

# EVALUACIÓN DE POTENCIAL DE CRECIMIENTO VERDE (EPCV) PARA COLOMBIA

Diálogo para la Identificación del Potencial de Crecimiento Verde



On behalf of:



Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety



# Evaluación de potencial de crecimiento verde para Colombia

ISBN: 978-958-5422-01-8

## DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

---

Dirección General  
Simón Gaviria Muñoz

Subdirección General Territorial de Inversión Pública  
Manuel Fernando Castro Quiroz

Subdirección General Sectorial  
Luis Fernando Mejía Alzate

Secretaría General  
Édgar Antonio Gómez Álvarez

Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible  
Silvia Liliana Calderón Díaz

## INSTITUTO GLOBAL DE CRECIMIENTO VERDE (GGGI)

---

Dirección General  
Frank Rijsberman

Subdirección para Planeación e Implementación del Crecimiento Verde  
Per Olof Bertilson

Representante País – Colombia  
Carolina Jaramillo Aguirrezábal

## PNUMA

---

Director Regional y Representante Regional para América Latina y el Caribe  
Leo Heileman

Jefe de la Subdivisión de Economía y Comercio  
Steven Stone

Coordinadora Regional del Subprograma de Eficiencia de Recursos y Consumo y Producción Sostenibles  
Adriana Zacarías

Jefe de la Unidad de Servicios de Asesoría de Economía Verde  
Asad Naqvi

Unidad de Servicios de Asesoría de Economía Verde  
Ronald Gainza Carmenates

Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
Matías Gallardo

## AUTORES

---

### FEDESARROLLO

Helena García Romero

Nicolás Martínez Patiño

Juan Camilo Farfán Romero

### DNP

Silvia Liliana Calderón Díaz

Mariet Alejandra Sánchez Abril

### INSTITUTO GLOBAL DE CRECIMIENTO VERDE COLOMBIA

José Manuel Sandoval Pedroza

Mónica Parra Acevedo Acevedo

## AGRADECIMIENTO

---

Se agradece el apoyo técnico brindado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) —a través del proyecto *Enhancing low-carbon development by greening the economy in cooperation with the Partnership for Action on Green Economy*—. Este proyecto forma parte de la Iniciativa Internacional para la Protección del Clima (IKI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB).

## COORDINACIÓN EDITORIAL

---

Coordinación Grupo de Comunicaciones y Relaciones Públicas

Wiston Manuel González del Río

Carmen Elisa Villamizar Camargo, Apoyo Publicaciones

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

---

Mucha Madera - Interactive Studio

Ana María Becerra Pérez

David Herrera Pérez

## CORRECCIÓN DE ESTILO

---

Viviana Zuluaga Zuluaga

## Copyright

© Departamento Nacional de Planeación, 2017

Calle 26 No. 13-19

Bogotá, Colombia

© PNUMA, 2017

International Environment House,

11- 13 Chemin des Anémones,

1219 Châtelaine, Suiza

© GGGI, 2017

Global Green Growth Institute

19F Jeongdong Bldg.

21-15 Jeongdong-gil

Jung-gu Seoul 04518 Republic of Korea

# Contenido

1. Introducción.....	8
2. Contexto de Colombia .....	12
3. Diagnóstico de crecimiento verde.....	17
3.1. Crecimiento eficiente en el uso de recursos .....	19
3.1.1. Ejes temáticos con alto desempeño en el uso eficiente de los recursos .....	21
3.1.2. Ejes temáticos con bajo desempeño en el uso eficiente de los recursos .....	21
3.2. Crecimiento que preserva el capital natural .....	26
3.2.1. Ejes temáticos con alto desempeño en el crecimiento que preserva el capital natural.....	27
3.2.2. Ejes temáticos con bajo desempeño en el crecimiento que preserva el capital natural.....	29
3.3. Crecimiento compatible con el clima .....	32
3.3.1. Ejes temáticos con bajo desempeño en el crecimiento que preserva el capital natural.....	33
3.3.2. Ejes temáticos con bajo desempeño en el crecimiento que preserva el capital natural.....	34
3.4. Crecimiento socialmente inclusivo .....	37
3.4.1. Ejes temáticos con bajo desempeño en el crecimiento que preserva el capital natural.....	38
3.4.2. Ejes temáticos con bajo desempeño en el crecimiento socialmente inclusivo .....	38
4. Priorización de ejes temáticos.....	42
4.1. Crecimiento socialmente inclusivo .....	43
4.2. Priorización de ejes temáticos .....	48
4.3. Identificación de sectores .....	52
4.4. Taller sector privado.....	54
5. Problemáticas y recomendaciones.....	56
5.1. Productividad el suelo.....	58

