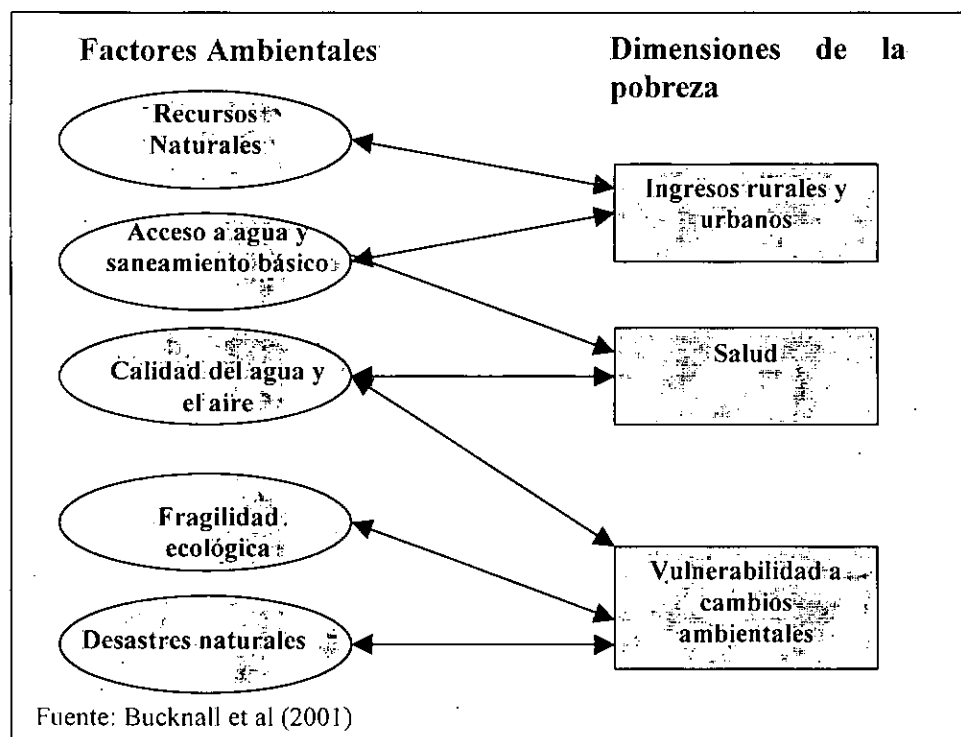
La pobreza<sup>7</sup> y el medio ambiente tienen una relación circular. El deterioro ambiental puede profundizar la pobreza y, asimismo, la pobreza puede incrementar el deterioro ambiental. La calidad ambiental determina, parcialmente, las condiciones de vida, el estado de la salud y la vulnerabilidad de los pobres (Banco Mundial, 2001). Los pobres rurales, quienes dependen en un porcentaje significativo de la explotación de recursos naturales, pueden infligir daños sobre el medio ambiente. Las múltiples dimensiones de la pobreza generan interrelaciones con el medio ambiente, y constituyen una oportunidad para diseñar

---

<sup>7</sup> El Banco Mundial define la pobreza como “la profunda ausencia de bienestar... Ser pobre es tener hambre, no contar con refugio ni ropa, estar enfermo y no contar con ayuda médica, ser analfabeta y no acceder al sistema educativo. Para los pobres, vivir en la pobreza significa mucho más. Los pobres son particularmente vulnerables a los eventos adversos fuera de control. Ellos son generalmente maltratados por las instituciones del estado y la sociedad y excluidos del derecho a opinar en estas instituciones (Banco Mundial, 2000)”.

políticas, programas e inversiones ambientales que contribuyan al alivio de la pobreza (Gráfica 6.1).

**Gráfico 6. 1** Vínculos entre factores ambientales y dimensiones de la pobreza



Las políticas e inversiones ambientales pueden tener la capacidad de aumentar el ingreso de los hogares y, por ende, contribuir a aliviar la pobreza. Lo anterior es cierto toda vez que los recursos naturales son insumo de producción en las áreas rurales y generan una porción significativa del ingreso de los pobres rurales. Es así como, por ejemplo, los hogares campesinos dependen de la tierra para producir ingresos, los habitantes costeros basan su sustento en la pesca artesanal, y la irrigación aumenta la productividad de los campos. Al aumentar la oferta de recursos naturales y al asegurar su aprovechamiento sostenible, se puede contribuir al incremento de la producción rural y, por lo tanto, al alivio de la pobreza rural.

De otra parte, los problemas ambientales deterioran la salud y causan pérdidas monetarias para los hogares. La contracción de enfermedades genera gastos médicos, y en medicinas; y en algunos casos reduce los ingresos laborales. El impacto negativo de esas pérdidas monetarias sobre los ingresos de los pobres es desproporcionadamente mayor. Además, la contaminación genera mayor impacto sobre la salud de los hogares pobres. Esto es el resultado de su exposición más frecuente a los riesgos ambientales y de una salud más

frágil y vulnerable. Ello como consecuencia de factores tales como la inadecuada alimentación y el reducido acceso a programas de prevención<sup>8</sup>.

Los pobres son además más propensos a ser víctimas de los desastres naturales y poseen pocos elementos para prevenir y mitigar su impacto. Lo anterior se debe, en parte, a que su acceso a viviendas seguras es limitado y con mayor frecuencia ocupan áreas marginales, vulnerables y con mayor exposición al riesgo (Banco Mundial, 2001). La degradación ambiental aumenta las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo de desastres naturales tales como las inundaciones, las sequías y los deslizamientos de tierra. Además, los hogares pobres frecuentemente carecen de la capacidad para prevenir y mitigar los impactos adversos y para suavizar el consumo en tiempos de crisis. Por lo tanto, no son sólo más propensos a ser víctimas de los desastres naturales, sino que también tienen una menor capacidad de reaccionar a ellos.

Es entonces claro que programas enfocados a mejorar la calidad ambiental y a proteger los recursos naturales pueden también aumentar el ingreso de los hogares, mejorar su estado de salud y reducir su vulnerabilidad a desastres naturales. Los beneficios en estos casos son mayores para los hogares pobres.

Antes de diseñar políticas, programas y proyectos ambientales con énfasis en la reducción de la pobreza, es necesario conocer quiénes son los pobres en Colombia. Un reciente estudio de pobreza del Banco Mundial (2002) para Colombia encontró que individuos con bajos niveles de capital humano, sin vivienda propia y provenientes de hogares con más niños, con jefatura femenina y con el jefe de hogar desempleado son más propensos a ser pobres.

La discusión de los párrafos anteriores muestra cómo el estrecho vínculo entre el medio ambiente y la pobreza permite identificar los diversos factores a considerar en un análisis sobre la contribución de la inversión ambiental al alivio de la pobreza. Cualquier evaluación de la inversión ambiental bajo esta óptica, debe establecer si los proyectos ambientales contribuyeron a mejorar la salud de los hogares, a crear empleos sostenibles, a reducir la vulnerabilidad a desastres naturales, a incrementar el ingreso, a aumentar el capital humano o a ampliar el acceso al saneamiento básico.

#### *6.1.2 Metodología para evaluar la contribución de la inversión ambiental al alivio de la pobreza*

Con el fin de analizar el impacto de las inversiones ambientales públicas sobre el crecimiento económico y sobre el alivio de la pobreza se seleccionó una muestra aleatoria<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Estudios del Banco Mundial demuestran que las infecciones respiratoria y la diarrea, enfermedades causadas mayoritariamente por la contaminación ambiental, son las dos causas más frecuentes de muerte para el quintil más pobre de la población. Durante 1990, estas enfermedades causaron un 24 por ciento de las muertes del quintil más pobre y solo un 4 por ciento de las muertes en el quintil más rico (Banco Mundial, 1996).



de 64 proyectos ejecutados durante los años 2000, 2001 y 2002 por entidades ambientales regionales (Corporaciones Autónomas Regionales) y nacionales (Ministerio del Medio Ambiente e Institutos de Investigación). Cada proyecto fue analizado con el fin de establecer su influencia sobre diversas dimensiones de la pobreza y del crecimiento económico.

De ellos, 17 de los 64 proyectos analizados fueron ejecutados en el 2000, 21 en el 2001 y 26 en el 2002. La información relevante de los proyectos se resumió y se sistematizó en dos matrices: una de ellas se utilizó para establecer el impacto de la inversión ambiental sobre el alivio de la pobreza. La otra para establecer la contribución de estas inversiones al crecimiento económico. Las dos matrices contienen la siguiente información básica acerca de los proyectos: (i) Nombre del proyecto; (ii) Tipo de ejecutor; (iii) agencia ejecutora; (iv) costo del proyecto; (v) fuente de financiación; (vi) objetivo general del proyecto; y (vii) resultados esperados (Ver Tablas A.3.1 a A.4.3 en Anexo A).

Para evaluar, y calificar, la contribución de cada uno de los proyectos al crecimiento económico y al alivio de la pobreza, se crearon una serie de indicadores. Estos se incluyeron en las respectivas matrices. La calificación de las inversiones ambientales se basó en la información cualitativa contenida en los perfiles de los respectivos proyectos.

Los proyectos seleccionados cubren la totalidad de los programas del SINA. El monto de inversión de los proyectos corresponde a la inversión anual del año analizado. La media del costo anual de los proyectos es US\$ 88.000<sup>10</sup> y su desviación estándar es US\$ 139.000 mil. Esto demuestra la amplia dispersión en cuanto a los costos de los proyectos. En general, se observa falta de coherencia entre los montos asignados a los proyectos y los beneficios que de ellos se espera. Es así como, con frecuencia, para proyectos de montos modestos se presentan objetivos muy ambiciosos, y viceversa. Esto es indicativo de la carencia de una definición y estandarización precisa de las metodologías de formulación de los proyectos. A esto se debe agregar que el Sistema Nacional Ambiental no cuenta aún con un proceso sistemático y sostenido para la evaluación *expost* de sus inversiones.

La contribución de la inversión ambiental al alivio de la pobreza se evalúa y califica con base en conceptos definidos de acuerdo a la discusión de la sección anterior. Para cada proyecto de inversión ambiental se analizó si este tenía impacto sobre: (i) la salud de los hogares; (ii) el empleo; (iii) la vulnerabilidad a desastres naturales; (iv) el ingreso; (v) el capital humano; y (vi) el acceso a agua potable y al saneamiento básico. El efecto de los proyectos ambientales sobre cada una de dichas variables se calificó como alto(3), medio(2), bajo(1), nulo(0) o negativo(-1) de acuerdo a los criterios descritos en los párrafos siguientes. En la calificación de cada variable además de tener en cuenta la información

---

<sup>9</sup>La muestra aleatoria se construyó con un programa de STATA definido por los consultores. Los proyectos se escogieron de un listado provisto por el Ministerio del Medio Ambiente que contiene la totalidad de inversiones ambientales ejecutadas por las Corporaciones Autónomas Regionales, los Institutos de Investigación y el Ministerio del Medio Ambiente.

<sup>10</sup> Para calcular el costo de los proyectos en dólares, se utilizó la tasa de cambio representativa del mercado a noviembre 15 de 2002, es decir \$2.724 pesos por un dólar.

cualitativa provista en los perfiles de los proyectos, se consideró también el monto de las inversiones y su correspondencia con los resultados esperados. Los criterios cualitativos utilizados se describen a continuación:

- a. **Salud de los hogares:** Un proyecto tiene un impacto sobre la salud de los hogares cuando induce cambios en la contaminación atmosférica o hídrica. La dimensión del impacto depende de los cambios en la contaminación, de los contaminantes controlados y del tamaño y nivel de pobreza de población beneficiada. Es así como un proyecto con reducciones considerables de un contaminante tóxico que era emitido en un vecindario pobre y densamente poblado de una ciudad tendría un alto impacto sobre esta variable.
- b. **Empleo Sostenible:** Un proyecto contribuye a crear empleos **sostenibles** cuando genera empleos productivos con una vinculación de larga duración. Proyectos generadores de empleos transitorios, no sostenibles, no obtendrían una calificación positiva para este factor. Por ejemplo, un proyecto que genera únicamente empleos temporales cuya vinculación termina una vez se finaliza el proyecto no tendría impacto positivo sobre el alivio de la pobreza. De otro lado, un proyecto donde, por ejemplo, se organiza una cooperativa de recicladores y se capacita sus miembros en prácticas administrativas tendría un impacto alto para esta variable.
- c. **Vulnerabilidad a desastres naturales:** Un proyecto reduce el riesgo a los desastres naturales si disminuye la vulnerabilidad de las personas o de las comunidades o si reduce la amenaza de los desastres naturales. La dimensión del impacto está determinada, esencialmente, por el tamaño de población beneficiada, el estatus socio-económico de los principales beneficiarios del proyecto y el valor económico y social de los procesos productivos protegidos. Entonces se tiene que por ejemplo, un proyecto que previene las inundaciones en barrios de Bogotá donde habitan y trabajan familias pobres y donde además, se encuentran empresas familiares productivas y con capacidad de generar empleo sostenible tendría un alto impacto.
- d. **Ingreso:** Una inversión ambiental, en el ámbito rural, puede ayudar a incrementar el ingreso de los hogares pobres cuando garantiza una oferta sostenible de recursos naturales y cuando aumenta su productividad como insumos de producción (tierra, agua, fauna y energía). En el caso rural, la dimensión del impacto depende del nivel de acceso de los hogares pobres al recurso natural, del número de hogares beneficiados y el incremento en productividad del recurso natural. Es así como, por ejemplo, en el ámbito rural un proyecto que aumente el *stock* de peces en la Costa Caribe y que garantice la sostenibilidad de su aprovechamiento tendría un alto impacto sobre esta variable.
- e. **Capital humano:** Una inversión ambiental promueve la acumulación de capital humano cuando aporta a las familias formación e información útil para mejorar su calidad de vida y para tomar decisiones óptimas. El impacto de la inversión depende del tamaño de la población beneficiada y de su nivel socio-económico; de la relevancia y de la calidad de la formación y de la información. Por ejemplo,

una inversión tendría un alto impacto cuando gracias a ella un grupo de mujeres cabeza de familia aprende comportamientos que disminuyen los riesgos de la contaminación hídrica sobre la salud (ej: hervir el agua o tomar agua en botella).

- f: **Acceso a agua potable y saneamiento básico:** Un proyecto ambiental disminuye el costo de proveer agua potable o saneamiento básico al aumentar la calidad, la regularidad o la cantidad de la oferta hídrica. La dimensión del impacto sobre la pobreza se calificó de acuerdo con el número de personas beneficiadas y con las condiciones socioeconómicas de la población. Por lo anterior, se tiene que, por ejemplo, un proyecto de restauración de cuencas hidrográficas que incremente la calidad, la regularidad y el tamaño de la oferta hídrica en una región densamente poblada con condiciones socioeconómicas desfavorables tendría alto impacto positivo sobre la pobreza.

Cada proyecto se examinó a la luz de los criterios definidos y se le asignó una calificación<sup>11</sup> (negativo, nulo, bajo, medio, alto). Esto con el objetivo de poder sistematizar el análisis y de valorar el aporte de los proyectos ambientales al alivio de la pobreza. Los resultados del análisis se presentan en la siguiente sección.

### 6.1.3 Inversión ambiental: 2000-2002

Dado que el análisis se basa en las fichas de los proyectos que consignan sus objetivos específicos, resultados esperados, costos y población objetivo, entonces el estudio sobre los determinantes de la pobreza es una evaluación *ex – ante*.

El análisis de los vínculos entre los proyectos ambientales y los cinco determinantes de la pobreza descritos en la sección anterior se hizo para cada uno de los tres años analizados, por temas de inversión y por fuentes de financiación (regional, nacional o ambas fuentes). Esto con el objetivo de buscar patrones que pudieran mostrar alguna relación sistemática, o para, en su defecto, concluir que estos vínculos son mas bien casuales.

Durante los tres años analizados, la más frecuente contribución de los proyectos ambientales al alivio de la pobreza se dio mediante su aporte a la formación de capital humano (Gráficas 6.2, 6.3, 6.4). En esos años entre el 60 por ciento y el 90 por ciento de los proyectos hicieron alguna contribución al alivio de la pobreza mediante la formación de capital humano. Es decir, mediante inversiones que de alguna forma aportan a las familias formación e información útil para mejorar su calidad de vida y para tomar decisiones óptimas. Sin embargo, aunque efectivamente esos aportes ocurrieron, con la mayor frecuencia ellos fueron bajos debido al diseño de los proyectos. Esto es especialmente claro durante los dos primeros años.

La contribución de los proyectos ambientales al tratamiento de otras dimensiones de la pobreza (empleo, ingreso de los hogares, salud, prevención de desastres y saneamiento básico) es menos frecuente. Además, esas contribuciones son generalmente bajas. Es así

---

<sup>11</sup> La calificación se asignó de acuerdo a los criterios definidos anteriormente y con base en el criterio de los consultores pues no existe información cuantitativa suficiente para definir un método de mayor rigurosidad.

como alrededor del 30 por ciento de los proyectos en el periodo 2000-2002 hacen algún tipo de contribución a estos determinantes (Gráficas 6.2, 6.3 y 6.4). Sin embargo, generalmente, la mayor parte de ellos son bajos. Con poca frecuencia esos aportes son altos.

La alta frecuencia de proyectos que contribuyen a la formación de capital humano se debe a que la mayoría de los proyectos, independientemente de sus objetivos, contiene un componente de capacitación de funcionarios o de educación ambiental.

Pese a que un amplio número de estudios ha demostrado el impacto del deterioro ambiental sobre la salud y sobre los mayores costos que este deterioro causa a los pobres<sup>12</sup>, la inversión ambiental en Colombia no parece priorizar en este tema. Es así como aunque entre los años 2000-2002 cerca del 30 por ciento de los proyectos tuvieron algún impacto sobre la salud (Gráficas 6.2, 6.3 y 6.4), en la mayor parte de los casos ese impacto es bajo y solo de manera excepcional es alto. Se trata principalmente de efectos indirectos de los proyectos, no de su fin último.

Entre el 20 y el 30 por ciento de los proyectos ambientales hicieron alguna contribución a la solución de los problemas de pobreza mediante el mejoramiento del acceso al agua potable y al saneamiento básico. Esto al aumentar la calidad, la regularidad o la cantidad de la oferta hídrica. Sin embargo, durante los años analizados la contribución fue baja en la mayor parte de los casos (Gráficas 6.2, 6.3 y 6.4). Ésta solo ocasionalmente fue alta.

La creación de empleos sostenibles y el incremento del ingreso de los hogares resultan centrales en cualquier estrategia encaminada a reducir la pobreza. Se observó que los proyectos ambientales que contribuyen a estos propósitos son generalmente proyectos rurales relacionados con la agricultura, la agroforestería y la pesca. Durante los tres años analizados cerca del 30 por ciento de los proyectos ambientales contribuye, en algún grado, a aliviar la pobreza por medio de la creación de empleos o del aumento del ingreso de los hogares pobres. Pareciera que durante el año 2000 se dio una mayor prioridad a estos temas. Durante ese año los proyectos que hicieron contribuciones altas al ingreso o al empleo de los pobres fueron los más frecuentes. Durante los dos años posteriores, estos proyectos son menos frecuentes, incluso están ausentes en el 2001. Durante 2002 se observa que algunos proyectos generan un impacto negativo sobre el ingreso de hogares pobres.

De otra parte se tiene que entre el 20 y el 35 por ciento de los proyectos contribuyen a aliviar la pobreza mediante la reducción del riesgo a los desastres naturales (Gráficas 6.2, 6.3 y 6.4). Vale la pena destacar que el porcentaje de éstos que hacen contribuciones altas a este propósito tiende a aumentar en el tiempo. Esto posiblemente refleja la mayor

---

<sup>12</sup> Por ejemplo, un estudio de Ibáñez y McConnell para estimar los costos de la contaminación atmosférica en Bogotá estableció que el costo de un día de enfermedad respiratoria aguda es igual a US \$ 25. Un estudio de Cropper y Simon calcula el valor de las pérdidas de vidas por la contaminación atmosférica en Nueva Delhi en US \$ 14.893.442 en dólares de 1991.

importancia que estos temas han tomado para las autoridades ambientales con posterioridad al terremoto de Armenia en Enero de 1999.

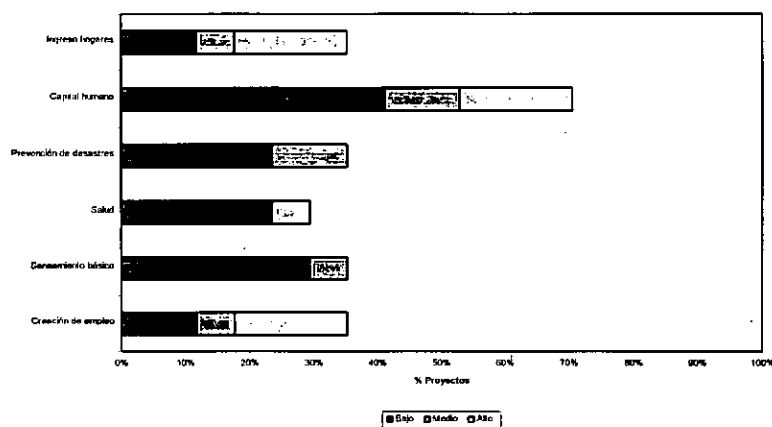
El análisis de los proyectos y de las gráficas no permite identificar de manera clara una estrategia explícita de las entidades del SINA orientada a contribuir a aliviar los problemas de pobreza de Colombia. Las relaciones entre las inversiones ambientales y el alivio de la pobreza se presentan, en general, de manera poco sistemática.