5.1.1. Consideraciones y problemáticas .....	58
5.1.2. Recomendaciones .....	61
5.2. Oferta, calidad y productividad del agua .....	63
5.2.1. Consideraciones y problemáticas .....	63
5.2.2. Recomendaciones .....	67
5.3. Eficiencia energética.....	70
5.3.1. Recomendaciones .....	71
5.4. Energías renovables .....	75
5.4.1. Consideraciones y problemáticas .....	75
5.4.2. Recomendaciones .....	77
5.5. Agotamiento de los recursos naturales.....	80
5.5.1. Recomendaciones .....	82
5.6. Capacidad de adaptación al cambio climático .....	86
5.6.1. Consideraciones y problemáticas .....	86
5.6.2. Recomendaciones .....	89
5.7. Capacidad de adaptación al cambio climático.....	92
5.7.1. Consideraciones y problemáticas .....	92
5.7.2. Recomendaciones .....	93
6. Conclusiones.....	96

## Referencias

Anexo I. Indicadores de contexto nacional

Anexo II. Ejes temático de contexto nacional

Anexo III. Confiabilidad de indicadores

Anexo IV. Encuesta taller de validación

Anexo V. Resultados: priorización ejes temático taller de validación

Anexo VI. Tabla de entrevistados

Anexo VII. Diagramas de identificación de problemas por ejes temáticos priorizados

## Lista de tablas y figuras

- Tabla 1. Indicadores de contexto del país
- Tabla 2. Resumen de las ventajas y desventajas para Colombia para la trayectoria Crecimiento eficiente en el uso de recursos
- Tabla 3. Resumen de las ventajas y desventajas para Colombia para la trayectoria Crecimiento que preserva el capital natural
- Tabla 4. Resumen de las ventajas y desventajas para Colombia para la trayectoria Crecimiento compatible con el clima
- Tabla 5. Resumen de las ventajas y desventajas para Colombia para la trayectoria Crecimiento socialmente inclusivo
- Tabla 6. Ejes temáticos priorizados en encuestas por trayectoria de crecimiento Verde
- Tabla 7. Ejes temáticos priorizados
- Tabla 8. Sectores asociados a los ejes temáticos priorizados
- Tabla 9. Entrevistas de acuerdo con ejes temáticos, número de entrevistados por tema y entidades a las cuales pertenecen los entrevistados
- Figura 1. Pasos para llevar a cabo una evaluación del potencial de crecimiento verde
- Figura 2. Trayectorias de crecimiento verde
- Figura 3. Crecimiento eficiente en el uso de recursos – Ingreso medio alto y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
- Figura 4. Crecimiento eficiente en el uso de recursos – Países de ingreso medio alto de América Latina y el Caribe (LAC/IMA) y Alianza del Pacífico
- Figura 5. Crecimiento que preserva el capital natural – Ingreso medio alto y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
- Figura 6. Crecimiento que preserva el capital natural – Países de ingreso medio

alto de América Latina y el Caribe (LAC/IMA) y Alianza del Pacífico

Figura 7. Crecimiento compatible con el clima – Ingreso medio alto y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

Figura 8. Crecimiento compatible con el clima – Países de ingreso medio alto de América Latina y el Caribe (LAC/IMA) y Alianza del Pacífico