Los patrones identificables y que vale la pena destacar a lo largo de los tres años analizados son:

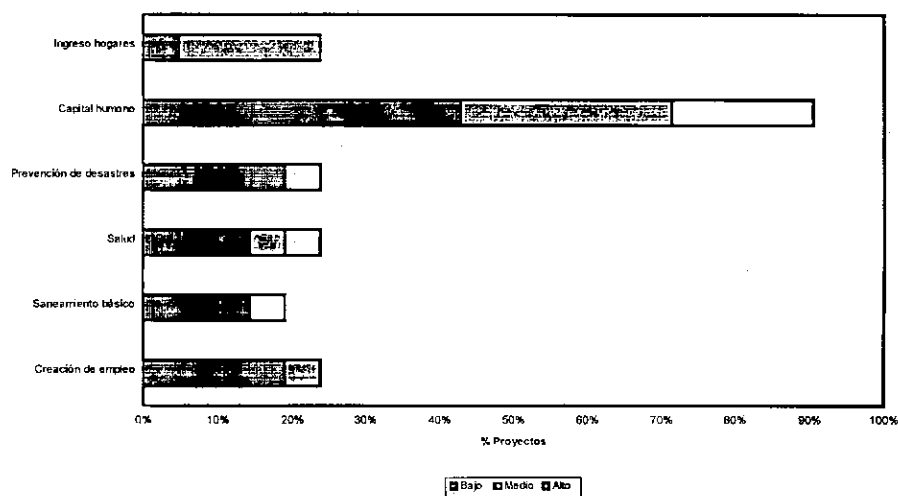
1. La más frecuente contribución de los proyectos ambientales al alivio de la pobreza se da mediante su aporte a la formación de capital humano; y esa contribución es generalmente baja.
2. Alrededor del 30 por ciento de los proyectos ambientales hacen algún tipo de contribución al tratamiento de otras dimensiones de la pobreza (empleo, ingreso de los hogares, salud, prevención de desastres y saneamiento básico) y, generalmente, la mayor parte de esas contribuciones son bajas.
3. Cada vez con mayor frecuencia los proyectos ambientales incluyen, de manera explícita, lo relacionado con la disminución de los riesgos frente a los desastres naturales.
4. Parecería que a pesar de la apremiante situación de desempleo y de pobreza que sufre Colombia, la importancia que en los proyectos ambientales se asigna a los asuntos relacionados con el empleo y el aumento del ingreso de las comunidades pobres no tiende a aumentar con el tiempo; de hecho parecería decrecer.

Finalmente, vale la pena destacar nuevamente que dado que el SINA, con el Ministerio del Medio Ambiente a la cabeza, no cuenta con un proceso sistemático de evaluación *ex – post*, no es posible contar con información directa que de manera cierta informe sobre la efectividad de los proyectos y sobre sus efectos ambientales y sociales.

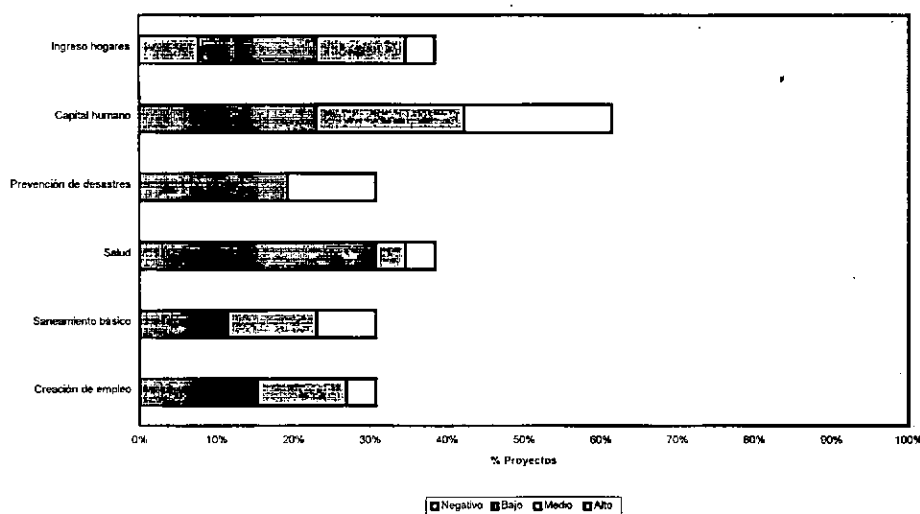
**Gráfico 6. 2 Contribución al alivio de la pobreza –2000**



**Gráfico 6.3 Contribución al alivio de la pobreza –2001**



**Gráfico 6.4 Contribución al alivio de la pobreza –2002**



A continuación se examina el efecto de los distintos programas del SINA sobre cada uno de los determinantes de la pobreza. Los proyectos de inversión del SINA se agrupan en los siguientes programas: agua, biodiversidad, bosques, calidad de vida urbana, producción limpia, información, educación, investigación, fortalecimiento institucional y participación.

Como se puede apreciar en las gráficas 6.5 a 6.10, los proyectos ambientales que con mayor frecuencia contribuyen al alivio de la pobreza en Colombia son los que forman parte de los programas de transferencia de tecnología, seguridad alimentaria, producción limpia, investigación, prevención de desastres, y ecorregiones estratégicas. Es así como todos los proyectos de transferencia de tecnología contribuyen a la construcción de capital humano, al ingreso de los hogares, al empleo, y a la prevención de desastres; todos los proyectos de

seguridad alimentaria contribuyen a la construcción de capital humano, a la creación de empleo, y al aumento de los ingresos; todos los proyectos de producción limpia contribuyen a la creación de empleo, a la salud, y al ingreso de los hogares; todos los proyectos de investigación contribuyen a la construcción de capital humano; todos los proyectos de prevención de desastres contribuyen a la construcción de capital humano y a la prevención de desastres; todos los proyectos de ecorregiones estratégicas contribuyen a la prevención de desastres. Sin embargo, en la mayor parte de los casos esas contribuciones son bajas o medias, de manea infrecuente son altas.

Los proyectos ambientales que hacen los aportes más altos al alivio de la pobreza en Colombia forman parte de los programas de producción limpia, calidad de vida urbana, ecorregiones estratégicas, prevención de desastres y educación. Es así como algunos proyectos de producción limpia hacen altos aportes a la creación de empleo, la construcción de capital humano y el ingreso de los hogares; algunos proyectos de calidad de vida urbana hacen altos aportes a la salud y el saneamiento básico; algunos proyectos de educación hacen altos aportes al capital humano. Sin embargo, se trata de proyectos poco frecuentes. Es destacable que todos los proyectos de ecorregiones estratégicas hacen altos aportes a la prevención de desastres y que todos los proyectos de prevención de desastres hacen altos aportes al capital humano y a la prevención de desastres.

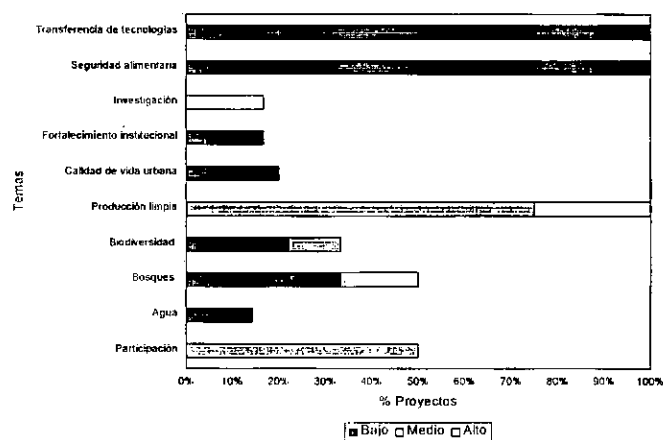
La frecuencia con la que los proyectos relacionados al manejo de los bosques hacen contribuciones a la generación de ingreso de los hogares es alta y su efecto directo; sin embargo, su contribución a la creación de empleo sostenible es comparativamente poco frecuente y modesta.

La frecuencia con la que los proyectos del programa de biodiversidad contribuyen a aliviar los problemas de pobreza es relativamente baja; y cuando esto ocurre su efecto es generalmente bajo.

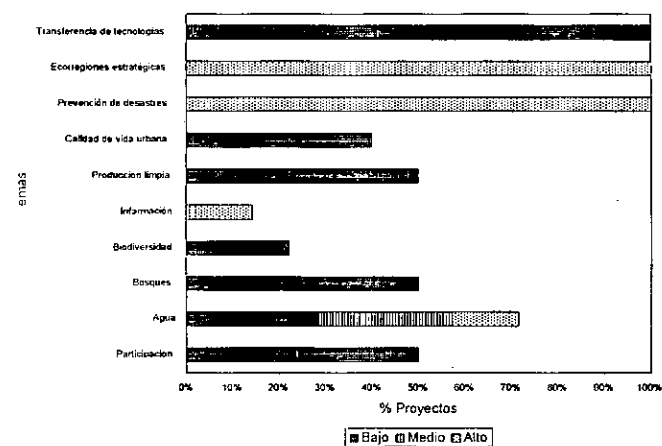
Cerca de la mitad de los proyectos del programa de participación ciudadana hacen aportes al alivio de la pobreza mediante su contribución a la creación de empleos sostenibles, el aumento del ingreso del hogar, el mejoramiento del acceso al saneamiento básico, el mejoramiento de la salud, la prevención de desastres y el fortalecimiento del capital humano. Se trata pues de proyectos que contribuyen al alivio de la pobreza a través de distintas vías.

La contribución de los proyectos del programa de educación ambiental al mejoramiento de la salud, a la creación de empleos sostenibles, al mejoramiento del acceso al saneamiento básico, y a la prevención de desastres es sorprendentemente baja. De hecho serían los proyectos que menores contribuciones hacen al alivio de la pobreza.

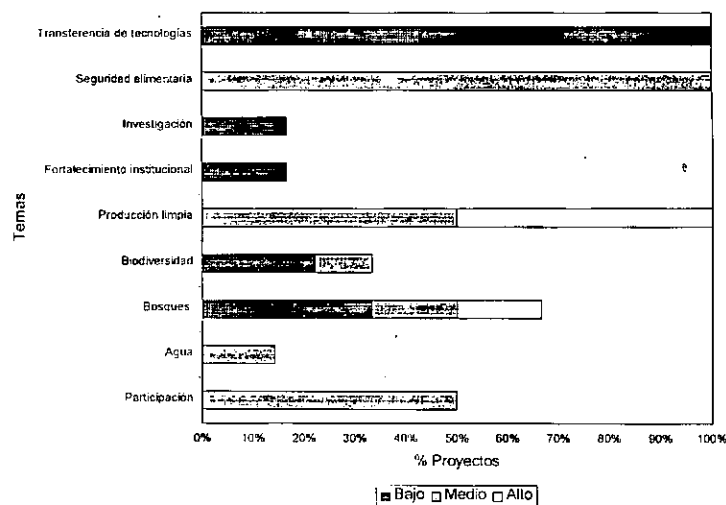
**Gráfico 6. 5 Contribución a la creación de empleo sostenible**



**Gráfico 6. 6 Contribución a la prevención de desastres**

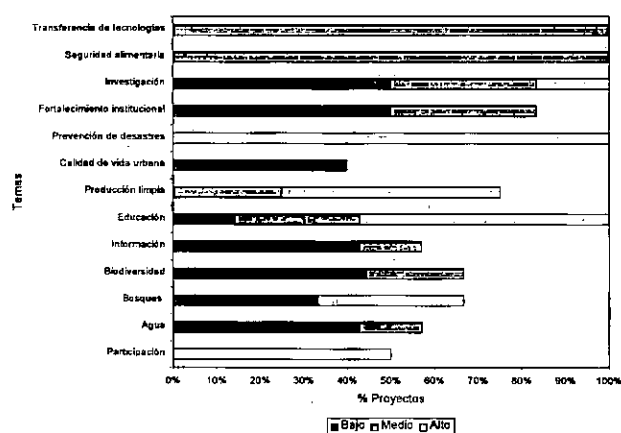


**Gráfico 6. 7 Contribución al ingreso de los hogares**

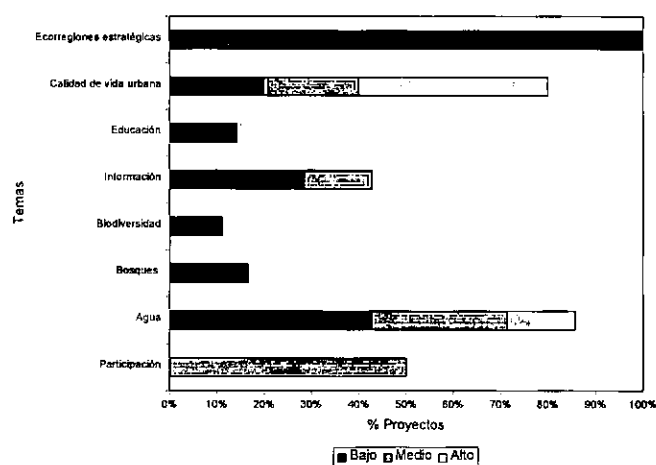




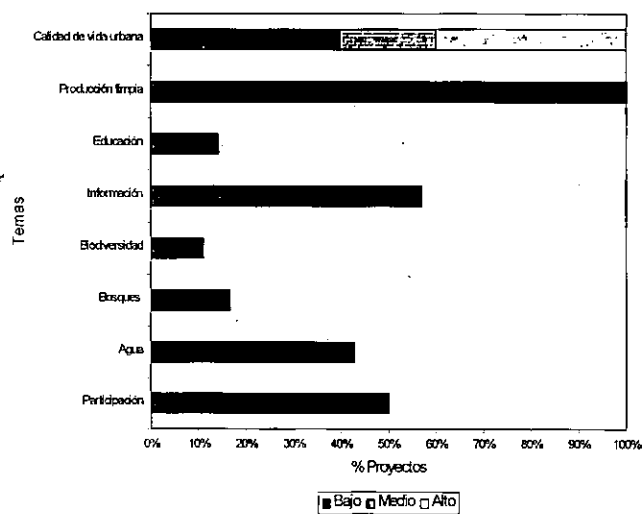
**Gráfico 6. 8 Contribución al capital humano**



**Gráfico 6. 9 Contribución al saneamiento básico**



**Gráfico 6. 10 Contribución a la salud**



Adicionalmente, se examinó el efecto de las fuentes de financiación (nacionales, locales y ambas) sobre la contribución de los proyectos al alivio de la pobreza. En general se observa que un mayor porcentaje de proyectos financiados con recursos de la Nación contribuye a aliviar la pobreza. Cerca del 40 por ciento de los proyectos financiados con recursos nacionales contribuye, en alguna medida, a aliviar la pobreza, en tanto que cerca del 30 por ciento de los proyectos financiados con recursos locales contribuye a este propósito.

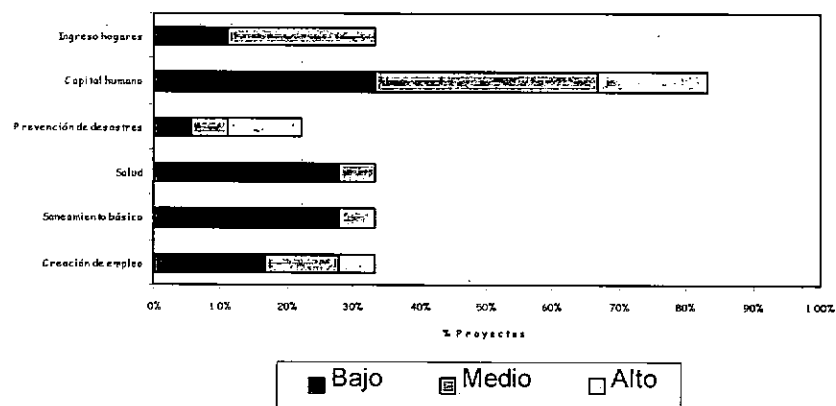
Hay un énfasis marcado de los proyectos financiados con recursos de la Nación hacia la formación de capital humano, el ingreso de los hogares y la generación de empleos en comparación con los proyectos netamente regionales (Gráfica 6.11. y 6.12.) Es así como mientras 90 por ciento de los proyectos nacionales contribuyen a la acumulación de capital humano, cerca del 60 por ciento de los regionales contribuyen a este propósito; mientras el 35 por ciento de los proyectos financiados con recursos nacionales contribuyen a al incremento en el ingreso de los hogares cerca del 10 por ciento de los regionales contribuyen a este propósito; mientras más del 30 por ciento de los proyectos financiados con recursos nacionales contribuyen a la creación de empleos, menos de 20 por ciento de los financiados localmente contribuyen a este propósito.

De otro lado, los proyectos netamente regionales asignan un énfasis levemente superior a la prevención de desastres, pero su contribución a este propósito es baja. La contribución de los proyectos regionales y nacionales al alivio de la pobreza mediante contribuciones a los temas de salud y saneamiento básico es casi idéntica.

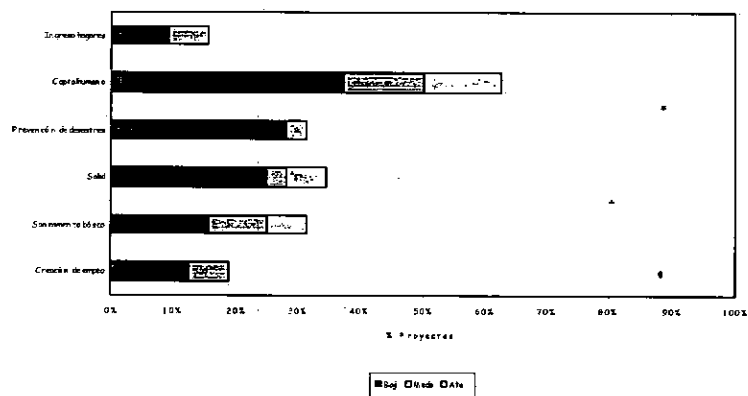
El porcentaje de contribución al alivio de la pobreza de los proyectos financiados con dos fuentes de recursos presenta una clara similitud con los proyectos financiados con recursos nacionales. Esto indica que la estrategia de la Nación de co-financiar las inversiones ambientales de su interés parece ser efectiva para asegurar que la inversión local contribuya al logro de propósitos nacionales. Más aún, la co-financiación parecería aumentar la frecuencia de proyectos que contribuyen a incrementar el ingreso de los hogares y la generación de empleos sostenibles, al tiempo que reduce la frecuencia de las inversiones relacionadas con la salud y el saneamiento básico (Gráfica 6.13).

Las prioridades de inversión con recursos del gobierno nacional durante el periodo 2000-2002 parecen estar concentradas en la generación de empleos, la formación de capital humano y el ingreso de los hogares. Dichas preferencias se reflejan tanto en los proyectos financiados con presupuesto nacional como en los proyectos cofinanciados.

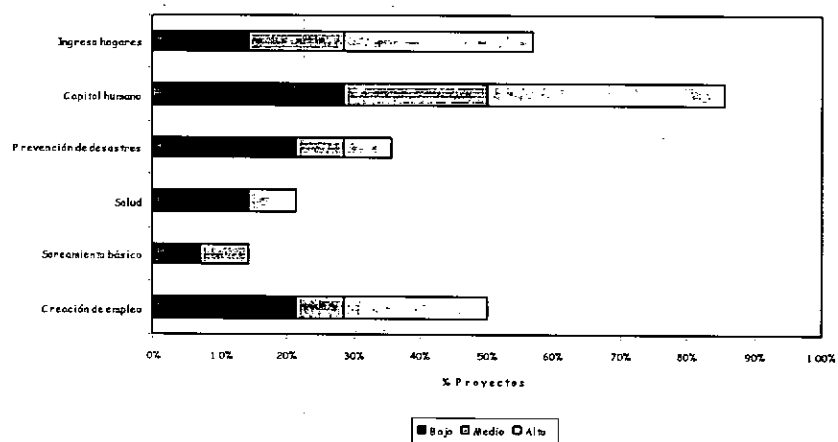
**Gráfico 6. 11** Contribución al alivio de la pobreza - Recursos Nacionales



**Gráfico 6. 12** Contribución al alivio de la pobreza - Recursos Locales



**Gráfico 6. 13.** Contribución al alivio de la pobreza – Dos fuentes de recursos



## **6.2. Medio ambiente y desarrollo económico**

### *6.2.1 El vínculo desarrollo económico y medio ambiente*

Mucho se ha dicho acerca de las consecuencias de las políticas ambientales sobre el desarrollo económico. La creencia general, y no siempre fundamentada con evidencia empírica, es que el desarrollo económico causa efectos negativos sobre la calidad del medio ambiente. Sin embargo, estudios estadísticamente documentados han demostrado que la realidad es menos simple. En muchos casos se ha observado como, durante los estadios iniciales del desarrollo económico, y hasta que se alcanza un determinado nivel de ingresos, o de desarrollo, se observan crecientes niveles de deterioro ambiental. A partir de ese determinado punto la calidad ambiental comienza a mejorar a medida que continúa el proceso de crecimiento o de desarrollo económico. La “curva de Kuznets ambiental”, como se ha denominado esta relación con forma de U-invertida entre desarrollo económico y medio ambiente, describe este comportamiento. Su análisis implica que los países muy desarrollados, o con muy bajos niveles de desarrollo, presentarían más altos niveles de calidad ambiental que los que se encuentran en sus etapas iniciales de acelerado crecimiento.