Figura 9. Crecimiento socialmente inclusivo – Ingreso medio alto y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

Figura 10. Crecimiento socialmente inclusivo – Países de ingreso medio alto de América Latina y el Caribe (LAC/IMA) y Alianza del Pacífico

Figura 11. Composición de la lista de asistentes

Figura 12. Conceptos asociados al crecimiento verde

Figura 13. Razones por las que Colombia debería adoptar una estrategia de crecimiento verde

Figura 14. Relevancia para Colombia de las distintas trayectorias de crecimiento verde

Figura 15. Estrategias que debe incluir la política de crecimiento verde

Figura 16. Ejes temáticos priorizados primera ronda

Figura 17. Ejes temáticos priorizados segunda ronda

Figura 18. Votación priorización taller sector privado

# 1. Introducción

El crecimiento verde es una estrategia de crecimiento y desarrollo económico que busca asegurar que los activos naturales continúen proveyendo los bienes y servicios que son necesarios para el bienestar humano. Se considera como una vía para el desarrollo sostenible, ya que tiene un enfoque más preciso y específica una agenda de política para lograr avances concretos y medibles respecto a la interrelación entre la economía y el medio ambiente (OCDE, 2011).

Una política de crecimiento verde será diferente para cada país según su nivel de desarrollo, recursos, situación socioeconómica y retos puntuales de desarrollo económico y social. En este sentido, las condiciones locales implican diferentes prioridades que se reflejan en los procesos de planeación nacionales. En Colombia, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018:

El crecimiento verde y compatible con el clima contribuye a la competitividad de los sectores, asegura la base del capital natural en cantidad y calidad, evita que las externalidades asociadas a los costos de la degradación y de los impactos de los desastres y del cambio climático se concentren en la población más pobre y vulnerable. El crecimiento verde por definición le apuesta a la equidad y a la reducción de la pobreza (DNP, 2015a, p. 474).

En el contexto de una nueva etapa del país –proceso de paz con un final aún incierto, pero probablemente pronto a concluir–, se busca que el crecimiento verde reduzca los conflictos sociales entre la población con un ordenamiento del territorio según su vocación, conservando zonas estratégicas y dando espacio a las actividades productivas. Así mismo, al garantizar la oferta de recursos naturales en calidad y cantidad, el acceso a los bienes y servicios ambientales no será un factor detonante de disputas.

Es así que el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 establece que el Departamento Nacional de Planeación (DNP) en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) debe desarrollar una política de crecimiento verde a largo plazo, que armonice los distintos esfuerzos del Gobierno alrededor del crecimiento verde y que esté alineada con los objetivos de desarrollo nacionales, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las recomendaciones para acceder a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y otros compromisos internacionales como la contribución determinada nacionalmente, ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Un primer insumo para la formulación de esta política es un análisis de brechas para entender la situación actual de Colombia respecto al crecimiento verde tal como se definió anteriormente. En este escenario, el presente estudio busca realizar una evaluación del potencial de crecimiento verde en Colombia a partir de la metodología desarrollada por el Global Green Growth Institute (GGGI). Una “evaluación del potencial de crecimiento verde” (EPCV) es un diagnóstico rápido

para informar la planeación de una política de crecimiento verde, a través de la identificación de los retos y oportunidades más importantes que enfrenta el país para determinar los puntos de entrada de la estrategia.

En específico, la EPCV pretende responder a las siguientes preguntas: ¿qué significa el crecimiento verde para el país? ¿Por qué debería Colombia seguir una estrategia de crecimiento verde? ¿Cuál es el desempeño del país en áreas clave de crecimiento verde? Al contestar estas interrogantes la EPCV logra, por un lado, conceptualizar el modelo de crecimiento verde que mejor se ajusta a las circunstancias del país e identificar los retos y el potencial de crecimiento verde de acuerdo con su situación vigente, así como priorizar áreas con mayor necesidad de intervenciones de crecimiento verde. Por otro lado, provee recomendaciones sobre acciones futuras y facilita la fijación de objetivos de crecimiento verde.