La relación inversa, es decir la disminución de crecimiento económico como consecuencia de las restricciones impuestas por las regulaciones y las instituciones ambientales, es también un tanto simplista. Debe tener presente que, en ausencia de esas regulaciones y restricciones ambientales, el deterioro de los recursos naturales y de la calidad ambiental de un país puede severamente comprometer su desarrollo económico inmediato y futuro; lo mismo que el bienestar, actual y futuro de sus gentes. Pero con frecuencia se han identificado regulaciones, políticas e inversiones ambientales con potencial para promover el desarrollo económico. Algunas regulaciones y políticas ambientales tienen la capacidad de aumentar la productividad económica, incentivar la investigación y fortalecer las instituciones. Todo lo anterior resultaría favorable al desarrollo económico.

La regulación, las políticas y los proyectos ambientales pueden aumentar la productividad económica. El cumplimiento de determinados estándares ambientales puede incentivar a las firmas a adoptar tecnologías más eficientes capaces simultáneamente de reducir la contaminación ambiental y de aumentar la productividad. En esos casos, la inversión inicial que se acomete para cumplir con la regulación ambiental puede ser luego recuperada por las ganancias en productividad y eficiencia, y generar ahorros hacia el futuro.

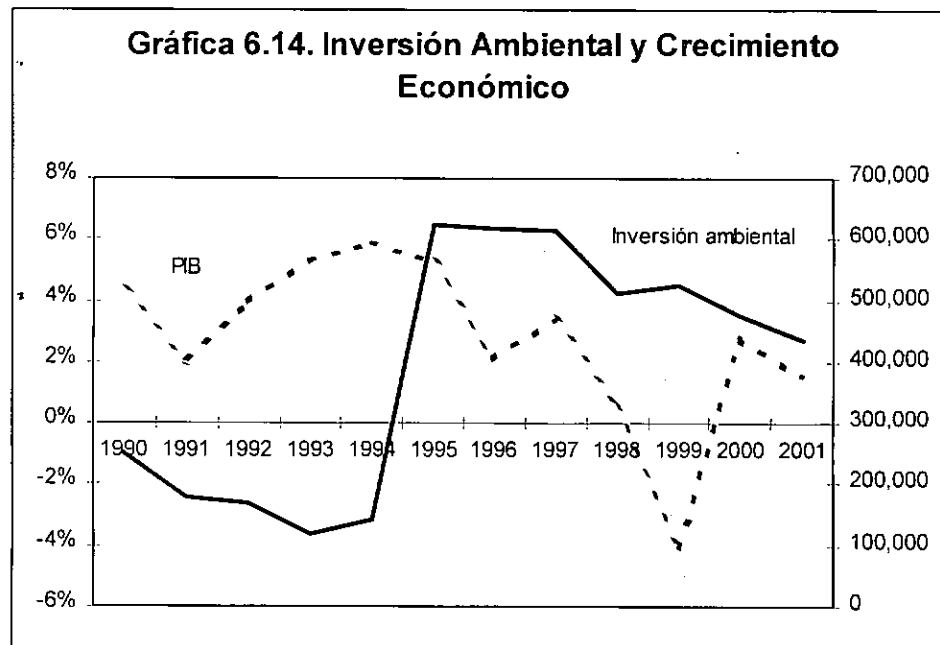
El impulso de la investigación es un posible subproducto de la inversión ambiental pública y privada y un claro promotor de desarrollo económico. Es así como, por ejemplo, las restricciones impuestas a las firmas por la regulación o por la política ambiental pueden crear incentivos para el desarrollo de tecnologías limpias. Esto con el fin de disminuir los costos asociados al cumplimiento de la regulación.

La creación y el fortalecimiento de las instituciones ambientales pueden contribuir al desarrollo económico de un país. En Colombia, la Constitución de 1991 y la Ley 99 de 1993 impulsaron la creación de un conjunto de instituciones ambientales nacionales y regionales. Los esfuerzos por fortalecer estas instituciones continúan en la actualidad. Las instituciones afectan el desempeño

económico, al facilitar u obstaculizar el intercambio y la producción. Instituciones inadecuadas pueden derivar en organizaciones y reglas de juego que favorecen el interés de grupos de poder a expensas de los otros sectores de la sociedad y, en el largo plazo, menoscaban no solo el desempeño económico de un país sino también su estabilidad social (North, 1990).

En Colombia, no se ha explorado formalmente la relación entre crecimiento económico y medio ambiente. Aunque estudiar esta relación requiere de un análisis econométrico sofisticado, la Gráfica 6.14. muestra el comportamiento del crecimiento económico y la inversión ambiental en Colombia para la década de los noventa. La relación entre crecimiento económico e inversión ambiental no es clara. Por un lado, se encuentra que durante el periodo entre 1991 y 1994 los incrementos en el PIB conllevan a aumentos en la inversión ambiental. Durante el periodo siguiente, el desplome del PIB ocasiona una caída en la inversión ambiental pero en tasas menores. De otro lado, el efecto de la inversión ambiental sobre el crecimiento económico es difícil de establecer ya que el impacto es rezagado y de largo plazo.

**Gráfico 6. 14 Inversión Ambiental y Crecimiento Económico**



La discusión de los párrafos anteriores sugiere un vínculo entre la inversión ambiental y el crecimiento económico. Aunque dicha relación no es en todos los casos positiva, no es difícil identificar proyectos ambientales de inversión que de manera simultánea disminuyan o prevengan el deterioro ambiental y promuevan el crecimiento económico. La siguiente sección define criterios para evaluar y calificar la contribución de las inversiones ambientales al desarrollo económico.

### 6.2.2 Metodología para evaluar el impacto de la inversión ambiental sobre el desarrollo económico

El impacto de las inversiones ambientales sobre el desarrollo económico del país se evaluó y calificó teniendo en cuenta su efecto sobre: (i) la productividad económica; (ii) la investigación; y (iii) las instituciones. Para cada una de estas tres determinantes del desarrollo económico se evaluó si el impacto del proyecto ambiental fue alto(3), medio(2), bajo(1), nulo(0) o negativo(-1). Para la evaluación del impacto se tuvo también presente el tamaño de las inversiones y su correspondencia con los resultados esperados. Los criterios utilizados se describen a continuación:

- a. **Productividad económica:** un proyecto ambiental incrementa la productividad económica cuando aumenta la productividad de los factores de producción mediante la adopción de tecnologías limpias y más eficientes en las firmas, o de prácticas sostenibles en la agricultura. La dimensión del impacto depende del número de firmas o de productores que adoptan las tecnologías o prácticas, de la importancia económica de su producción respecto a la producción nacional. Es así como un proyecto que conduce a que los productores de café adopten prácticas agrícolas sostenibles que controlen la erosión y que mejoren la productividad de los suelos, tendría un impacto alto sobre esta variable.
- b. **Investigación:** una inversión ambiental enfocada a hacer cumplir la regulación ambiental puede inducir a las firmas a invertir en investigación y desarrollo para reducir los costos de la regulación. De otro lado, se considera beneficioso para el desarrollo la financiación de investigación ambiental pública y privada. El impacto del proyecto ambiental sobre esta variable dependería de la relevancia de la investigación y de los beneficios económicos que se pueden derivar de la misma. Por ejemplo, un proyecto de investigación que contribuya a prevenir los problemas de contaminación causados por fábricas artesanales de ladrillos en Bogotá mediante la utilización de energéticos más limpios como el gas y que al tiempo conduzca a una disminución de los costos de producción y a la mayor productividad, tendría un impacto muy alto.
- c. **Instituciones:** Un proyecto ambiental contribuye a al fortalecimiento de las instituciones cuando mejora la calidad de los servicios del gobierno, disminuye sus costos, aumenta su efectividad, reduce la corrupción, y elimina las regulaciones innecesarias y costosas (Kaufmann, Kraay and Zoido-Lobaton, 1999). La dimensión del impacto está en este caso determinada por el alcance del proyecto, el número de entidades beneficiadas y el efecto potencial de esas entidades sobre las decisiones de los inversionistas. Entonces, un proyecto donde se capacita los funcionarios de las instituciones ambientales para aumentar su eficiencia administrativa y donde se establecen mecanismos para prevenir la corrupción tendría un alto impacto sobre esta variable.

Los determinantes definidos en los párrafos anteriores fueron utilizados para calificar el impacto de los proyectos ambientales sobre el crecimiento económico. Los resultados del análisis se presentan en la siguiente sección.

### 6.2.3 Inversión ambiental: 2000-2002

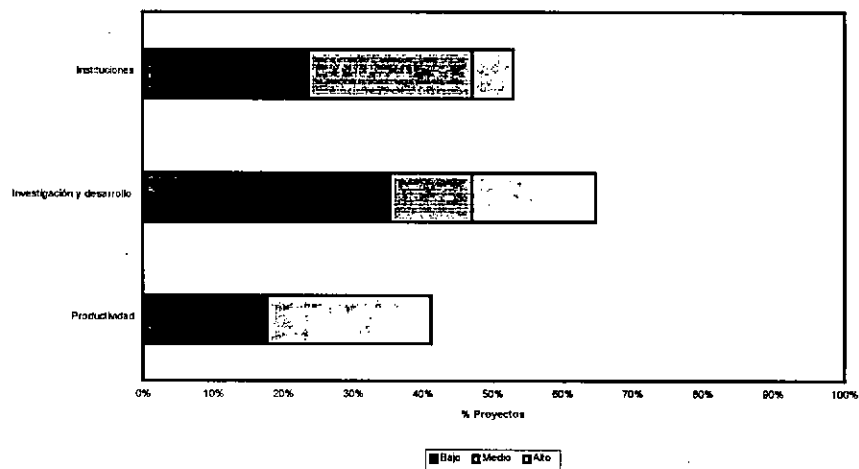
La relación de los proyectos con los tres determinantes del crecimiento económico incluidos en el análisis se examina para cada año, para cada área temática y por fuentes de financiación, sean estas nacionales o locales.

El fortalecimiento de las instituciones es un determinante del crecimiento al cual con frecuencia la inversión ambiental hace aportes. Es así como entre los años 2000 y 2002, entre el 50 por ciento y el 60 por ciento de los proyectos hizo alguna contribución al fortalecimiento de las instituciones (Gráficas 6.15, 6.16 y 6.17). Aunque durante el año 2001 cerca de la tercera parte de esos proyectos hicieron contribuciones altas al fortalecimiento de las instituciones, en general se observa que el nivel de prioridad asignado es muy variable en el tiempo.

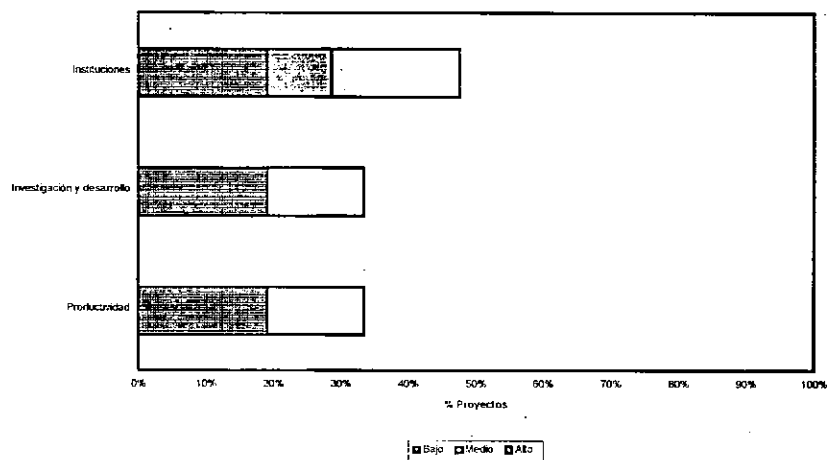
Los proyectos ambientales contribuyen con mucha frecuencia a la promoción de la investigación y el desarrollo tecnológico. Sin embargo, la frecuencia de esas contribuciones varía ampliamente en el tiempo. Es así como mientras en los años 2000 y 2002 entre el 60 y el 70 por ciento de los proyectos hicieron alguna contribución en esa dirección, en el año 2001 solo cerca del 30 por ciento lo hicieron. (Gráficas 6.15, 6.16 y 6.17). Vale la pena destacar adicionalmente que, en los tres años, la frecuencia de los proyectos con aportes altos a la promoción de la investigación y del desarrollo tecnológico fue comparativamente alta.

Con frecuencia los proyectos ambientales hacen aportes al aumento de la productividad económica; es decir, al aumento de la productividad de los factores de producción mediante la adopción de tecnologías y prácticas de producción limpias o más eficientes. Es así como durante los tres años analizados entre el 30 por ciento y el 50 por ciento hicieron aportes en esta dirección, (Gráficas 6.15, 6.16 y 6.17). Es destacable además que durante los dos primeros años, cerca de la mitad de los proyectos que hicieron aportes en esta dirección hicieron aportes que se calificaron como altos.

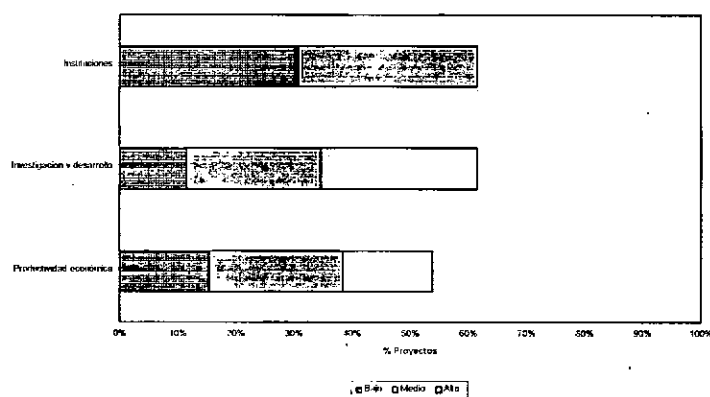
**Gráfico 6. 15** Contribución al crecimiento económico – 2000



**Gráfico 6. 16. Contribución al crecimiento económico – 2001**



**Gráfico 6. 17. Contribución al crecimiento económico – 2002**



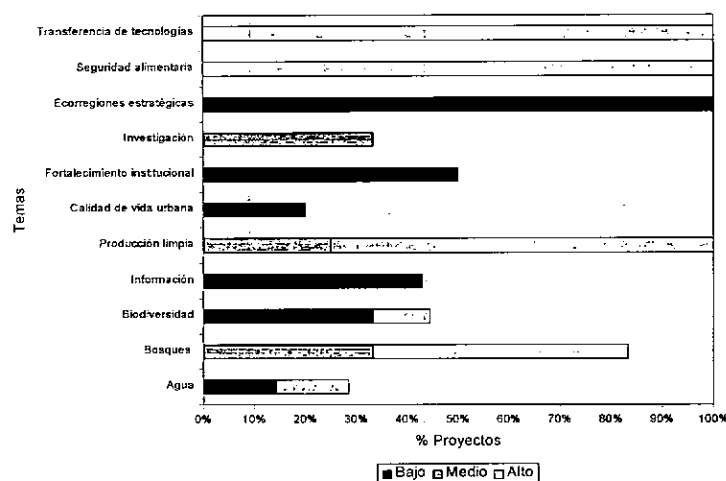
El análisis hecho permite ver cómo, durante el periodo analizado, la inversión ambiental con mayor frecuencia tiende a contribuir al crecimiento económico que al alivio de la pobreza. Durante el periodo 2000-2002, cerca de 50 por ciento de los proyectos contribuyeron, en algún grado, a promover el crecimiento económico (Gráficas 6.15, 6.16 y 6.17), en tanto que el 30 por ciento contribuyeron en algún grado a aliviar la pobreza. Esto se puede relacionar con que durante los últimos años las entidades que integran el SINA, tanto a nivel regional como nacional, han concentrado grandes esfuerzos en su propia consolidación institucional. Adicionalmente, los institutos de investigación y las CARs han dado prioridad a proyectos de investigación orientados a mejorar la información ambiental como herramienta y como insumo para la toma de decisiones y la formulación de políticas y regulaciones.

A continuación se hace un análisis de la contribución de los proyectos de los distintos programas del SINA al desarrollo económico. Para este efecto se hizo una aproximación a la contribución de los distintos programas a cada uno de los tres determinantes del crecimiento considerados en el estudio (instituciones, investigación y desarrollo, y productividad económica).



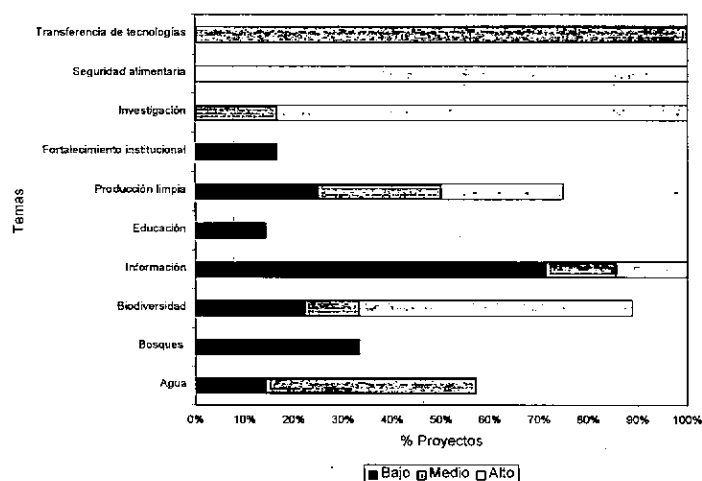
Los proyectos de seguridad alimentaria están ligados estrechamente con el impulso del desarrollo económico. Dichos proyectos fortalecen las instituciones, promueven la investigación e incentivan la productividad económica. En especial, el componente de seguridad alimentaria tiene un alto impacto en la productividad económica y en la investigación (Gráficas 6.18 y 6.19).

**Gráfico 6. 18** Contribución a la productividad económica

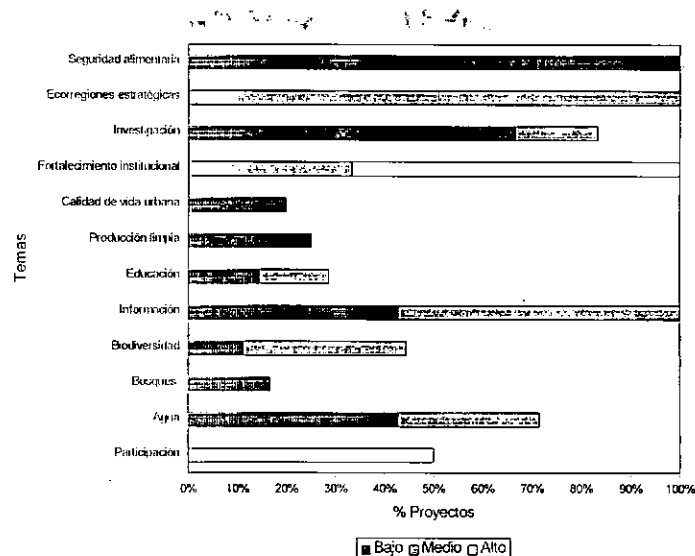


Los proyectos de transferencia de tecnologías, ecosistemas estratégicos, fortalecimiento institucional, producción limpia, investigación y aguas tienen efecto sobre dos de los tres determinantes de crecimiento. Los proyectos de transferencia de tecnología y de producción limpia incentivan la productividad económica (Gráfica 6.18) y promueven la investigación (Gráfica 6.19). Las inversiones en ecosistemas estratégicos y fortalecimiento institucional tienen impacto sobre la productividad económica (Gráfica 6.18) y sobre las instituciones (Gráfica 6.20). De otro lado, los proyectos sobre agua impulsan la investigación (Gráfica 6.19) y consolidan las instituciones (Gráfica 6.20). Lo anterior, debido a que los proyectos de agua tienen un marcado énfasis en los inventarios de oferta hídrica y en el diagnóstico del recurso hídrico.

**Gráfico 6. 19** Contribución a la investigación y el desarrollo tecnológico



**Gráfico 6. 20 Contribución al fortalecimiento institucional**



El vínculo menor con la promoción del desarrollo económico lo registran los programas en el tema de bosques, biodiversidad y participación. Las inversiones en bosques, con un fuerte énfasis en prácticas agroforestales, tienen un alto impacto sobre la productividad económica (Gráfica 6.18). Los proyectos de biodiversidad impulsan de manera sustancial la investigación (Gráfica 6.19).

Si bien una cantidad importante de los proyectos tiene un vínculo fuerte o mediano con el crecimiento económico, es innegable la mayor contribución de los proyectos de seguridad alimentaria. Otros programas que se podrían considerar cuando se quiera mejorar la calidad ambiental e incentivar el desarrollo económico serían aquellos en áreas como transferencia de tecnología, ecorregiones estratégicas, fortalecimiento institucional, producción limpia, investigación y aguas.

La desagregación por fuentes de financiación – nacionales, regionales y ambas fuentes – permite acercarse a las prioridades de inversión de las autoridades nacionales y locales y, asimismo, establecer la capacidad de la nación para orientar las prioridades locales por medio del aporte de recursos nacionales de co-financiación. Las gráficas 6.21, 6.22 y 6.23 muestran el porcentaje de los proyectos ambientales que promueven el crecimiento económico y su impacto en la consolidación de instituciones, el fomento de la investigación y el desarrollo y el aumento de la productividad económica.

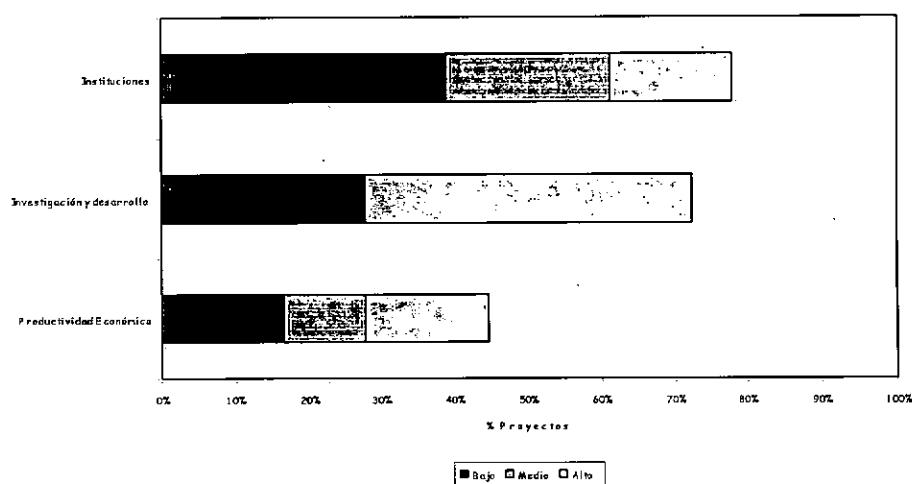
Los proyectos financiados con recursos nacionales tienen un claro énfasis en el fortalecimiento de las instituciones. Cerca del 85 por ciento de los proyectos financiados con recursos nacionales contribuyen a fortalecer las instituciones. Ese porcentaje es cercano al 50 por ciento para los proyectos financiados con recursos regionales. Vale la pena además destacar que cerca de la cuarta parte de los proyectos financiados con recursos nacionales que contribuyen a este propósito lo hacen de manera directa, mientras que una fracción mucho menor de los proyectos financiados con recursos locales que contribuyen a este propósito lo hacen de manera directa.

En cuanto a investigación y el desarrollo tecnológico se tiene que algo mas del 70 por ciento de los proyectos financiados con recursos de la Nación contribuyen a este propósito y que cerca de las dos terceras de estos hacen aportes altos en esta dirección. Esto contrasta con el caso de los proyectos financiados con recursos locales. En este caso, el cerca del 50 por ciento de los proyectos contribuyen en algún grado a la investigación y el desarrollo tecnológico y solo el 6 por ciento de ellos hacen aportes que se califican como altos (Gráficas 6.21 y 6.22).

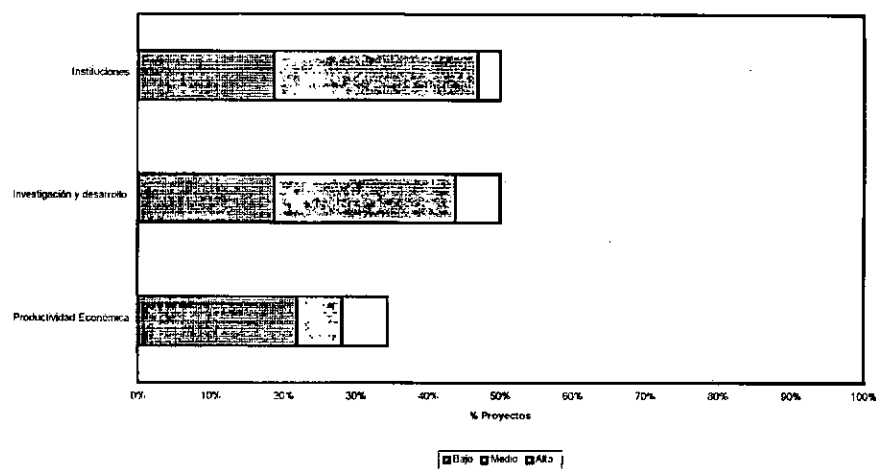
Finalmente, al comparar las gráficas 6.21 y 6.22 parece evidente que los propósitos de las inversiones con recursos de la Nación son más claros. Esto por cuanto el porcentaje de proyectos financiados con estos recursos que hacen contribuciones que se califican como altas a cada uno de los tres temas es mucho mayor. De manera opuesta, en el caso de las inversiones financiadas con recursos locales las prioridades parecen estar menos concentradas y más diluidas.

De otra parte se tiene que mientras que, en promedio, 35 por ciento de los proyectos financiados con fondos netamente nacionales o regionales contribuyen a aumentar la productividad económica (Gráficas 6.21 y 6.22), cerca del 65 por ciento de las inversiones fondeadas con recursos de ambas fuentes contribuyen a mejorar la productividad económica (Gráfica 6.23); y las dos terceras partes hacen contribuciones que en este sentido se calificaron como altas. Pareciera que las alianzas de la Nación con las entidades regionales se tienden de manera clara a priorizar proyectos ambientales que contribuyan a la productividad económica; es decir al aumento de la productividad de los factores de producción mediante la adopción de tecnologías y prácticas de producción limpias o más eficientes.

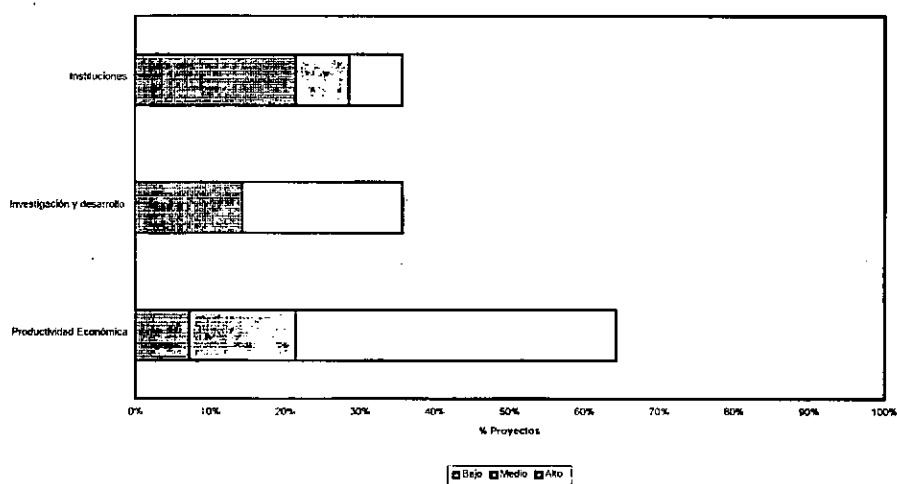
**Gráfico 6. 21** Contribución al crecimiento económico – Recursos Nacionales



**Gráfico 6. 22** Contribución al crecimiento económico – Recursos Locales



**Gráfico 6. 23** Contribución al crecimiento económico – Dos fuentes de recursos



## 7. Análisis de Inversiones Sectoriales

El objetivo de esta sección es analizar el impacto de las inversiones sectoriales sobre la calidad ambiental. Para tal fin, se escogieron tres casos de estudios que cubren el sector transporte, sector energético y sector forestal. En el sector transporte, se seleccionó Transmilenio, sistema de transporte masivo de la ciudad de Bogotá, por ser un proyecto exitoso que constituye una solución de bajo costo para solucionar el problema del transporte urbano. En el sector energético, se consideró importante analizar el proyecto Jepirachi ya que es el primer proyecto de Colombia en el Mecanismo de Desarrollo Limpio. Por último, se incluyó un análisis del Plan Nacional de Desarrollo Forestal debido a la importancia que le asigna el actual Gobierno Nacional a la reforestación como alternativa de sustitución de los cultivos ilícitos.

## 7.1 Caso de estudio sector transporte: Transmilenio<sup>13</sup>

### 7.1.1 Antecedentes de Transmilenio

Bogotá es el principal centro económico de Colombia. Con una población cercana a los 6.500.000 habitantes y una extensión de 30.000 hectáreas es una de las ciudades más densas de América Latina. Además, es la ciudad capital del país con las más altas tasas de crecimiento poblacional. En el año 2000 la tasa de crecimiento poblacional de Bogotá fue del 2.3 por ciento, es decir, cerca de 3.5 veces la de Medellín<sup>14</sup> y casi el doble de la de Cali<sup>15</sup>. Se estima que en el año 2010 la ciudad de Bogotá podría tener una población cercana a los ocho millones de habitantes.

En la ciudad de Bogotá, durante 1995, aproximadamente el 30 por ciento de las viviendas contaba con un vehículo particular. Esas viviendas se concentran principalmente en las zonas de la ciudad donde habitan las familias con mayores ingresos, es decir hacia el Norte de la ciudad. Las familias de menores ingresos se ubican principalmente hacia el centro y sur de la ciudad. En 1998, el 95 por ciento del espacio vial era ocupado por vehículos particulares que movilizaban solo el 19 por ciento de la población.

Según la Agencia Japonesa de Cooperación, JICA, en 1995, antes de la puesta en marcha del sistema Transmilenio, la tasa media de viajes por hogar era de 11.9; la tasa media de viajes por persona de 1.7; y el número total de viajes diarios era de cerca de 10'300.000. El 72 por ciento de estos viajes se hacían en bus, el 5 por ciento en taxi, el 19 por ciento en carro y el resto en moto o camión. La mayor parte de los viajes se hacían desde la periferia de la ciudad hacia el centro donde estudia y trabaja la mayor parte de la población. Los viajes se concentran principalmente en las horas de la mañana entre las 6 y las 9 a.m., y en las de la tarde, entre las 6 y las 9 p.m.

Además de Transmilenio, la oferta de transporte público en Bogotá está conformada por una amplia diversidad de vehículos<sup>16</sup> cuyas tarifas son diferenciales. La edad promedio del parque automotor es de cerca de 15 años. La tercera parte de ellos tiene edades superiores a los 20 años.

Antes del año 2000, cuando comenzó a operar el Sistema Transmilenio el transporte público de Bogotá se caracterizaba por:

- **Competencia entre buses por los pasajeros:** El sistema de contratación entre las empresas o cooperativas que prestaban el servicio de transporte y los conductores incentivaba una ardua competencia por los pasajeros. Ello por cuanto la remuneración del conductor dependía del número de pasajeros recogidos.

---

<sup>13</sup> Toda la información contenida en esta sección fue provista por Transmilenio S.A.

<sup>14</sup> 0.64 por ciento.

<sup>15</sup> 1.31 por ciento.

<sup>16</sup> Bus corriente, bus intermedio, bus ejecutivo, bus superejecutivo, buseta corriente, buseta ejecutiva, Buseta superejecutiva, servicio colectivo.

- **Baja velocidad del transporte público:** La velocidad media durante las horas de mayor demanda por el transporte público era de 13 kilómetros por hora. En 1988 un viaje promedio en transporte público tardaba, en promedio, 1 hora 10 minutos;
- **Desorden de rutas y paraderos:** Los conductores no respetaban las rutas asignadas a ellos ni los paraderos definidos por las autoridades de tránsito.
- **Condiciones inseguras para la operación de los vehículos:** Los conductores de los vehículos de transporte público, además de manejar, eran responsables de recaudar el dinero del pasaje, de entregar el cambio a los pasajeros lo que resulta peligroso tanto para la seguridad de los pasajeros como de los peatones.
- **Vehículos obsoletos y en mal estado:** buena parte de los vehículos no cumplían con requisitos mínimos para su operación segura, confortable y eficiente.
- **Problemas ambientales:** la obsolescencia de los vehículos, y sus deficientes condiciones de operación y de mantenimiento hacían del parque automotor de transporte público la principal fuente de contaminación del aire de la ciudad.
- **Inseguridad:** Se presentaban en Bogotá 52,764 accidentes de tránsito reportados con un saldo de 1,174 muertes.

Bogotá cuenta con 14.068 kilómetros carril. De estos, el 16.7 por ciento son vías arterias principales. El resto son vías intermedias y locales. El 24.4 por ciento de la malla vial de la ciudad se encuentra en buen estado, el 27.3 por ciento en estado regular y el restante 44.3 por ciento se encuentra en mal estado. En la actualidad, la ciudad cuenta con recursos para atender solamente el 18 por ciento de las necesidades de mantenimiento. Dadas las condiciones de las vías y las restricciones presupuestales de las autoridades locales, era entonces de esperar que el transporte público tradicional en Bogotá no pudiera ofrecer a los pasajeros condiciones seguras, eficientes y cómodas.

Con el fin de enfrentar los problemas de transporte causados por el crecimiento desordenado de la ciudad, por el aumento acelerado del tamaño parque automotor, y por el deterioro de las vías y del transporte público tradicional, la administración de Bogotá emprendió una estrategia que buscaba promover el uso del transporte público masivo de alta calidad. Ello con el fin de reducir el número de vehículos particulares en las vías y la congestión, disminuir los tiempos de viaje y mejorar el entorno urbano y el espacio público. La estrategia incluyó la puesta en marcha de Transmilenio y estuvo complementada por una serie de acciones y medidas. Entre ellas: el mejoramiento y la construcción de andenes y espacios peatonales, la construcción de 200 Km de ciclo-rutas, la restricción vehicular por licencia, el aumento de tarifas de parqueo, y las jornadas sin automóviles en día laboral, entre otras.

### *7.1.2 Diseño de Transmilenio*

Dada la situación financiera de la ciudad, el estado de las vías, las precarias condiciones para la operación del transporte público, y la baja calidad del servicio, la ciudad de Bogotá emprendió en 1998 el Proyecto Transmilenio. Los objetivos del proyecto son: i. comenzar un proceso de largo

plazo para mejorar la calidad del transporte público de la ciudad; y ii. desatar procesos de ordenamiento y de mejoramiento del entorno urbano alrededor del proyecto.

Para asegurar los objetivos resultaba necesario definir una estrategia financieramente viable y administrativamente eficiente. En cuanto a lo financiero, se diseñó un esquema donde se hace uso de los aportes de los gobiernos nacional y local así como de aportes privados. El Gobierno Distrital construye la infraestructura vial, las estaciones y adecua el entorno urbano alrededor del Sistema. El Gobierno Distrital es, además, el dueño de esos bienes. Para proveer la infraestructura necesaria para la operación del Sistema, el Gobierno Distrital utilizó, en su mayoría, vías ya existentes que eran parte de las vías principales de la ciudad, las cuales fueron rehabilitadas y adecuadas para el Sistema. En algunos casos, se construyeron vías nuevas.

La sobretasa a la gasolina, el energético que mueve casi la totalidad de los vehículos privados, cumple en este proyecto con objetivos financieros y ambientales. Es así como, por una parte, una sobretasa del 20 por ciento al consumo de gasolina es una de las principales fuentes del Gobierno Distrital para financiar sus aportes al proyecto. El 50 por ciento de los ingresos causados por esa sobretasa son utilizados por el Distrito para financiar la construcción, mantenimiento y ampliación del sistema. Por otra parte, esa sobretasa constituye un instrumento económico que desincentiva la utilización de los vehículos particulares; con lo cual contribuye a aliviar los problemas de tráfico y de contaminación del aire.

El servicio de transporte opera bajo contratos de concesión. Estos contratos fueron adjudicados a consorcios conformados por empresas tradicionales de transporte urbano de Bogotá e industriales nacionales y extranjeros<sup>17</sup>. El sector privado aporta los buses de las troncales principales del Sistema y de las rutas que las alimentan. Los conductores de los buses son empleados de los concesionarios privados. Los pasajes pagados por los usuarios son recaudados por un concesionario y administrados por una entidad fiduciaria privada. Los recaudos sirven para pagar a los operadores del sistema de transporte, a quienes se les paga por kilómetro recorrido y no por pasajero transportado. Los recaudos por concepto de pasajes también se destinan a cubrir los costos de mantenimiento, operación y administración del Sistema. En la actualidad el recaudo diario asciende a US \$ 270.000.

Para el manejo administrativo, se creó TRANSMILENIO S.A. Esta es una empresa pequeña que realiza la mayor parte de sus actividades a través de contratos con terceros. Transmilenio S.A. controla la operación del sistema y desarrolla las actividades de planeación con altos estándares de eficiencia. Es responsable de adjudicar y administrar las concesiones otorgadas a los operadores del sistema y de ordenar los pagos correspondientes a la fiduciaria administradora de los recursos. Su operación se financia principalmente con el 3 por ciento del recaudo por concepto de pasajes.

A través de un sistema de localización satelital y de comunicaciones avanzadas, la empresa Transmilenio S.A. controla la operación del sistema de transporte. Cuenta con la capacidad para

---

<sup>17</sup> El 96 por ciento de las empresas de transporte público de la ciudad se asociaron para participar como operadores troncales, en las cuatro sociedades elegidas como concesionarias.

conocer, en tiempo real, el número de pasajeros usuarios del sistema, los tiempos de viaje, entre otros para poder responder con alta eficiencia a las necesidades de la demanda.

### 7.1.3 Funcionamiento de Transmilenio

Transmilenio comenzó a operar en Diciembre del año 2000. Opera 18 horas diarias, entre las 5 a.m. y las 11 p.m. Es un sistema de transporte masivo operado con buses de alta capacidad<sup>18</sup> que recorren troncales exclusivas<sup>19</sup> a lo largo de las cuales se ubican una serie de estaciones<sup>20</sup>. En los extremos de estas troncales, se encuentran “portales”<sup>21</sup>. Las troncales pueden ser cruzadas mediante una serie de puentes peatonales<sup>22</sup>. Las troncales reciben pasajeros de sitios distantes mediante una serie de rutas alimentadoras<sup>23</sup>.

Los estudios previos que sirvieron de base para el diseño, financiación y puesta marcha de Transmilenio estimaron una demanda cercana a 673.000 pasajeros diarios; es decir cerca del 6.5 por ciento de los desplazamientos totales durante su primera fase. Estas proyecciones fueron superadas y hacia finales de Agosto de 2002, Transmilenio movilizó 784.000 pasajeros/día.

El valor del pasaje en el Sistema Transmilenio es de \$950 pesos colombianos, equivalentes a US\$ 0.35. Con este pago un pasajero puede cambiar de bus y combinar así distintas rutas dentro de un mismo viaje. Los conductores de Transmilenio tienen jornadas de trabajo de 6 horas con lo que se hace una importante contribución a la seguridad del Sistema. La frecuencia de los buses en las distintas rutas está predeterminada y se cumple con precisión.

Vale la pena anotar que Transmilenio mueve, tal como se presenta en la Tabla 7.1, un número importante de pasajeros de intermunicipales, es decir pasajeros residentes en los municipios vecinos a Bogotá y que regularmente viajan hacia esta ciudad a trabajar o a estudiar. Dichos pasajeros desembarcan en los “portales” ubicados en los extremos de las rutas y allí toman buses del Sistema Transmilenio para dirigirse a sus sitios de destino.

**Tabla 7.1. Desempeño de Transmilenio <sup>a</sup>**

<b>Variables</b>	<b>Desempeño</b>
Pasajeros totales	205.406.332
Pasajeros promedio hora pico miércoles	68.125
Pasajeros intermunicipales totales	7.538.690
Velocidad promedio flota troncal (km/h)	26.2

a. Datos generales a junio 6 de 2002

Fuente: Transmilenio S.A.

<sup>18</sup> 160 pasajeros por bus

<sup>19</sup> Actualmente existen 41 kilómetros de vía en operación troncal, que es recorrida por 470 buses.

<sup>20</sup> Actualmente existen 61 estaciones

<sup>21</sup> Actualmente existen 4 “portales”

<sup>22</sup> Actualmente existen 29 puentes peatonales

<sup>23</sup> Existen 34 rutas alimentadoras, con una longitud total de 272 kilómetros (68 barrios) que son recorridos por una flota de 243 buses para 80 pasajeros.

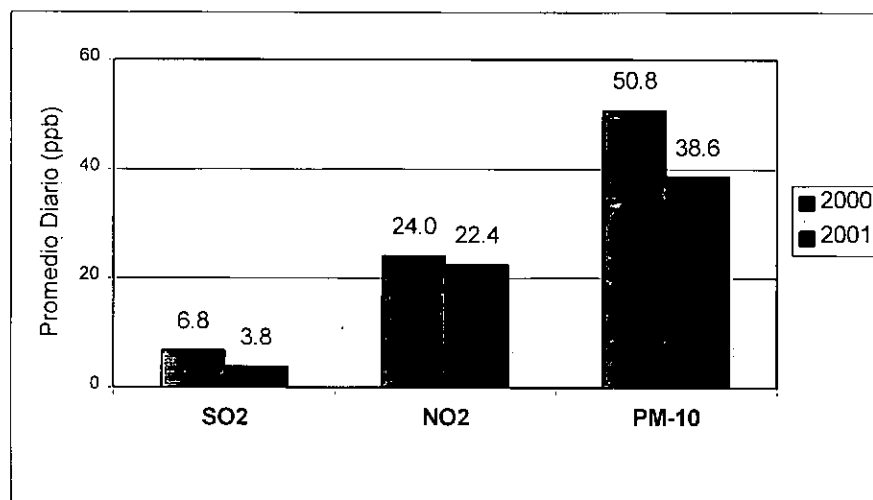


#### 7.1.4 Beneficios Ambientales y Sociales de Transmilenio

Transmilenio fue un proyecto diseñado y ejecutado como uno de los elementos centrales para resolver los problemas de transporte de la ciudad de Bogotá. Como se describió anteriormente, el proyecto ha cumplido y ha sobrepasado las metas esperadas. A pesar de no haber sido diseñado con el propósito de atender los problemas ambientales de la ciudad, Transmilenio es una inversión pública con grandes beneficios ambientales para la ciudad. Los beneficios ambientales de Transmilenio pueden incluso superar aquellos de inversiones que fueron hechas para resolver problemas ambientales.