La EPCV se basa en la identificación de áreas en las que existen brechas en relación con países pares, ya que estas presentan oportunidades de mejora y espacio para implementar acciones correctivas. Consiste en tres etapas:

1. Investigación preliminar a partir de un tablero de indicadores (información secundaria) para evaluar el desempeño del país en comparación con países pares.
2. Validación y consulta con actores clave para determinar los factores prioritarios que afectan ese desempeño y las causas subyacentes.
3. Análisis y caracterización de las principales problemáticas identificadas y recomendaciones de expertos para su atención.

En la figura 1 se detallan las fases de la EPCV para Colombia. En la primera etapa se ejecuta el diagnóstico desde una investigación que aborda el contexto nacional a partir de cinco temas y 23 indicadores, y un diagnóstico de crecimiento verde a partir de una comparación del desempeño en cuatro trayectorias de crecimiento verde con cuatro grupos de países y 33 ejes temáticos. La segunda etapa valida los resultados de esa investigación en dos talleres de validación en donde participan expertos, funcionarios públicos, representantes del sector privado, organizaciones no gubernamentales y organizaciones internacionales; y prioriza así los ejes temáticos importantes para una política de crecimiento verde en el país.

La última fase consiste en la realización de entrevistas a expertos en los temas priorizados, con el objetivo de profundizar en las causas del mal desempeño de los ejes priorizados. Además se formula una serie de recomendaciones para la concepción de una política de crecimiento verde de Colombia.

Figura 1. Pasos para llevar a cabo una evaluación del potencial de crecimiento verde



Fuente: Elaboración propia con base en GGGI (2016).

Este informe final reúne los resultados de las tres etapas: a) identificación de oportunidades; b) validación y consulta; y c) análisis de sectores y recomendaciones. La primera fase incluye dos subsecciones, una que analiza el contexto nacional de acuerdo con 23 indicadores en cinco áreas (geografía y clima, demografía, economía, gobernanza y finanzas, y bienestar humano), y otra que compara a Colombia con países pares en las cuatro trayectorias de crecimiento verde (crecimiento eficiente en el uso de recursos, crecimiento que preserva el capital natural, crecimiento compatible con el clima y crecimiento socialmente inclusivo) según 33 ejes temáticos.

La sección de validación y consulta incluye una breve descripción de los dos talleres que se llevaron a cabo y los resultados de la priorización de los ejes temáticos de crecimiento verde. La última sección comprende una descripción detallada de cada uno de los temas priorizados y las recomendaciones generales que se hacen para la elaboración de una política de crecimiento verde.

Este estudio se ejecutó con el apoyo del GGGI y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

## 2. Contexto de Colombia

La economía colombiana ha tenido una senda de crecimiento elevada durante los últimos años. El país se destaca como una de las economías emergentes de mayor crecimiento en el ámbito regional, con un promedio de crecimiento anual de 4,26 % durante los últimos quince años. Esta tasa de crecimiento casi ha duplicado en términos reales el tamaño de la economía del 2000 (284,71 billones de pesos, en pesos de 2005) al 2015 (531,37 billones de pesos, en pesos de 2005) (Banco de la República, 2016b), lo que ha sido amparado por un ambiente macroeconómico estable, producto de un correcto control de la inflación y una responsabilidad fiscal que ayuda a sortear momentos de crisis e inestabilidad internacional (Banco Mundial, 2014).

Tal crecimiento ha sido lo suficientemente elevado como para favorecer el desarrollo económico del país y la mejora de la calidad de vida de los colombianos. Colombia se consolidó como un país de ingreso medio alto (IMA) durante este comienzo de siglo, pasando de tener una riqueza real per cápita de 3036 USD en el 2000 a 4657 USD (en dólares de 2005) en el 2014; además logró reducir la tasa de desempleo de 15 % a 9 % y sacar de la pobreza al 15 % de la población en los últimos ocho años (Dane, 2016c).