Como consecuencia de la puesta en marcha de Transmilenio la calidad del aire ha mejorado. Las concentraciones de contaminantes disminuyeron una vez comenzó a operar el Sistema. Por ejemplo, tal como lo muestra la gráfica 7.1, durante el periodo 2000 y 2001, en una de las estaciones de monitoreo de calidad del aire ubicadas dentro del área de influencia del Sistema, la concentración de contaminantes disminuyó de manera muy apreciable. Es así como la concentración en el aire de SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> en el año 2001 fue menor a aquella del año anterior en 44, 7 y 25 por ciento respectivamente.

**Gráfico 7.1** Concentraciones de Contaminantes en Bogotá



Fuente: DAMA, Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire, Estación MMA Carrera 13 con Calle 39

Una menor contaminación atmosférica disminuye los riesgos de contraer enfermedades respiratorias agudas y, por tanto, implica un mayor bienestar económico para los hogares. Un estudio de Ibáñez y McConnell (2001) encontró que la disponibilidad a pagar de los bogotanos por reducir en un día los síntomas de las enfermedades respiratorias agudas es US\$ 25.7 cuando el episodio es grave y US \$21.8 cuando el episodio de enfermedad es moderado. Un estudio de Lozano (2002) estableció que una reducción de uno por ciento en las partículas suspendidas redundaría en una disminución de 34.158 hospitalizaciones anuales por enfermedades respiratorias agudas en Bogotá. La operación de Transmilenio significó entonces ganancias en bienestar US\$22 millones gracias a un descenso de 25 por ciento en la emisión de partículas suspendidas (Ver Recuadro 1).

### **Recuadro 1. Los beneficios ambientales de Transmilenio**

El cálculo de los beneficios ambientales de Transmilenio se basó en dos estudios: Ibáñez y McConnell (2001) y Lozano (2002).

El estudio de Ibáñez y McConnell estima los costos económicos de las enfermedades respiratorias agudas en Bogotá. Para valorar los costos económicos, se realizaron 1.200 encuestas representativas de la población Bogotana durante los primeros meses del año 2000. Las encuestas indagaban la disponibilidad a pagar por reducir un día de síntomas de enfermedades respiratorias agudas, IRA. Los resultados muestran que los bogotanos estarían dispuestos a pagar US\$25.7 por reducir un episodio grave de IRA y US\$21.8 por un episodio moderado.

El estudio de Lozano(2002) calcula una función dosis-respuesta para Bogotá que relaciona la emisión diaria de partículas suspendidas en 13 puntos de la ciudad con la admisión diaria a hospitales debido a la contracción de enfermedades respiratorias agudas. La función estimada permite establecer que una reducción anual de 25% en las partículas suspendidas significa una reducción de 214.007 personas admitidas en hospitales debido a la contracción de IRA. Si se asume la duración de una enfermedad respiratoria aguda es 4 días los beneficios de reducir 214.007 casos graves de IRA e Bogotá serían US\$22 millones.

Los impactos positivos del sistema sobre la calidad del aire pueden atribuirse, en esencia, a que se trata de un sistema que transporta más pasajeros, en menos tiempo, más rápido, y en un menor número de vehículos de mejores especificaciones. El resultado final de esto es que las emisiones por cada desplazamiento son menores. Asimismo, la descongestión vehicular debido a Transmilenio incrementa la velocidad promedio de los vehículos particulares lo cual reduce sus emisiones.

Los vehículos de Transmilenio mantienen altos índices de ocupación<sup>24</sup>. Cada bus transporta cerca de 1.596 pasajeros al día, es decir cinco veces más que los vehículos de transporte tradicional. La velocidad media de desplazamiento de Transmilenio es de 21.6 Kilómetros por hora. Esto es entre 17 y 44 por ciento más rápido que las velocidades del transporte público antes del inicio de la operación de Transmilenio. Lo anterior ha permitido una disminución media del 32 por ciento de los tiempos de viaje.

Además de los beneficios ambientales de tipo local, Transmilenio genera también beneficios ambientales de tipo global mediante la reducción de gases de invernadero. Su efecto en este sentido es de tal magnitud que el Gobierno de Colombia, a través del Ministerio del Medio Ambiente, ha propuesto a Transmilenio como un proyecto elegible dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio. Según la propuesta hecha por el Gobierno de Colombia, Transmilenio, en un período de 15 años, puede evitar la emisión de 5'050.000 toneladas de CO<sub>2</sub>; y reducir en un 80 por ciento las emisiones de gases de combustión en la ciudad de Bogotá. La transformación de

<sup>24</sup> Para el tramo más cargado se observan niveles de ocupación promedio de 82 por ciento en el periodo pico, y máximos de 96 por ciento durante los 15 minutos más intensos.

todo el parque automotor de Transmilenio a Gas Natural Comprimido, GNC, evitaría en ese lapso de 15 años, la emisión de 1'000.000 de toneladas adicionales de CO<sub>2</sub>. Si se asume un rango de precios por tonelada de CO<sub>2</sub> entre US\$20 a US\$30 (PCF, 2000), Transmilenio podría derivar recursos financieros en el rango de US\$121.000.000 a US\$181.500.000 debido a las disminuciones en CO<sub>2</sub>.

Las especificaciones y las condiciones del mantenimiento de los vehículos de Transmilenio hacen además que sus emisiones sean bajas comparadas con aquellas de un parque automotor cuya edad media era alrededor de 15 años y recibía deficiente y esporádico mantenimiento. Los vehículos de Transmilenio cuentan con convertidores catalíticos para la optimización de la combustión. Sus emisiones son menores a las exigidas por la Norma Euro II. Algunos de los vehículos del sistema operan con Gas Natural y es posible que su número aumente. Sus niveles de ruido son menores a 90 dB externos.

De otro lado, las áreas de espacio público en las inmediaciones del Sistema son también parte del proyecto. Sus andenes, plazoletas, ciclorutas<sup>25</sup> y alamedas aledañas han significado un sustancial aporte a la calidad ambiental del entorno urbano, y a su seguridad. Desde el punto de vista de la calidad del entorno ambiental urbano, dichas áreas constituyen espacios seguros y estéticamente bien concebidos y mantenidos.

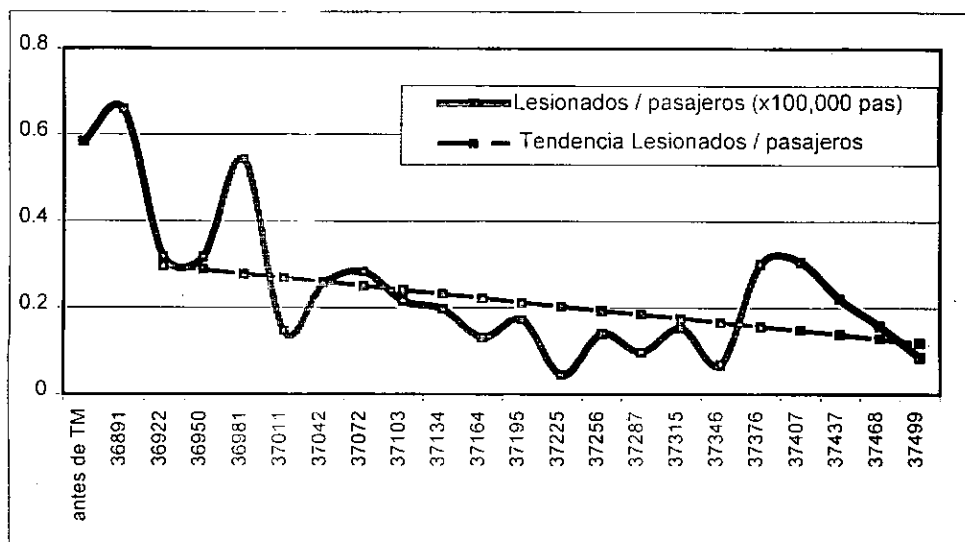
Es pues claro como Transmilenio, cuyo objetivo principal fue resolver un problema de transporte, no sólo contribuyó de manera significativa a la disminución de los tiempos y costos de viaje, al mejoramiento de la malla vial y a la descongestión del tráfico, sino que además generó importantes externalidades ambientales. Por un lado, el descenso en la contaminación atmosférica ha derivado en posibles disminuciones de las enfermedades respiratorias agudas y, por tanto, en un mayor bienestar económico para los hogares. De otro lado, las reducciones en las emisiones de gases efecto invernadero contribuye a controlar el fenómeno de cambio climático. Por último, los procesos de ordenamiento y de mejoramiento del entorno urbano alrededor del proyecto constituyen en el corto y largo plazo beneficios ambientales. En el corto plazo, los cambios en el entorno ambiental urbano derivados del proyecto significan beneficios estéticos para los ciudadanos. En el largo plazo, los procesos de ordenamiento territorial desatados por el proyecto pueden evitar el deterioro ambiental de áreas vulnerables al reducir los incentivos para asentarse en dichas áreas.

Las reducciones en los índices de accidentalidad son un beneficio adicional de Transmilenio. Después de la puesta en marcha del sistema ha ocurrido una importante disminución en la accidentalidad. Las Gráficas 7.2 y 7.3 muestran la disminución en el número de pasajeros lesionados y de fatalidades en los corredores donde opera el sistema. En el primer caso la reducción es de 83 por ciento, y en el segundo del 89 por ciento.

---

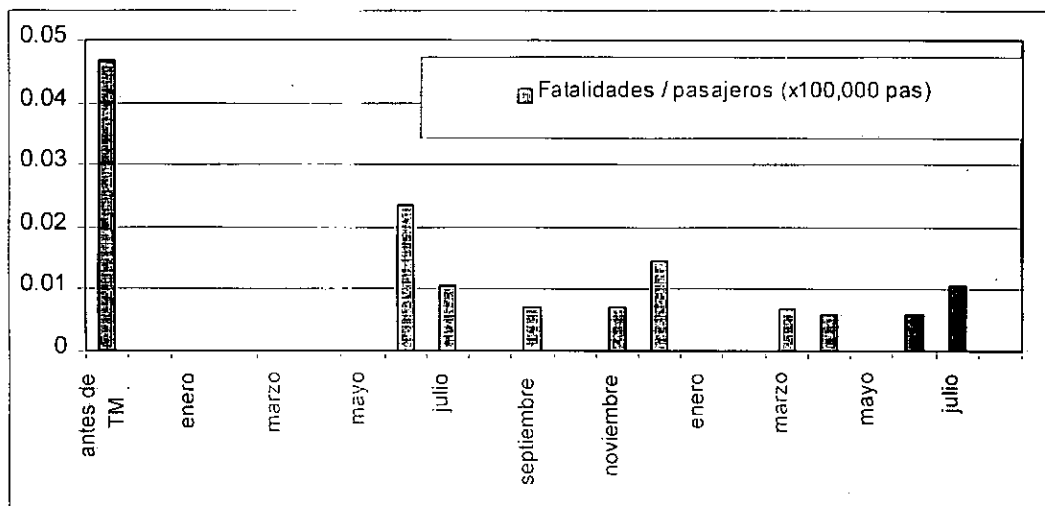
<sup>25</sup> A la fecha se han construido 240 Kilómetros de cicloruta.

**Gráfico 7.2** Evolución de las Lesiones por Accidentes de Tránsito



Fuente: Transmilenio S.A.

**Gráfico 7.3** Evolución de las Fatalidades por Accidentes de Tránsito



Fuente: Transmilenio S.A.

Además de las mejoras ambientales y en seguridad, Transmilenio ha afectado de manera positiva la calidad de vida de un número considerable de personas. El ahorro en los tiempos de viaje es un claro beneficio económico pues aumenta la productividad de los usuarios del sistema y, además, cuentan con más horas de ocio. Es así como cerca del 83 por ciento de los pasajeros del sistema identifican la disminución en los tiempos de viaje como la razón principal para usar el sistema. Asimismo, cerca del 37 por ciento manifiesta que gracias a Transmilenio pueden pasar más tiempo con su familia. El sistema troncal es totalmente accesible para las personas con

discapacidades físicas y facilita el acceso de personas mayores, niños, y mujeres embarazadas<sup>26</sup>. Una encuesta de satisfacción de Abril de 2002 indica que 78 por ciento de los usuarios del Sistema lo consideran bueno o muy bueno.

#### *7.1.5 El Futuro de Transmilenio*

Como se indicó, el sistema cuenta actualmente con 41 kilómetros de carril pero esta es solo la primera fase de un proceso en crecimiento. El programa planea desarrollar un sistema de troncales cuyo cubrimiento alcance 80 por ciento del total de la demanda en transporte público de la ciudad en los próximos 15 años. Para alcanzar dicho objetivo, se han identificado 22 corredores con una longitud total de 388 Km. que atenderían 5 millones de pasajeros/día. Ello requerirá de inversiones por cerca de US\$ 2.300 millones. Existen compromisos del Distrito<sup>27</sup> y de la Nación para asegurar el gradual cumplimiento de las metas previstas. La viabilidad demostrada de los esquemas institucionales, financieros, contractuales, y operacionales sumado a la aceptación del sistema por parte del público, garantiza su rápido crecimiento.

#### *7.1.6 Conclusiones*

El Sistema Transmilenio forma parte de una estrategia integral de transporte y movilidad en Bogotá que efectivamente ha alcanzado, y ha superado, las metas previstas inicialmente en materia de número de pasajeros transportados, reducciones en los tiempos de viaje, aumento de la velocidad de los desplazamientos y mejoramiento en la calidad de servicios de transporte público. Estos logros han contribuido de manera muy eficiente a resolver problemas serios de tráfico y de movilidad en una ciudad que venía creciendo de manera acelerada y desordenada.

El sistema de transporte masivo, además de sus contundentes contribuciones al alivio de los problemas de tráfico y de movilidad de Bogotá, ha contribuido a reorientar el proceso de crecimiento y de desarrollo de la ciudad. Esto ha significado contribuciones importantes al mejoramiento de la calidad del espacio público de la ciudad.

Transmilenio ha contribuido a aliviar los problemas de contaminación del aire en la ciudad: la mayor velocidad de los desplazamientos, el mayor número de pasajeros por vehículo, la disminución en los tiempos de viaje para los buses de Transmilenio y los vehículos particulares y la mejor tecnología de los vehículos han reducido las emisiones por cada pasajero transportado así como las emisiones totales de la ciudad. La menor contaminación ambiental ha significado ganancias en bienestar por cerca de US\$22 millones.

Los claros beneficios ambientales de Transmilenio se deben comparar con inversiones directas para mejorar la calidad ambiental de Bogotá. Es bastante probable que los beneficios ambientales de este sistema de transporte masivo superen ampliamente aquellos de los proyectos ambientales. Lo que debería llevar a las autoridades ambientales a reflexionar acerca de la conveniencia de promover inversiones sectoriales con beneficios ambientales incuestionables y no a realizar directamente inversiones ambientales con mínimos beneficios. Con el agravante de asignar un

---

<sup>26</sup> Se calcula que uno por ciento de los pasajeros tienen algún tipo de discapacidad, es decir 7.500 personas por día.

<sup>27</sup> 50% de la sobretasa a la gasolina.

énfasis excesivo a las actividades de inversión sobre las actividades de control ambiental lo cual puede redundar en un deterioro de la calidad ambiental.

## **7.2. Caso de Estudio Sector Energético: Energía Eólica en la Alta Guajira**

### *7.2.1. Visión General del Sector Energético en Colombia*

A partir de 1994 el sector energético en Colombia ha sufrido transformaciones regulatorias, institucionales y económicas notables. Esas transformaciones fueron introducidas mediante las leyes 142 y 143 de 1994. En virtud de ellas el sector privado comenzó a participar de la generación y distribución de energía y se estableció en Colombia un mercado que funciona gracias a un sistema interconectado que permite transacciones y ventas de una región a otra. Actualmente, cerca del 50 por ciento de la generación y cerca del 40 por ciento de la distribución están en manos del sector privado.

La energía eléctrica en Colombia está ampliamente dominada por la energía térmica y la hidráulica. Aunque durante los últimos años la participación de la energía térmica dentro de la canasta energética de Colombia ha aumentado, la energía de origen hidráulico continúa siendo la de mayor participación; en 1999 su participación era del 68 por ciento. El aumento reciente en la generación de energía térmica se relaciona con la crisis energética que vivió Colombia durante 1992 cuando, como consecuencia de una larga sequía, los embalses de agua para la generación de energía hidráulica se agotaron.

Aunque en Colombia las fuentes alternas de energía no juegan un papel importante, se ha detectado que ellas podrían ser soluciones viables en zonas rurales no interconectadas donde la densidad de población es baja. Sin embargo, para que así sea, esta fuente de energía tendría que poder competir en el mercado dentro del nuevo entorno regulatorio e institucional del sector energético en Colombia. El Gobierno reconoce que para que la energización con fuentes alternas en zonas rurales no interconectadas sea técnica y financieramente viable, se requiere, en el corto plazo, de un entorno regulatorio e institucional adecuado que permita, entre otras cosas, el funcionamiento de subsidios transparentes ([www.upme.gov.co](http://www.upme.gov.co)). En el mediano plazo, se espera que esta forma de energía se vuelva competitiva gracias a las políticas ambientales y los futuros desarrollos tecnológicos y comerciales.

### *7.2.2. La región de la Guajira*

Es en el Departamento de la Guajira en donde está en marcha el proceso para el desarrollo de un Programa de Energía Eólica. Este Departamento tiene una superficie cercana a los 20.800 km<sup>2</sup>. Su territorio corresponde principalmente a una península desértica sobre el mar Caribe, localizada en el extremo Nor Oriental de Colombia.

Hacia el Sur de la península se ubica la Sierra Nevada de Santa Marta. La Sierra es un macizo montañoso aislado de la cordillera de los Andes y la zona montañosa de mayor altura de Colombia. Este esta habitado por campesinos y colonos, y por indígenas de las comunidades Arhuaco, Kogui y Arsario principalmente. En la base de la Sierra Nevada, hacia el Norte, se encuentra un extenso desierto habitado principalmente por la comunidad indígena Wayuú.

Por su naturaleza desértica, la península de la Guajira no cuenta con una actividad agrícola importante. En algunas áreas montañosas de la Sierra Nevada de Santa Marta y en las márgenes de los ríos que bajan de la Sierra Nevada existen pequeñas explotaciones agrícolas de subsistencia que generan excedentes menores para los mercados locales. La minería del carbón y la extracción de gas son, de lejos, sus actividades de mayor importancia económica. Las mayores reservas de carbón del país se encuentran en este departamento. De hecho, este cuenta con una de las minas de Carbón a cielo abierto más grandes del mundo (Cerrejón Norte). La Guajira produce diariamente cerca de 500 millones de pies cúbicos de gas natural.

Por sus condiciones climáticas, el desierto de la Guajira ha sido tradicionalmente visto como un territorio con potencial para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de fuentes alternas como la energía solar y la eólica. Los vientos marinos que soplan de manera continua durante el 85 por ciento del año en la zona a una velocidad media cercana a los 10 m/s constituyen un recurso valioso para este propósito. Se trata además de una zona con precipitación inferior a los 400 mm anuales, de vegetación escasa, suelos salinos, con poca presencia de fauna, con ausencia de actividad agrícola y con población dispersa. Por las características físicas del sitio seleccionado en la zona costera de la “Alta Guajira” los impactos ambientales del proyecto serían mínimos.

### *7.2.3. La Energía Eólica*

La energía eólica, como prácticamente todas las fuentes de energía disponibles, es una forma transformada de la energía solar. Los vientos que generan la energía eólica de este proyecto que se ubica cerca al mar, corresponden, principalmente, a brisas marinas. Estos son flujos de aire que se mueven desde el mar hacia la costa. Estos flujos ocurren en virtud de los gradientes de temperatura que resultan del calentamiento diferencial del mar y de la superficie emergida de la tierra. Dado que el sol calienta más la tierra que el agua del mar, entonces el aire que está en contacto con la tierra al calentarse y volverse mas liviano asciende; al hacerlo crea una zona de baja presión en la superficie. Hacia ella corre entonces el aire frío que está sobre el mar. Dado que este proceso natural es permanente, el flujo de viento, como el de la energía solar, es renovable. Además, se trata de una fuente limpia de energía en la medida en que su aprovechamiento no genera desechos ni gases contaminantes.

La energía del viento, o eólica, puede ser aprovechada mediante la utilización de aerogeneradores. Estos son aparatos que transfieren a un rotor la energía del viento y la transforman en energía eléctrica. La cantidad de energía transferida por las aspas del rotor depende directamente, en esencia de dos variables físicas: la densidad del aire y la velocidad del viento. En la península de La Guajira tanto la densidad del aire como la velocidad del viento son favorables para la generación de energía eléctrica a partir de la energía eólica.

### *7.2.4. Descripción del Proyecto de Generación de Energía Eólica*

En Colombia no existen proyectos comerciales de generación de energía eólica. El Parque Eólico “Jepirachi” de la “Alta Guajira” sería el primero. “Jepirachi” en lengua Wayuú significa “viento fuerte”. El proyecto estaría ubicado entre el Cabo de la Vela y Puerto Bolívar y produciría energía para el mercado del Sistema Nacional Interconectado.

Se trata de un proyecto diseñado conjuntamente entre las Empresas Públicas de Medellín y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional, GTZ. Mediante este trabajo conjunto se hicieron mediciones y evaluaciones detalladas de los vientos y de su rendimiento energético, se adelantaron las consultas necesarias con los actores sociales e institucionales relevantes, principalmente con la comunidad indígena Wayuú, se elaboraron propuestas para adecuar el marco regulatorio, y se evaluó la factibilidad económica financiera y ambiental del proyecto.

El proyecto diseñado tiene una potencia nominal total de 20 MW que se generarían mediante la operación de entre 18 generadores con aspas de cerca de treinta metros de diámetro. Aunque esto solo corresponde al 0.15 por ciento de la producción energética nacional, este es un proyecto cuya importancia recae, especialmente, en su valor estratégico. Esto por cuanto contribuye a la diversificación de las fuentes de energía, disminuye la vulnerabilidad del Sistema Nacional de Generación, y para el desarrollo de una nueva fuente de energía que eventualmente podría ser exportada. De hecho se estima que si el este proyecto pionero es exitoso, en la Guajira se podrían generar cerca de 5.000 MW de energía a partir de energía eólica. El costo previsto es de cerca de 20 millones de dólares. Estos costos son similares a los de la construcción de plantas de generación hidráulica (U.S. \$1.1 millón/megavatio). Se espera que en la medida en que la tecnología se generalice los costos bajen.

El proyecto está próximo a iniciar su construcción, cuenta con licencia ambiental, y ya se han adelantado las consultas y acuerdos previos con las comunidades Wayuú. Se espera que en Agosto del 2003 el proyecto inicie su operación.

#### *7.2.5 Beneficios Ambientales y Sociales*

El Parque Eólico “Jepirachi” de la “Alta Guajira” fue un proyecto estratégico diseñado para contribuir a la diversificación de la oferta energética nacional la utilización de fuentes renovables y limpias de energía. Todo indicaría que el proyecto efectivamente logre esos propósitos. Pero además de los beneficios sectoriales que del proyecto se esperan, el Parque Eólico “Jepirachi” de la “Alta Guajira” es una inversión con beneficios ambientales.

Este es un proyecto que contribuiría a la reducción de las emisiones de gases de invernadero. Se espera que el proyecto contribuya a la reducción de 56.000 toneladas anuales de CO<sub>2</sub>. Dadas estas bondades el Fondo Prototipo del Carbono del Banco Mundial aprobó la compra de CRE por aproximada mente 800.000 toneladas de CO<sub>2</sub>. Esto representaría cerca de US \$300.000 anuales para las Empresas Públicas de Medellín que son las ejecutoras del proyecto. Estos ingresos adicionales contribuirían a mejorar el desempeño financiero del proyecto.

Si bien es cierto que el proyecto en si mismo es de proporciones relativamente modestas (20 MW), su importancia desde el punto de vista ambiental es principalmente estratégica. Esto por cuanto el potencial de generación de energía a partir de energía eólica en la Guajira es de 5.000 MW, es decir 250 veces mayor. En ese escenario el aprovechamiento completo de la capacidad de La Guajira representaría reducciones 14 millones de toneladas anuales de CO<sub>2</sub>. Además de los beneficios ambientales de tipo global, esto podría significar ingresos por US \$42 millones anuales por concepto de venta de CRE (a un precio de US\$3 por tonelada reducida). El proyecto generará



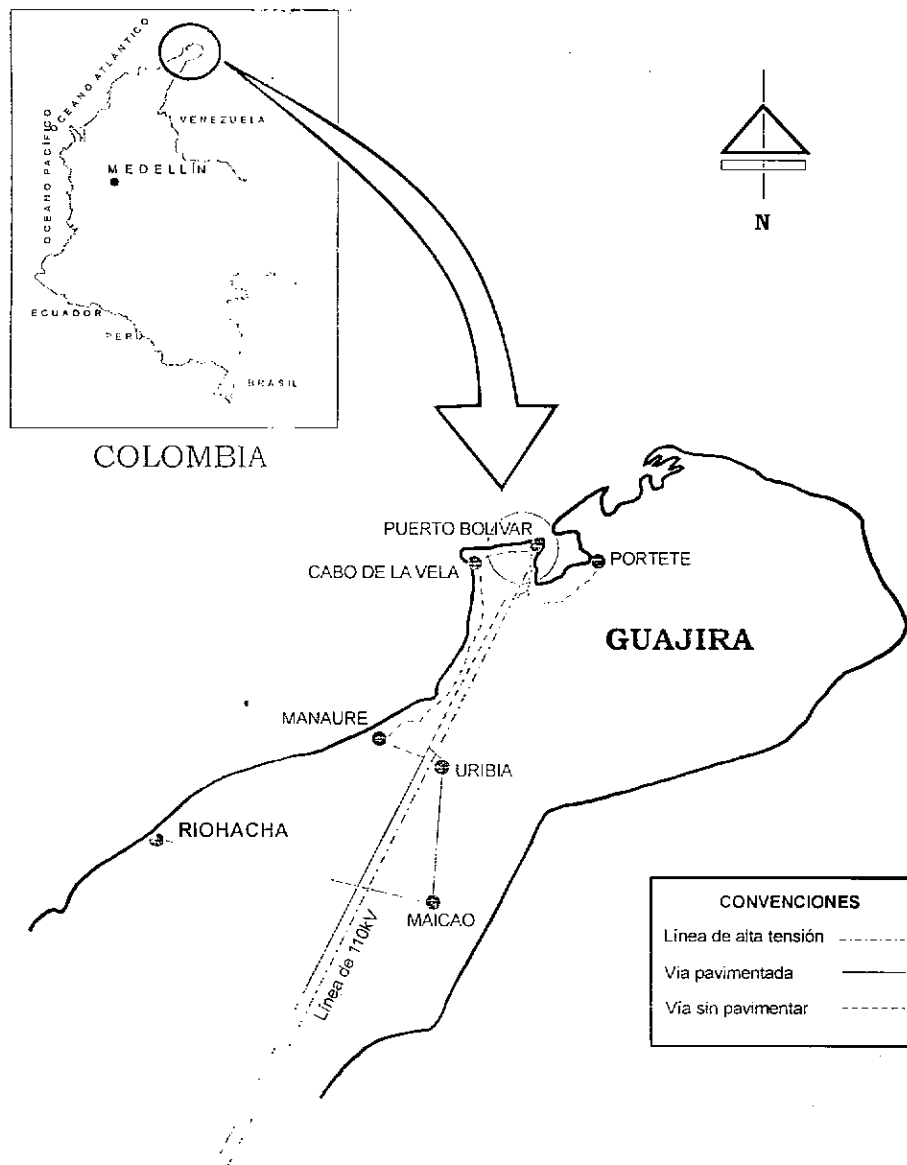
además transferencias para las comunidades locales por el uso de tierras y por la producción de energía tal como lo dispone la Ley 56 de 1981 y Ley 99 de 1993 (PCF, 2002).

Un mayor acceso a energía eléctrica para las familias pobres de la Guajira como consecuencia del proyecto se traduce además en beneficios sociales. Cuando los hogares no cuentan con conexión a energía eléctrica enfrentan elevados costos para satisfacer sus necesidades básicas debido a que el costo unitario de sustitutos tradicionales a la energía eléctrica es, por lo general, más elevado. El acceso a energía eléctrica permite a las familias guajiras beneficiadas por el proyecto dedicar tiempo, antes destinado por ejemplo a recoger leña para generar energía, a obtener ingresos adicionales para el hogar. También, el acceso a energía eléctrica puede mejorar sustancialmente la productividad de los hogares y de las micro-empresas familiares (Foster y Araujo, 2002).

Durante la construcción y operación del proyecto, se generarán beneficios sociales para las comunidades locales debido a la creación de empleos así como al incremento en la producción económica de la región. El proyecto también busca fortalecer la capacidad de gestión de las comunidades impulsando programas para el auto-abastecimiento de agua y la construcción de infraestructura para la comunidad. Por último, la energía generada por Jeperachi se destinará a proveer de electricidad en una escuela local y un puesto de salud de la comunidad (PCF, 2002).

#### **7.2.6 Conclusiones**

El Parque Eólico “Jepirachi” de la “Alta Guajira” es un proyecto con claros beneficios para el desarrollo estratégico del sector energético en Colombia. Además de esos beneficios el proyecto tiene la capacidad de abrir la puerta para el desarrollo de nuevos proyectos que generarían significativos beneficios ambientales de tipo global. Es así como aunque este proyecto piloto solo generará cerca del 0.15 por ciento de la energía generada en Colombia (20 MW) y evitará la emisión de 56.000 toneladas anuales de CO<sub>2</sub>, el potencial de generación de energía a partir de energía eólica en la Guajira es 250 veces mayor. Así las cosas, la capacidad de La Guajira para evitar emisiones atmosféricas de CO<sub>2</sub> podría alcanzar hasta 14 millones de toneladas anuales de CO<sub>2</sub>. Estos beneficios pueden ser obtenidos si gracias al éxito de este proyecto se crean las coediciones para la expansión del proyecto.



Fuente: Empresas Públicas de Medellín

### 7.3. Caso de estudio sector forestal: Plan Nacional de Desarrollo Forestal

La política forestal de Colombia se consolidó en el Plan Nacional de Desarrollo Forestal cuyo objetivo es orientar y ordenar los programas e inversiones forestales. El propósito de esta sección es describir el Plan Nacional de Desarrollo e identificar los posibles beneficios sociales y ambientales del Plan. Desafortunadamente, no se cuenta en la actualidad con suficientes estudios para examinar y evaluar de manera detallada el Plan Nacional de Desarrollo Forestal y sus diversos componentes.

### *7.3.1 Visión General del Sector Forestal en Colombia*

Colombia tiene una extensión de 114 millones de hectáreas. El 69 por ciento de ellas estuvieron cubiertas de bosque. Actualmente cuenta con 55 millones de hectáreas de bosques naturales y plantados; es decir cerca del 48 por ciento del territorio nacional está cubierto de bosques.

La deforestación en Colombia se ha asociado tradicionalmente con la colonización (espontánea y dirigida por el Estado), la ejecución de proyectos de infraestructura y minería, la explotación de maderas para uso industrial y el uso de la leña como fuente de energía. Durante las últimas décadas la expansión de los cultivos ilícitos parece haber jugado un papel muy importante.

Dada la naturaleza de los atributos funcionales y estructurales de los bosques de Colombia, su transformación en zonas agrícolas y pecuarias genera diversas externalidades, tanto locales, como regionales y globales. Las externalidades de tipo global más evidentes serían la pérdida de recursos genéticos y biológicos, el aumento en las emisiones de CO<sub>2</sub> y la reducción de la capacidad de los sumideros de CO<sub>2</sub>.

Los impactos ambientales de tipo local y regional serían principalmente aquellos que resultan del deterioro de las cuencas hidrográficas. Entre ellos: la erosión de los suelos, la sedimentación de las corrientes y cuerpos de agua, la desregulación de los caudales, y la desestabilización de los cauces y las laderas en las cuencas hidrográficas. La externalidades de tipo regional y local pueden generar muy evidentes efectos negativos para la calidad de vida, la seguridad y el ingreso de las comunidades rurales; especialmente los mas pobres.

Se estima que la deforestación en Colombia varía entre las 91.900 (IDEAM, 2002) y las 220.000 hectáreas anuales (IGAC, 2002). Estos valores contrastan ampliamente con las cifras de reforestación en el país. Las plantaciones forestales ocupan apenas 146.000 hectáreas, es decir cerca del 0.25 por ciento del área forestal nacional (Ministerio del Medio Ambiente, 2000).

En Colombia la mayor parte de la producción de madera proviene de bosques naturales y se considera que el desarrollo del sector forestal ha sido modesto. El país produce el 0,4 por ciento de la producción maderera mundial y sus exportaciones corresponden al 0,02 por ciento de las globales. El sector de “silvicultura y extracción de madera” representa el 0,2 por ciento del PIB nacional. Vale la pena sin embargo destacar que el 80 por ciento de esa producción corresponde al valor agregado por actividades tales como las industrias de muebles, pulpa, cartón y papel. (Observatorio de Competitividad Agrocadenas Colombia, 2002.)

El escaso e ineficiente aprovechamiento comercial de los bosques naturales es el resultado de deficiencias de tipo institucional y empresarial, principalmente. En buena medida la explotación forestal de los bosques naturales se da mediante la intervención de agentes informales y la ilegalidad es dominante. Adicionalmente, la regulación forestal vigente no logra definir con claridad las responsabilidades y los derechos de los distintos agentes, públicos y privados, involucrados en la conservación y aprovechamiento de los recursos forestales. Tampoco genera incentivos suficientes para estimular la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales naturales ni para ampliar las áreas de bosques plantados.

Dada las carencias de tipo institucional, la implementación de los planes de ordenamiento y de manejo forestal es escaso, el conocimiento científico y técnico sobre los recursos forestales sea limitado, los procedimientos de control al aprovechamiento y la movilización de productos forestales se aplican de manera ocasional y limitada, y existe poca claridad acerca de los derechos de propiedad de las comunidades que habitan los bosques. Todo lo anterior dificulta el desarrollo de un sector integrado, competitivo y sostenible.

### *7.3.2 Descripción del Plan Nacional de Desarrollo Forestal*

El Plan Nacional de Desarrollo Forestal es, en esencia, un esfuerzo por ordenar y coordinar esfuerzos anteriores orientados a consolidar una política forestal. Entre ellos se destacan la creación del Servicio Nacional Forestal mediante la Ley 37 de 1989; el Plan de Acción Forestal para Colombia diseñado y ejecutado durante la década de los noventa; la Política de Bosques elaborada en 1996; y el Plan Estratégico para la Restauración y el Establecimiento de Bosques en Colombia, Plan Verde, diseñado en 1998. El Plan se sustenta en la aceptación de que corresponde al Estado promover el desarrollo del sector forestal, la investigación científica y tecnológica, y la conservación y el uso sostenible de los bosques.

El PNDF busca aprovechar de la mejor manera posible las ventajas comparativas, promoviendo la competitividad de los productos forestales maderables y no maderables en el mercado nacional e internacional. Busca consolidar este sector como uno estratégico dentro de la economía nacional, con alta participación en la producción agropecuaria y en la generación de empleo; crear las condiciones para la mayor productividad económica, mejorar las condiciones de vida de los distintos grupos sociales asociados a las distintas fases y eslabones de la cadena productiva del sector forestal. El Plan contempla la investigación, la transferencia de tecnología, el fortalecimiento de las instituciones, el mejoramiento del marco legal, la gestión descentralizada y participativa de los bosques, la cooperación internacional, la articulación de la producción forestal en cadenas productivas y la valoración de las oportunidades del mercado internacional, entre otras.

El Plan incluye tres programas: i. ordenación, conservación y restauración de ecosistemas forestales; ii. desarrollo de cadenas forestales productivas; y iii. desarrollo institucional. El objetivo del programa de ordenación, conservación y restauración de ecosistemas forestales es controlar el proceso de deforestación en Colombia cuya magnitud, aunque incierta, no ha sido compensada por las acciones de reforestación. Este programa incluye, principalmente: el desarrollo de estrategias de ordenamiento y zonificación de las áreas forestales, la incorporación de ecosistemas forestales al sistema nacional de áreas protegidas, y la restauración de “bosques protectores” y de bosques “productores protectores”. (Plan Nacional de Desarrollo Forestal – Ministerio del Medio Ambiente, 2000)

El segundo programa del Plan (Desarrollo de Cadenas Forestales Productivas) tiene como objetivo el aumento de la capacidad productiva y competitiva del sector forestal mediante acciones de investigación, transferencia de tecnología, ampliación de las plantaciones y de los mercados, capacitación y transferencia de tecnología. El Plan estima que en el país existen 25 millones de hectáreas con aptitud forestal comercial que son susceptibles de ser aprovechadas bajo esquemas de producción sostenible. De acuerdo con el Plan, el desarrollo de las actividades

de este segundo programa permitiría, en el corto plazo, incorporar cerca de 3 millones de hectáreas, actualmente bajo uso agropecuario, a la producción forestal.

Finalmente, el tercer Programa del Plan, el de Desarrollo Institucional, busca fortalecer la capacidad de las instituciones entidades encargadas del manejo forestal, fortalecer la conciencia y la cultura forestal, estimular la participación de las comunidades y mejorar la gestión internacional de los bosques. Todo lo anterior con el objetivo de dotar al país con la capacidad social y con las herramientas y recursos técnicos y regulatorios necesarios para detener la deforestación, promover el aprovechamiento sostenible del bosque natural, controlar el desarrollo de plantaciones forestales y consolidar la capacidad de negociación en la gestión internacional de bosques.

### *7.3.3 Beneficios Ambientales y Sociales*

En caso de que efectivamente los objetivos de tipo sectorial propuestos por Plan Nacional de Desarrollo Forestal se alcancen, es previsible que también se generen una serie de externalidades ambientales positivas. Como en los dos casos antes presentados, se generarían externalidades positivas de alcance tanto global como local.

Las externalidades positivas de tipo global serían las relacionadas, por una parte, con la prevención de emisiones futuras de CO<sub>2</sub> como consecuencia de una disminución en las tasas de deforestación, el incremento en la capacidad de fijación de CO<sub>2</sub> como consecuencia del aumento de la cobertura forestal, y la retención de volúmenes significativos de Carbono en la biomasa forestal. Por otra parte, se generarían las externalidades positivas de tipo global asociadas a la conservación de recursos biológicos y genéticos de interés planetario.

Las externalidades ambientales de tipo local serían, principalmente, las relacionadas con la prevención y el control de la erosión de los suelos, la mayor estabilidad de las cuencas hidrográficas y de sus laderas, el mantenimiento de la capacidad de auto regulación de las cuencas, la protección de cauces y embalses de la sedimentación, y la disminución de las amenazas de desastres naturales que se derivan del deterioro y desestabilización de las cuencas.

En cuanto a los beneficios sociales asociados al desarrollo del Plan, se tiene que el aumento en la capacidad productiva y competitiva del sector ampliaría la oferta de empleo. Este beneficio ocurriría tanto en las áreas rurales como en las zonas urbanas donde se concentran las actividades de transformación. Adicionalmente, todas las actividades previstas por el Plan en materia de investigación, capacitación, transferencia de tecnología, participación ciudadana, y fortalecimiento de los derechos de propiedad de las comunidades que habitan los bosques, redundarían en un mejoramiento de la calidad de vida de los diversos grupos sociales involucrados en el desarrollo del Plan.

Por otro lado, el desarrollo de los distintos proyectos productivos que el Plan estimularía contribuiría a mejorar los ingresos y la rentabilidad de las empresas del sector forestal que actúan a lo largo de la cadena productiva, desde las empresas forestales hasta los exportadores de bienes transformados. El aumento de la producción y de las exportaciones aumentaría la generación de divisas (Jaramillo y Prada, 1996).

### 7.3.4 Conclusiones

El Plan Nacional de Desarrollo Forestal busca mejorar el desempeño económico del sector forestal en Colombia a través del fortalecimiento de las distintas áreas de gestión a cargo del sector público y privado, y de la mayor participación de los distintos agentes sociales a lo largo de la cadena productiva. Es sin embargo, previsible que además de los beneficios sectoriales que de este Plan se esperan, se generen también claros beneficios sociales, así como también beneficios ambientales de tipo global y local.

Es oportuno destacar que el éxito del Plan dependerá, en esencia, de:

1. La capacidad del gobierno, de sus instituciones y de sus regulaciones para efectivamente convocar al sector privado en torno a los objetivos del Plan. Para que el Plan sea exitoso el sector privado deberá encontrar en las regulaciones y en las instituciones los incentivos de tipo económico necesarios para hacer de las metas del gobierno sus propias metas.
2. La consolidación de una capacidad para generar y apropiar las tecnologías que le permitan al país aprovechar las ventajas relacionadas con la producción de especies nativas.
3. La consolidación de una red vial y portuaria eficiente que permita el desarrollo de empresas competitivas de procesamiento que tengan la opción de conquistar mercados externos (Jaramillo y Prada, 1996).

## 8. Áreas Estratégicas de Inversión

Las restricciones en los recursos de inversión ambiental y la necesidad de cumplir diversos objetivos de política pública, tales como la reducción de la pobreza y el impulso del desarrollo económico, hace necesario escoger áreas prioritarias de inversión. Ello con el fin de evitar, por un lado, desperdiciar recursos escasos en proyectos de inversión con un bajo impacto y sin un objetivo definido, y, de otro lado, asignar recursos en proyectos con escasos beneficios ambientales y sociales. Los objetivos de la siguiente sección son identificar áreas de inversión ambiental con capacidad para aliviar la pobreza y promover el crecimiento económico y priorizar dichas áreas de acuerdo a criterios ambientales y objetivos de desarrollo.