Este crecimiento redunda también en la mejora de la provisión de servicios públicos como agua, electricidad y saneamiento básico alcanzando cada vez más, áreas remotas y de condiciones difíciles de acceso. Entre 2007 y 2013<sup>1</sup> el acceso a fuentes mejoradas de agua benefició a 3,3 millones de personas, el acceso a servicios mejorados de saneamiento a tres millones y el acceso a electricidad a 4,2 millones. Este mayor acceso a servicios públicos tuvo más alto impacto en áreas rurales, en donde se incrementó la cobertura en 4,3 % y 2 % en el acceso a fuentes mejoradas de agua y servicios mejorados de saneamiento respectivamente frente a 0,8 % y 1 % de las áreas urbanas.

A lo anterior se le suma el hecho de que durante estos primeros quince años de siglo se aumentó la expectativa de vida en tres años (de 71 a 74 años), de la escolaridad esperada en dos años (de 11,5 a 13,5 años), de la escolaridad promedio en 1,3 años (de 6,5 a 7,3 años) y del ingreso bruto en 3774 dólares; lo que en su conjunto impactó positivamente el índice de desarrollo humano que pasó de 0,654 a 0,72 en este período de tiempo.

A pesar del buen desempeño de la tasa de crecimiento económico, Colombia tiene aún pendientes varios problemas de sostenibilidad por resolver. Desde inicios de esta centuria, una parte de la economía se ha basado en la extracción intensiva de los recursos naturales, lo que comienza a agotar el capital natural del país, con altos costos para el ambiente y la salud, por lo que es relevante empezar a analizar una estrategia de crecimiento verde, que sea capaz de sostener el

---

<sup>1</sup> Período para el cual el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane) tiene mediciones para los servicios públicos aquí presentados agregados en el ámbito nacional.

capital natural del país (DNP, 2015a). Más aún, no se ha logrado distribuir de manera equitativa la riqueza producida, lo que se traduce en importantes desigualdades económicas y sociales.

De acuerdo con este análisis, en primer lugar, una parte del crecimiento pasa por la explotación de los recursos naturales no renovables, producto de fuertes entradas de capitales extranjeros. Luego de la estabilización de la situación de orden público en Colombia la participación de la inversión extranjera directa en el PIB casi se dobló en la primera mitad de la década de los 2000, pasando de 2,34 % entre 2000 y 2004 hasta 4,63 % entre 2005 y 2009. Esta inversión se destinó en su mayoría al sector petrolero (27,89 %) y al sector minero (21,84 %), lo que se reflejó en la participación de estos dos sectores en las exportaciones totales (41,11 % en este mismo período) (Dane, 2016a), pero no en la participación en la generación de riqueza (6,78 % del PIB).

En la tabla 1 se encuentran los indicadores de contexto para el país, clasificados de acuerdo con el componente al que pertenecen, el nombre, la unidad de medición, el último año disponible del dato y su fuente. La última columna reporta la tendencia del indicador<sup>2</sup>.

Tabla 1. Indicadores de contexto del país

Asunto	Componente	Indicador	Unidad	Último dato	Año	Fuente	Tendencia
Factores naturales	Geografía y clima	Superficie nacional continental	km <sup>2</sup>	1 141 748	2008	IGAC	↔
		Recursos renovables de agua dulce	Mil m <sup>3</sup> por persona	42,2	2014	Ideam y Dane	↘
		Número de especies amenazadas	Animales y plantas	1193	2014	MADS	↗
		Precipitación media anual	mm al año	3240	2015	Banco Mundial	↔
	Demografía	Población total	Personas	48 747 708	2016	Dane	↗

<sup>2</sup> Para indicar esta tendencia se usaron flechas de acuerdo con el aumento, disminución o tendencia constante. Los colores expresan si hay cambio positivo (verde), negativo (rojo), neutro (gris) o un factor natural (amarillo).