La priorización de las áreas de inversión se realiza en dos etapas. En la primera etapa se identifican áreas generales de inversión con base en los resultados del capítulo seis. Para escoger dichas áreas, se agruparon los proyectos en los 13 programas del SINA<sup>28</sup>, se calculó el promedio de la calificación de impacto de cada proyecto y se estimó el promedio de calificación para los 13 programas. Los promedios reflejan la contribución de los programas a aliviar la pobreza y a impulsar el crecimiento económico. El rango de los promedios para evaluar el efecto sobre el alivio de la pobreza varía de cero a cinco donde cero corresponde a la menor contribución y cinco

---

<sup>28</sup> Agua, biodiversidad, bosques, calidad de vida urbana, educación ambiental, ecorregiones estratégicas, fortalecimiento institucional, información, investigación, participación, producción limpia, seguridad alimentaria y transferencia de tecnología.

a la mayor contribución; el rango para evaluar el impacto sobre el desarrollo económico oscila entre uno y tres donde uno es la menor contribución y tres la mayor. Los resultados se presentan en la Tabla 8.1. En la segunda etapa se proponen proyectos específicos de inversión en cada una de las áreas identificadas en la primera etapa.

### **8.1. Áreas prioritarias de inversión**

Con el fin de determinar las áreas prioritarias de inversión, se utilizaron las calificaciones obtenidas por los distintos programas utilizando la metodología de calificación descrita en el numeral 6.1.2. En la tabla 8.1 se presentan las calificaciones obtenidas por los distintos programas de inversión.

En general se observa que la contribución de los proyectos ambientales a la reducción de la pobreza es baja. En la Tabla 8.1, se observa que los proyectos del programa de producción limpia son los que tienen mayor efecto sobre el alivio de la pobreza. Ellos alcanzan un promedio de 1.42, es decir 28% del máximo.

De otro lado, el impacto de las inversiones ambientales sobre el crecimiento económico es mayor. Seguridad alimentaria es el programa con una contribución superior alcanza un promedio de 2.33, es decir 77% del máximo.

Los cuatro programas con mayor capacidad para reducir la pobreza son, en su orden, producción limpia, bosques, transferencia de tecnología y seguridad alimentaria (Tabla 8.1). Se encontró que los cuatro programas generan empleos sostenibles, forman capital humano e incrementan el ingreso de los hogares. Los proyectos de producción limpia, además, mejoran la salud de los hogares y previenen desastres. Asimismo, los proyectos de bosques y transferencia de tecnología previenen la ocurrencia y el impacto de los desastres naturales.

El aporte de los proyectos de producción limpia, bosques y transferencia de tecnología a la reducción de la pobreza obedece a su contribución al aumento de la capacidad productiva de hogares pobres y, al impulso de la producción sostenible. Casi todos los proyectos de estos tres programas agrupan productores con el fin de consolidar sus procesos de producción, transferir prácticas tecnológicas sostenibles y promover el consumo de productos sostenibles. Los proyectos se concentran en el área rural por lo que los principales beneficiarios son hogares campesinos. Dado que los beneficios ambientales de estos proyectos se relacionan principalmente con el control de la erosión y la regulación hídrica, y dado que su aporte al control de la contaminación atmosférica e hídrica es reducido, su efecto sobre la prevención de problemas de salud es bajo.

Las programas del SINA con un mayor impacto el crecimiento económico son, en su orden, seguridad alimentaria, transferencia de tecnología, producción limpia e investigación (Tabla 8.1). Los proyectos de seguridad alimentaria e investigación contribuyen a promover la productividad económica, a fomentar la investigación y el desarrollo así como a fortalecer las instituciones. De otro lado, los proyectos de producción limpia y transferencia de tecnología aumentan la productividad económica e incentivan la investigación.

El impulso del crecimiento económico generado por los proyectos de investigación proviene de diversas actividades. Por un lado, algunos proyectos apoyan al sector productivo a emprender programas de investigación para adoptar tecnologías limpias y aumentar la productividad económica. De otro lado, los proyectos de investigación en cabeza de los institutos de investigación producen conocimiento y forman profesionales. Por último, la acumulación de información necesaria para la toma de decisiones fortalece las instituciones del SINA.

Los proyectos de producción limpia y transferencia de tecnología son diseñados para aumentar la productividad de hogares dedicados a la producción rural a través de la adopción de prácticas agrícolas sostenibles. Otros proyectos incentivan a los productores a emprender programas de mejoramiento tecnológico con el fin de mejorar sus procesos productivos.

Identificar los programas con un escaso impacto sobre la pobreza y el crecimiento económico es útil pues permite reordenar las prioridades de inversión ambiental. Los programas de fortalecimiento institucional, biodiversidad e información tienen el menor impacto sobre el alivio de la pobreza (Tabla 8.1). Los programas de calidad de vida urbana y educación ambiental tienen el menor impacto sobre el crecimiento económico. Es notorio el reducido impacto de los programas de educación ambiental sobre el alivio de la pobreza y de aquellos de fortalecimiento institucional sobre el crecimiento económico. Esto podría ser el resultado del diseño aparentemente deficiente de los proyectos que conduce a una baja capacidad de los proyectos de educación ambiental para formar capital humano y de los proyectos de fortalecimiento institucional para consolidar las instituciones. En consecuencia, en este tipo de proyectos existe un amplio margen para, mediante un buen diseño de los proyectos, lograr un mayor impacto. Para que así ocurra, estos proyectos deben, de manera explícita, avocar estos temas.

**Tabla 8. 1** Contribución por prioridad de inversión Promedio de contribución

Programa de inversión	Alivio de Pobreza	Crecimiento económico
Agua	0.71	0.86
Biodiversidad	0.35	1.19
Bosques	<b>0.86</b>	0.89
Calidad de vida urbana	0.77	0.11
Educación ambiental	0.45	0.17
Ecorregiones estratégicas	0.67	1.33
Fortalecimiento institucional	0.25	1.11
Información	0.38	1.14
Investigación	0.39	<b>1.50</b>
Participación	0.83	0.50
Producción limpia	<b>1.42</b>	<b>1.50</b>
Seguridad alimentaria	<b>0.83</b>	<b>2.33</b>
Transferencia de tecnología	<b>0.83</b>	1.67

Fuente: cálculos de los autores.

El análisis anterior permite identificar áreas prioritarias de inversión con altos aportes para reducir la pobreza e impulsar el crecimiento económico. Es claro que los programas de



producción limpia y transferencia de tecnología<sup>29</sup> contribuyen a alcanzar los dos objetivos, por lo cual deben convertirse en las dos áreas prioritarias de inversión del BID. Además, los proyectos que se desarrollan dentro de dichos programas con mayor frecuencia hacen contribuciones a la creación de empleos sostenibles y al aumento del ingreso de los hogares.

Los aportes del programa de bosques al reducir la pobreza en las áreas rurales y el programa de investigación al fortalecer las tres dimensiones del crecimiento económico los convierte también en áreas prioritarias de inversión. La frecuencia con la que los proyectos relacionados al manejo de los bosques hacen contribuciones a la generación de ingreso de los hogares es alta y su efecto directo; sin embargo, su contribución a la creación de empleo sostenible es comparativamente poco frecuente y modesta. Para que esto cambie positivamente se requiere que los proyectos forestales se adecuen de manera que sus objetivos se orienten hacia la creación de empleo sostenible (ej: aprovechamiento sostenible y transformación de recursos no maderables del bosque), y se alejen gradualmente de proyectos forestales que solo generan ingresos transitorios (reforestaciones).

Cabe anotar que los programas identificados como prioritarios, aunque contribuyen a reducir la pobreza en mayores proporciones frente a los otros programas, tienen en todo caso un impacto relativamente bajo. Por un lado, la capacidad para crear empleos sostenibles, formar capital humano y aumentar el ingreso de los hogares es escaso. De otro lado, estos programas no contribuyen a mejorar la salud de los hogares, aumentar y mejorar la oferta hídrica (saneamiento básico) y prevenir desastres. Por lo anterior, es necesario aumentar los efectos positivos de los proyectos que hacen alguna contribución al alivio de la pobreza, y asegurar que aquellos proyectos que no contribuyen a este propósito lo hagan. .

## **8.2. Oportunidades para incrementar impacto de inversiones ambientales**

Como se ha podido observar a lo largo de este documento, en general, los efectos de la inversión ambiental sobre el alivio de la pobreza son bajos. Claramente, uno de los retos hacia el futuro sería mejorar el desempeño de los proyectos ambientales en cuanto a sus efectos sobre el alivio de la pobreza. Como se indicó en la sección anterior (Tabla 8.1), los proyectos que hacen parte de programas de producción limpia, bosques, seguridad alimentaria y transferencia de tecnología son los que hacen los mayores aportes en este sentido. Dado que estos aportes son modestos, existe espacio para que, mediante un mejor diseño de los proyectos, dichos aportes sean mayores.

Aunque es claro que no todos los proyectos pueden contribuir al alivio de cada dimensión de la pobreza analizada, también es claro que podrían contribuir más de lo que lo están haciendo. En la Tabla 8.2 se presentan las áreas en las cuales se están haciendo los mayores aportes al alivio de la pobreza, los factores de la pobreza que esos programas de inversión están atendiendo y aquellos que no. Con base en esto se detectan las oportunidades que existen para mejorar el desempeño de estos programas y sus proyectos, en cuanto al alivio de la pobreza.

---

<sup>29</sup> Aunque seguridad alimentaria también contribuye a alcanzar los dos objetivos – reducción de la pobreza e impulso del desarrollo económico – no se consideró pues este programa solo incluye un proyecto con altas calificaciones pero no necesariamente representativo.

**Tabla 8. 2 Oportunidades para mejor desempeño de programas – Alivio de la pobreza**

Programa de inversión	Factor de Pobreza	Aportes principalmente altos y/o medios	Aportes principalmente bajos o nulos	Oportunidades
<b>Producción limpia</b>	Salud de hogares		X	Avocar de manera explícita el mejoramiento de las condiciones de salud y la prevención de desastres
	Empleo sostenible	X		
	Vulnerabilidad a desastres		X	
	Ingreso	X		
	Capital humano	X		
	Acceso a agua y saneamiento		X	
<b>Bosques</b>	Salud de hogares		X	Incluir como propósitos explícitos la prevención de desastres (avalanchas, inundaciones) y el mantenimiento de la oferta hídrica
	Empleo sostenible	X		
	Vulnerabilidad a desastres		X	
	Ingreso	X		
	Capital humano	X		
	Acceso a agua y saneamiento		X	
<b>Transferencia de Tecnología</b>	Salud de hogares		X	Fortalecer la capacidad de estos proyectos para mejorar la salud de hogares-productores, la creación de empleos sostenibles y de ingresos
	Empleo sostenible		X	
	Vulnerabilidad a desastres		X	
	Ingreso		X	
	Capital humano	X		
	Acceso a agua y saneamiento		X	
<b>Seguridad Alimentaria</b>	Salud de hogares		X	Avocar de manera explícita lo relacionado con la salud de los beneficiarios, y la creación de empleo
	Empleo sostenible		X	
	Vulnerabilidad a desastres		X	
	Ingreso	X		
	Capital humano	X		
	Acceso a agua y saneamiento		X	

De acuerdo con la tabla anterior, para mejorar el desempeño de estos proyectos ambientales en cuanto a su capacidad para aliviar la pobreza sería necesario.

- Asegurar que los proyectos de producción limpia, además de generar empleo, aumentar el ingreso de las familias y fortalecer el capital humano, acometan de manera explícita los objetivos de mejorar la salud de los productores y de los hogares así como prevenir los desastres. Esto resulta particularmente posible y necesario en el caso de los proyectos con pequeñas y medianas empresas industriales en donde existe un amplio margen para mejorar las condiciones de seguridad industrial y salud ocupacional. Asimismo, las inversiones en producción limpia se pueden concentrar en empresas cuya contaminación tiene un alto

impacto sobre la salud humana ya sea por el tipo de contaminante o por la cantidad de personas afectadas por la contaminación.

- Asegurar que los proyectos de bosques además de generar empleo, aumentar el ingreso y fortalecer el capital humano, incluyan de manera explícita entre sus objetivos y actividades la prevención de desastres naturales y el mantenimiento y regularización de la oferta hídrica. Esto resulta ser viable y necesario principalmente en caso de proyectos de aumento o conservación de cobertura forestal en zonas de ladera donde las avalanchas y deslizamientos causados por la pérdida de cobertura vegetal son mas frecuentes y donde la estabilidad inter temporal de los caudales es afectada severamente por cambios en la cobertura boscosa.
- Asegurar que los proyectos de transferencia de tecnología, además de contribuir a la formación de capital humano, fortalezcan su capacidad para mejorar las condiciones de salud de sus beneficiarios, contribuyan a la creación de empleos sostenibles al aumento del ingreso familiar y la disminución de la vulnerabilidad a los desastres. Claramente en los proyectos de este programa existe un amplio espacio para el mejoramiento de su desempeño en cuanto al alivio de la pobreza se refiere. Estos son proyectos que mediante un adecuado diseño y ejecución bien podrían aumentar su capacidad para aliviar la pobreza mediante más directas contribuciones al mejoramiento de la salud ocupacional y seguridad industrial de productores del sector microempresarial así como la salud de las personas afectadas por la contaminación. Dichos proyectos podrían igualmente diseñarse de manera tal que explícitamente busquen y contribuyan a la generación de nuevos empleos y al aumento de los ingresos familiares. Esto último como una consecuencia de la mayor eficiencia productiva que resulta de la transformación tecnológica. Estos proyectos cuando se desarrollan en zonas rurales con agricultores podrían también acometer el propósito de disminuir la vulnerabilidad a desastres naturales, tales como inundaciones y avalanchas, mediante la adopción de tecnologías productivas más seguras.
- Los proyectos de seguridad alimentaria, además de contribuir al aumento del ingreso y a la formación de capital humano, podrían hacer mayores contribuciones al alivio de la pobreza al incluir objetivos y actividades que de manera directa contribuyan al mejoramiento de la salud de las poblaciones beneficiarias y la creación de nuevos empleos sostenibles. Esto resulta ser muy factible en el caso de proyectos ambientales que tienen entre sus objetivos la solución de problemas alimentarios mediante el desarrollo de actividades productivas sostenibles en zonas rurales. Este tipo de proyectos puede aprovecharse para promover la creación de nuevos empleos asociados al proceso productivo. De otra parte, este tipo de proyectos ambientales puede también aprovecharse para atender problemas de salud como los nutricionales. Se buscaría entonces no solo aumentar el consumo de calorías sino también asegurar que una dieta balanceada que conduzca a condiciones favorables de salud.

Como se ha visto, los proyectos de los demás programas hacen contribuciones muy modestas o nulas al alivio de la pobreza. Esto no quiere decir que no puedan hacer contribuciones mayores. Es evidente que mediante un buen diseño, los proyectos de los programas de Agua, Biodiversidad, Calidad de Vida Urbana y Participación podrían hacer mayores aportes al alivio de los problemas de pobreza. Para que así ocurra, será necesario incluir en los proyectos, de manera explícita, objetivos y actividades que contribuyan a atender uno o varios de los factores de la pobreza.

De otra parte, tal como se indicó, los programas tienden a hacer aportes mayores y más frecuentes al crecimiento económico que al alivio de la pobreza. Sin embargo, existe aún espacio para que, mediante un mejor diseño de los proyectos, esos aportes al crecimiento económico sean aún mayores. Los proyectos ambientales con mayor impacto el crecimiento económico son, en su orden los programas de seguridad alimentaria, transferencia de tecnología, producción limpia e investigación (Tabla 8.1).

En la Tabla 8.3 se señalan las áreas en las cuales los distintos programas ambientales están haciendo los mayores aportes al crecimiento económico, y las áreas en que no están haciéndose aportes importantes. Con base en esto se detectan las oportunidades que existen para mejorar el desempeño de estos programas y sus proyectos, en cuanto a sus aportes al crecimiento económico.

**Tabla 8.3 Oportunidades para mejor desempeño de programas – Crecimiento económico**

Programa de Inversión	Factor de Desarrollo	Aportes principalmente altos, y/o medios	Aportes principalmente bajos o nulos	Oportunidades
<b>Seguridad Alimentaria</b>	Productividad económica	X		En General se observa que estos proyectos podrían mejorar su contribución al crecimiento económico en la medida en que ellos sean aprovechados para fortalecer la capacidad de las instituciones que los ejecutan.
	Investigación y Desarrollo Tecnológico	X		
	Fortalecimiento Institucional		X	
<b>Transferencia de Tecnología</b>	Productividad Económica	X		
	Investigación y Desarrollo Tecnológico	X		
	Fortalecimiento Institucional		X	
<b>Producción Limpia</b>	Productividad económica	X		
	Investigación y Desarrollo tecnológico	X		
	Fortalecimiento Institucional		X	
<b>Investigación</b>	Productividad económica	X		
	Investigación y Desarrollo tecnológico	X		
	Fortalecimiento Institucional		X	

De la Tabla 8.3 se desprende que los proyectos de estos cuatro programas hacen contribuciones al desarrollo económico a través de sus aportes a la productividad económica, y a la investigación y desarrollo tecnológico, pero que sus aportes al fortalecimiento de las instituciones son principalmente bajos o nulos. Resulta entonces evidente que para mejorar el desempeño de estos proyectos en cuanto a sus aportes al desarrollo económico sería necesario que ellos, de manera explícita, incluyeran objetivos y actividades conducentes a fortalecer la capacidad de las instituciones que los desarrollan.

Como se ha visto los proyectos de los demás programas hacen contribuciones muy modestas o nulas al desarrollo económico. Esto no quiere decir que no puedan hacer contribuciones mayores. Es evidente que mediante un buen diseño, los proyectos de los programas de Agua, Biodiversidad, Bosques, Calidad de Vida Urbana, Ecorregiones Estratégicas y Participación, podrían hacer mayores aportes al crecimiento económico. Para que así ocurra, será necesario que se incluyan en los proyectos, de manera explícita, objetivos y actividades que contribuyan a atender uno o varios de los factores del desarrollo económico.

Vale la pena finalmente anotar que no resulta posible ni adecuado pretender que todos los proyectos contribuyan a atender todos los factores de la pobreza o del desarrollo económico. Esta pretensión podría llevar al desarrollo de proyectos dispersos con múltiples objetivos lo cual podría resultar inconveniente. No sería por ejemplo adecuado pretender que los proyectos de fortalecimiento institucional tuviesen una relación directa con el alivio de los problemas de pobreza. Sin embargo, si se podría, por ejemplo, esperar que todos los proyectos contribuyeran al desarrollo económico mediante su contribución al fortalecimiento de las instituciones que los implementan.

Finalmente, es importante tener presente que los proyectos ambientales ofrecen múltiples oportunidades para aliviar problemas de pobreza y para promover el desarrollo económico. Para aprovechar esas oportunidades ellas deben ser detectadas oportunamente para poder incluir en los proyectos objetivos y actividades que, de manera directa, contribuyan al alivio de la pobreza y/o al crecimiento económico.

### **8.3. Definición de posibles áreas prioritarias de inversión**

Esta sección identifica posibles áreas de inversión ambiental con base en el análisis realizado en las dos secciones anteriores. El análisis establece posibles áreas de inversión en los cuatro programas de inversión identificados en la sección 8.1. como aquellos con mayor impacto en el alivio de la pobreza e impulso del crecimiento económico. Estos programas son producción limpia, bosques, transferencia de tecnología e investigación. El programa de seguridad alimentaria no se incluye debido a que las conclusiones se basan en el análisis de un único proyecto el cual no es necesariamente representativo del programa de inversión. Las áreas identificadas buscan asimismo cubrir los vacíos analizados en la sección 8.2.

En el área de producción limpia las siguientes inversiones podrían tener una alta contribución en el alivio de la pobreza y en el impulso del crecimiento económico:

- 1) Diseño de regulación que genere incentivos para la reconversión ambiental de los procesos industriales y mineros.
- 2) Programa de capacitación y crédito a pequeños y medianos mineros en zonas geológicamente inestables<sup>30</sup> para disminuir el impacto y riesgo ambiental de su producción y para aumentar su productividad.
- 3) Programa de capacitación y crédito para la explotación y transformación artesanal de la arcilla en ladrillos y materiales de gres para disminuir el impacto ambiental de su producción y para aumentar su productividad.
- 4) Capacitación de mujeres recicladoras en el manejo, separación, clasificación y embalaje de desechos de origen doméstico.
- 5) Establecimiento de un *clearing house*<sup>31</sup> que facilite el intercambio para la reutilización de desechos industriales como insumos.
- 6) Establecimiento de un *clearing house* para apoyar el acceso de pequeños y medianos industriales a tecnologías limpias.
- 7) Establecimiento de excelencia ambiental para el sector industrial<sup>32</sup>.

En el área de bosques las siguientes inversiones podrían tener una alta contribución en el alivio de la pobreza y en el impulso del crecimiento económico:

- 1) Diseño de regulación para incentivar el aprovechamiento sostenido y equitativo de los bosques en Colombia y su conservación.
- 2) Revegetalización<sup>33</sup> de zonas inestables de ladera en la cabecera de acueductos municipales.
- 3) Adecuación del marco jurídico relativo a la financiación de la conservación y el manejo de bosques en áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- 4) Sustitución de cultivos ilícitos mediante plantaciones forestales productivas (p. ej. caucho, cedro).
- 5) Establecimiento de cercas vivas (dendroenergéticas) en zonas de ladera.

---

<sup>30</sup> Algunos ejemplos de zonas geológicamente inestables son las canteras en zonas de ladera, explotaciones aluviales de materiales de construcción, minería aluvial del oro y minas de carbón en socavones.

<sup>31</sup> Sitio virtual avalado y regulado por el Gobierno Nacional que facilita la comunicación, la negociación y el comercio entre quienes producen desechos industriales y quienes los pueden utilizar como insumos, o los pueden disponer de manera segura.

<sup>32</sup> El programa de excelencia ambiental clasificaría y reconocería públicamente a aquellas industrias cuyo desempeño ambiental o mejoramiento ambiental es sobresaliente.

<sup>33</sup> Permitir el crecimiento forestal secundario sacando de la producción agrícola pecuaria un área de terreno.

- 6) Reforestación comunitaria con especies nativas como mecanismo de restauración de suelos y generación de ingresos.
- 7) Programa de certificación ambiental de maderas tropicales.

En el área de transferencia de tecnología las siguientes inversiones podrían tener una alta contribución en el alivio de la pobreza y en el impulso del crecimiento económico:

- 1) Creación de incentivos para la generación y transferencia de tecnologías ambientalmente sanas para procesos productivos artesanales.
- 2) Transferencia de tecnologías a grupos étnicos para el aprovechamiento y comercialización de productos no maderables del bosque.
- 3) Transferencia de tecnologías a aserraderos artesanales para mejorar la eficiencia del beneficio de la madera.
- 4) Transferencia de tecnologías para la instalación de sistemas agroforestales y silvopastoriles en cultivos de ladera (p. ej. Café, cacao, piña, pastos).
- 5) Transferencia de tecnologías para el uso eficiente y ambientalmente seguro de agroquímicos a pequeños agricultores.
- 6) Transferencia de tecnologías a pequeños agricultores para la prevención y el control de problemas de erosión.
- 7) Transferencia de tecnologías ambientalmente sanas para la transformación agroindustrial artesanal de productos agrícolas.

En el área de investigación las siguientes inversiones podrían tener una alta contribución en el alivio de la pobreza y en el impulso del crecimiento económico:

- 1) Diseño de un marco regulatorio que incentive la investigación científica orientada a la prevención y a la solución de problemas ambientales.
- 2) Fortalecimiento del Sistema Nacional de Información Ambiental y de sus nodos regionales.
- 3) Establecimiento de un fondo para la financiación de investigaciones orientadas a la prevención y solución de problemas ambientales.
- 4) Establecimiento de una línea de investigación sobre la producción comercial de madera mediante la utilización de especies forestales nativas.
- 5) Establecimiento de una línea de investigación para el aprovechamiento de bienes no maderables en ecosistemas forestales.
- 6) Establecimiento del programa nacional de evaluación y seguimiento del desempeño ambiental y económico de la inversión ambiental.

- 7) Establecimiento de un programa de investigación para mejoramiento de la eficiencia de los procesos industriales y mineros.
- 8) Establecimiento de un programa de investigación sobre economía y regulación ambiental.
- 9) Desarrollo de tecnologías para la producción de bienes para mercados verdes.
- 10) Establecimiento de una línea de investigación del impacto de la contaminación y el deterioro ambiental sobre la salud y la seguridad de la población.

## **9. Conclusiones y Recomendaciones**

La Ley 99 de 1993 reformó las instituciones ambientales, fortaleció la regulación ambiental y desarrolló una estructura financiera para apoyar la gestión ambiental. Esto derivó en un incremento del presupuesto del sector ambiental cercano a 450% durante un periodo de 13 años. La reforma también ocasionó una recomposición en las fuentes del presupuesto ambiental con una disminución sostenida de los aportes de la Nación y un aumento de los recursos propios así como de los recursos externos. Las actuales dificultades fiscales del país y la finalización de los créditos externos para el sector ambiental permiten prever un recorte en los recursos de inversión del sector ambiental para los próximos años.

Un porcentaje considerable del presupuesto ambiental, tanto de las CARs como del Ministerio del Medio Ambiente, se destina a la inversión en proyectos ambientales. Ello implica la asignación de recursos financieros y humanos para manejar proyectos ambientales en detrimento de las actividades propias de las autoridades ambientales. Es posible que existan incentivos para dedicarse a las actividades de inversión. En primer lugar, la actual legislación y política ambiental no contemplan incentivos, ya sea positivos o negativos, para impulsar a las CARs a cumplir de manera adecuada con sus funciones de autoridad ambiental. En segundo lugar, la inversión ambiental trae más réditos políticos pues los directores de las CARs pueden favorecer a sus “electores” a través de proyectos. En tercer lugar, el Ministerio del Medio Ambiente con los recursos de cofinanciación puede inducir a las CARs a emprender actividades de inversión y relegar así sus funciones de autoridad ambiental.

Es importante entonces discutir si el Ministerio del Medio Ambiente y las CARs deberían estar involucradas en todo tipo de proyectos ambientales. Algunos de los proyectos podrían ser asumidos por otros actores del sector público y privado. El Ministerio del Medio Ambiente se dedicaría entonces a crear regulaciones para incentivar a los diversos sectores de la economía a invertir en proyectos ambientales, a hacer cumplir las regulaciones ambientales actuales y a coordinar las acciones de las CARs. De otro lado, las CARs asumiría sus funciones de autoridad ambiental. La inversión del sector ambiental se restringiría a proyectos imposibles de financiar por parte de otras instituciones del sector público y privado.



Al margen de esta discusión, es inaplazable crear mecanismos para evaluar *ex ante* la conveniencia ambiental y social de la inversión ambiental<sup>34</sup> y *ex post* la efectividad ambiental y social de dicha inversión. En la actualidad, se están destinando recursos considerables en proyectos atomizados y sin un aparente objetivo común y todavía no se conoce su verdadero impacto. Las instituciones del SINA, con apoyo de los organismos multilaterales, podrían crear mecanismos de evaluación *ex ante* con el fin de calcular el beneficio neto de las inversiones y así priorizar los proyectos. Asimismo, se podrían construir indicadores ambientales y sociales con el propósito de establecer *ex post* la efectividad de las inversiones para reducir el deterioro ambiental, aliviar la pobreza e impulsar el crecimiento económico. La Tabla A.4 del Anexo A contiene algunas propuestas de indicadores sociales que podrían ser considerados.

El análisis de la inversión ambiental en Colombia denota un aporte reducido para reducir la pobreza y dinamizar el crecimiento económico. La inversión ambiental en Colombia contribuye a aliviar la pobreza a través de sus aportes al mejoramiento de la salud, la generación de empleo sostenible, la reducción de la vulnerabilidad a desastres, la formación de capital humano y el aumento del acceso al saneamiento básico. Sin embargo, esas contribuciones son, en general, poco frecuentes. Además, cuando ellas ocurren su impacto es principalmente bajo.

Para que los proyectos ambientales contribuyan con mayor frecuencia y de manera más directa al alivio de la pobreza se requiere que los procesos de formulación, evaluación, seguimiento y evaluación *ex-post* de proyectos internalicen esos propósitos de política de manera sistémica. Esto requeriría, por una parte, de la manifiesta voluntad política por parte del Gobierno Nacional y de los gobiernos regionales; y, por otra, de la revisión de las metodologías en marcha para la formulación, evaluación y seguimiento de proyectos ambientales.

La frecuencia con la cual los proyectos ambientales hacen contribuciones al alivio de la pobreza no presenta tendencias identificables en el tiempo. Esto reflejaría que en temas relacionados con la pobreza no existe el propósito definido por parte de las entidades del SINA de alcanzar determinadas metas hacia el futuro.

Dado que la el Gobierno Nacional, a través de sus inversiones hace más frecuentes y mayores contribuciones al alivio de la pobreza que las inversiones con recursos locales, y dado que su participación en las inversiones locales logra dirigir la inversión hacia los propósitos de su interés, entonces es claro que para asegurar el aumento del compromiso de la inversión ambiental con el alivio de la pobreza, la co-financiación de proyectos ambientales con recursos de la Nación es una estrategia efectiva.

Los proyectos públicos de inversión ambiental en Colombia contribuyen al crecimiento económico a través de sus aportes al desarrollo de las instituciones, la investigación y el desarrollo y el aumento de la productividad. Esas contribuciones son incluso más frecuentes que las que los mismos proyectos hacen al alivio de la pobreza, y sus contribuciones tienden a ser mayores. Esto indicaría que el compromiso de la inversión ambiental es mayor con los objetivos del desarrollo económico que con los del alivio de la pobreza. Sin embargo, como en el caso del

---

<sup>34</sup> Es decir establecer si las inversiones ambientales tienen beneficios netos positivos.

alivio de la pobreza; en ese caso también existe amplio margen para que los proyectos aumenten su contribución al crecimiento económico.

Los aportes de los proyectos ambientales al desarrollo de las instituciones, la investigación y el desarrollo y el aumento de la productividad aunque son frecuentes, generalmente son modestos; esto es especialmente cierto cuando los proyectos son financiados con recursos locales. Para que esta situación cambie de manera positiva, se requiere que los procesos de formulación, evaluación, seguimiento y evaluación ex-post de proyectos internalicen esos propósitos de política manera sistémica. Esto requeriría por una parte de la manifiesta voluntad política por parte del Gobierno Nacional y de los gobiernos regionales; y, por otra, de la revisión de las metodologías en marcha para la formulación, evaluación y seguimiento de proyectos ambientales.

Los proyectos ambientales que con mayor frecuencia contribuyen al crecimiento económico en Colombia son los de transferencia de tecnología, producción limpia, seguridad alimentaria, ecorregiones estratégicas, información, y fortalecimiento institucional. Sin embargo, con frecuencia esas contribuciones son bajas o medias, ocasionalmente son altas. En consecuencia, se trata de proyectos que podrían mejorar su desempeño si en su formulación, evaluación y seguimiento se internaliza, de manera expresa, la intención de buscar que sus efectos sobre el crecimiento sean altos.

La frecuencia con la cual los proyectos ambientales hacen contribuciones al desarrollo económico no presentan tendencias identificables en el tiempo. Esto reflejaría que en temas relacionados con el desarrollo no existe el propósito definido por parte de las entidades del SINA de alcanzar determinadas metas hacia el futuro.

Los proyectos financiados con recursos de la Nación hacen mayores y más frecuentes aportes al desarrollo económico que las inversiones regionales. Dado que la cofinanciación con recursos de la Nación parece tener el poder de reorientar los objetivos de la inversión local, entonces esta es una estrategia que podría contribuir a aumentar la frecuencia y la dimensión de los aportes de la inversión ambiental al crecimiento económico.

Algunos proyectos sectoriales pueden generar, además de sus objetivos económicos, t beneficios ambientales relevantes local, regional y globalmente. Para que esto ocurra cada vez con mayor frecuencia resulta necesario no solo la completa internalización de sus costos ambientales, sino también la expresa intención de asegurar la armonía entre los objetivos de la política ambiental y los de la política sectoriales.

Los programas del SINA con mayores aportes al alivio de la pobreza y al impulso del crecimiento económico son producción limpia y transferencia de tecnología. Ambos programas promueven la creación de empleos y el aumento del ingreso de los hogares. De otro lado, los programas de bosques reducen la pobreza y aquellos de investigación dinamizan el crecimiento económico. Dadas las contribuciones de estos cuatro programas, consideramos conveniente dirigir la inversión ambiental a programas similares con especial énfasis en la producción limpia y la transferencia de tecnología.

## Referencias Bibliográficas

- Banco Mundial (1996) "Valuing the Health Effects of Air Pollution" in *DEC Notes – Research Findings* No 7.. DEC Department, Washington D.C.
- Banco Mundial (2000) *World Development Report 2000-2001: Attacking Poverty*. New York: Oxford University Press.
- Banco Mundial (2001) *Making Sustainable Commitments: An Environmental Strategy for the World Bank*.
- Banco Mundial (2002) *Colombia: Poverty Report*. Latin America and the Caribbean Region Department, Washington D.C.
- Bucknall, J., C. Kraus, and P. Pillai "Poverty and Environment." Environment Strategy Background Paper. World Bank, Environment Department, Washington D.C.
- Cropper, M. y N. Simon (1996) *Valuing the Health Effects of Air Pollution*. DEC Notes Research Findings. DEC – Banco Mundial.
- Foster, V. and C. Araujo (2002) "Basic Services and the Poor" en *Guatemala Poverty Assesment Report*. Latin America and the Caribbean Region Department, Washington D.C.
- Ibáñez, A.M. y K. McConnell (2001). *Valuing Morbidity: Acute Respiratory Illnesses in Bogotá, Colombia*. Documento sin publicar.
- Kaufmann, D., A. Kraay y P. Zoido-Lobaton (1999). *Aggregating Governance Indicators*. Development Research Group. Policy Research Working Paper No. 2195. Washington D.C.
- Jaramillo, J. Y Prada S (1996) "Elementos para el diseño de una política de desarrollo forestal en Colombia". Fedesarrollo. Bogotá.
- Knack, S. and P. Keefer (1997) "Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-Country Investigation," *The Quarterly Journal of Economics*, 112(4): 1251-88.
- Lozano, N. (2002), *Air Pollution in Bogotá, Colombia: A Concentration-Response Approach*. Tesis de Master. Universidad de Maryland at College Park.
- Ministerio del Medio Ambiente (2000), *Plan Nacional de Desarrollo Forestal*. Bogotá, Colombia.
- North, D.C (1990) *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- Ostrom, E. (1990) *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press, London.
- Prototype Carbon Fund (2000). *Price Formation in PCF Emissions Reductions Purchases*. Implementation Note. Washington. D.C.
- Prototype Carbon Fund (2002). *Project Design Document for the Jepirachi Carbon Offset Project*. Washington. D.C.
- Solimano, A. (1999) "Beyond Unequal Development: An Overview" in *Distributive Justice and Economic Development* (eds. Solimano et al). The Univeristy of Michigan Press.

**Tabla A.1. Presupuesto ambiental del Gobierno durante la década de los años noventa, por fuentes y por tipo de ejecutores.**  
(Millones de pesos de 2000)

Fuente	Ejecutor	Año												
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
G. C.*		125.115	86.608	61.837	53.896	65.406	224.454	185.675	163.995	78.250	70.376	44.427	62.277	42.339
A. R.	SINA	125.921	90.748	104.933	65.778	75.642	302.681	321.903	353.998	398.052	306.400	295.640	294.897	281.910
F.N.R.		-	-	-	-	-	97.273	109.993	97.447	36.986	149.008	134.485	77.731	98.097
G.C.	Sectores	35.480	28.896	37.671	35.707	50.262	45.548	12.026	28.435	5.156	18.338	1.294	1.340	1.046
<b>TOTAL</b>			<b>206.251</b>	<b>204.440</b>	<b>155.381</b>	<b>191.310</b>	<b>669.955</b>	<b>629.596</b>	<b>643.875</b>	<b>518.446</b>	<b>544.122</b>	<b>475.845</b>	<b>436.245</b>	<b>423.392</b>

\* G.C.=Gobierno Central; \*\*A.R. =Aporte Regional; \*\*\*= Fondo Nacional de Regalías

Fuente: Dirección de Política Ambiental, Departamento Nacional de Planeación.

**Tabla A.2. Gasto ambiental SINA 1999-2001**

USO	1999		2000		2001	
	Millones de \$	%	Millones de \$	%	Millones de \$	%
Funcionamiento	161.263	31	177.216	36	193.432	33
Servicio deuda	7.325	1	10.871	2	12.163	2
Inversión	354.732	68	304.936	62	386.650	65
<b>TOTAL</b>	<b>523.320</b>	<b>100</b>	<b>493.023</b>	<b>100</b>	<b>592.245</b>	<b>100</b>

Fuente: Contraloría General de la República, Contraloría Delegada para el Medio Ambiente.

**Tabla A.3 Gasto de Inversión de las Autoridades Ambientales en Colombia por fuente año 2001. Presupuesto ejecutado (millones de \$)**

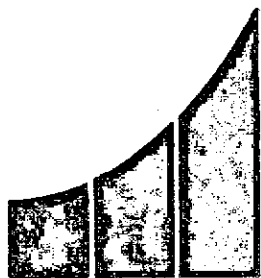
<b>GRUPO</b>	<b>ENTIDAD</b>	<b>Participación/ Total inversión ambiental</b>	<b>Propios/ Total entidad</b>
Central	FONAM	1.8%	22.5%
	IDEAM	2.3%	11.8%
	MINAMBIENTE	4.0%	0.0%
	UAESPNN	2.2%	0.0%
Subtotal		10.5%	6.6%
CAR	CAM	1.6%	98.0%
	CAR	16.8%	100.0%
	CARDER	1.9%	73.1%
	CARDIQUE	1.3%	100.0%
	CARSUCRE	0.4%	46.3%
	CAS	1.2%	100.0%
	CDA	0.2%	9.6%
	CDMB	7.6%	100.0%
	CODECHOCO	0.5%	48.9%
	CORALINA	0.6%	64.3%
	CORANTIOQUIA	8.6%	95.7%
	CORMACARENA	0.5%	48.2%
	CORNARE	4.2%	100.0%
	CORPAMAG	0.6%	60.5%
	CORPOAMAZONIA	1.2%	85.9%
	CORPOBOYACA	1.0%	96.0%
	CORPOCALDAS	2.0%	87.0%
	CORPOCESAR	0.4%	73.3%
	CORPOCHIVOR	0.8%	89.6%
	CORPOGUAJIRA	2.2%	95.1%
	CORPOGUAVIO	1.2%	100.0%
	CORPOMOJANA	0.3%	6.4%
	CORPONARIÑO	0.8%	80.0%
	CORPONOR	1.0%	100.0%
	CORPORINOQUIA	0.9%	85.6%
	CORPOURABA	0.5%	59.8%
	CORTOLIMA	2.5%	98.1%
	CRA	2.9%	100.0%
	CRC	4.6%	100.0%
	CRQ	1.5%	87.2%
	CSB	0.4%	51.5%
	CVC	16.0%	100.0%
	CVS	3.3%	93.7%
Subtotal		89.5%	95.0%
<b>Total general</b>		<b>100.00%</b>	<b>85.7%</b>

Fuente: Contraloría General de la República. CDMA, con base en rendición de cuentas

**Tabla A.4. Indicadores para evaluar gestión en medio ambiente y pobreza**

Determinantes de pobreza	Indicador pobreza y medio ambiente
<b>I. Saneamiento básico</b>	
1. Cubrimiento	Porcentaje de hogares pobres con acceso a agua potable
	Porcentaje de hogares pobres con conexión a red de alcantarillado
	Porcentaje de hogares pobres con recolección de basuras.
2. Cantidad	Consumo per cápita por día
<b>II. Ingreso de los hogares</b>	
1. Manejo agrícola sostenible	Degradación de la tierra (nutrientes por área)
	Pérdida de productividad de la tierra debido a erosión (toneladas por hectárea por año)
	Pérdida de productividad de la tierra debido a cambio de uso de la tierra (toneladas por hectárea por año)
	Porcentaje de hogares sin acceso a la tierra
2. Bosques	Deforestación (hectáreas por año)
3. Recursos pesqueros	Sobre explotación de los recursos pesqueros (porcentaje de pesca por encima del máximo sostenible)
<b>III. Prevención de desastres</b>	
1. Desastres naturales	Número de muertes
	Número de heridos
	Valor monetario de pérdidas materiales
2. Acceso a vivienda	Número de viviendas legales e ilegales por cada 1000 habitantes
	Porcentaje de vivienda que no cumple con las regulaciones mínimas de seguridad
<b>IV. Empleos</b>	
1. Cantidad	Número de empleos sostenibles generados
	Ingreso por persona
<b>V. Salud</b>	
1. Cantidad	Cantidad de personas a quienes se evitó enfermedad
	Valor monetario de evitar enfermedad por persona

Fuente: Banco Mundial (2001)



# FEDESARROLLO

FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y EL DESARROLLO

FEDESARROLLO es una entidad colombiana, sin ánimo de lucro dedicada a promover el adelanto científico y cultural y la educación superior, orientándolos hacia el desarrollo económico y social del país.

Para el cumplimiento de sus objetivos, adelantará directamente o con la colaboración de universidades y centros académicos, proyectos de investigación sobre problemas de interés nacional.

Entre los temas de investigación que han sido considerados de alta prioridad están la planeación económica y social, el diseño de una política industrial para Colombia, las implicaciones del crecimiento demográfico, el proceso de integración latinoamericana, el desarrollo urbano y la formulación de una política petrolera para el país.

FEDESARROLLO se propone además crear una conciencia dentro de la comunidad acerca de la necesidad de apoyar a las Universidades colombianas con el fin de elevar su nivel académico y permitirles desempeñar el papel que les corresponde en la modernización de nuestra sociedad.