Factores naturales		Tasa de urbanización	% de población	76,6 %	2016	Dane	
		Tasa de crecimiento de población urbana	% crecimiento al año	1,3 %	2016	Dane	
Factores de origen humano	Economía	PIB total precios constantes (2005)	Millones USD	228 965	2015	Banco de la República	↗
		Tasa de crecimiento del PIB	% crecimiento al año	3,08	2015	Banco de la República	
		Proporción de la agricultura en el PIB	% del PIB	6,19 %	2015	Dane	↘
		Proporción de la industria en el PIB	% del PIB	10,97 %	2015	Dane	↘
		Proporción del sector minero-energético en el PIB	% del PIB	7,07 %	2015	Dane	↔
		PIB per cápita precios corrientes	USD	5275	2015	Banco de la República	↗
		Tasa de desempleo	% fuerza laboral	8,9 %	2015	Banco de la República	↘
	Gobernanza y finanzas	Entradas de inversión extranjera directa	% del PIB	4,76 %	2015	Banco de la República	↗

Factores de origen humano		Índice de facilidad para hacer negocios	Posición	54/189	2016	Banco Mundial	↗
		Índice de percepción de la corrupción	Posición	83/167	2015	Transparencia Internacional	↗
	Bienestar humano	Acceso a fuentes mejoradas del agua	% de la población	91,5 %	2013	Dane	↗
		Acceso a mejores servicios de saneamiento	% de la población	91,2 %	2013	Dane	↗
		Acceso a electricidad	% de la población	96,67 %	2014	Siel	↗
		Índice de desarrollo humano	Posición	97/188	2014	Banco Mundial	↗
		Proporción de población por debajo del límite de pobreza	% de la población	27,80 %	2015	Dane	↘
		Coefficiente de Gini	0-1 Igualdad-desigualdad	0,52	2015	Dane	↘

Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, el crecimiento económico colombiano aún no consigue conciliar el uso del territorio y la biodiversidad. De los 1 141 748 km<sup>2</sup> de área continental, 32,4 % se usa en actividades pecuarias y 11,6 % en actividades agrícolas, mientras que 20,7 % son áreas protegidas. Este contraste entre áreas protegidas y áreas con destino agropecuario, revela

significativos problemas que tiene el país como la deforestación por la expansión de la frontera agropecuaria, lo que ha causado presiones sobre la biodiversidad.

Según el MADS (2014) se han identificado 1193 especies de plantas y animales con algún tipo de amenaza de extinción, lo que es motivo de preocupación dada la importancia de preservar la biodiversidad, sobre todo teniendo en cuenta que Colombia es el séptimo país con mayor potencial de biodiversidad en el mundo (Banco Mundial, 2016).

En tercer lugar, el crecimiento económico no ha logrado reducir las desigualdades del país. A pesar de que el índice de Gini de 0,57 en 2008 pasó a 0,52 en 2015, Colombia ocupa el undécimo lugar de los países más desiguales del mundo, de acuerdo con los últimos datos disponibles para cada país (Banco Mundial, 2016). Y aunque es significativa la disminución de la pobreza, aún hay un 27 % de la población que no tiene el ingreso mínimo necesario para comprar una canasta básica de bienes, lo que muestra aún tareas pendientes para el desarrollo económico.

Es trascendental entonces que el país comience a plantearse una estrategia de crecimiento verde, tanto para aumentar la eficiencia en el uso de recursos y proteger su capital natural, como para adaptarse a las nuevas condiciones de la economía y del cambio climático. Por una parte, las nuevas condiciones de la economía mundial que incluyen una fuerte caída de los precios internacionales de los *commodities* han afectado el crecimiento económico del país dada la fuerte dependencia de las exportaciones de estas materias primas, lo que a su vez ha generado presiones negativas en otras variables como el desempleo.

Por otra, los efectos del fenómeno de El Niño 2015-2016 demostraron lo vulnerable que es Colombia ante el cambio climático como fuertes sequías, incluso cuando es uno de los países con mayor riqueza hídrica en el mundo. Estas dos condiciones evidencian la necesidad de buscar nuevos motores de desarrollo que sean congruentes con una política de crecimiento resiliente y adaptada al cambio climático.

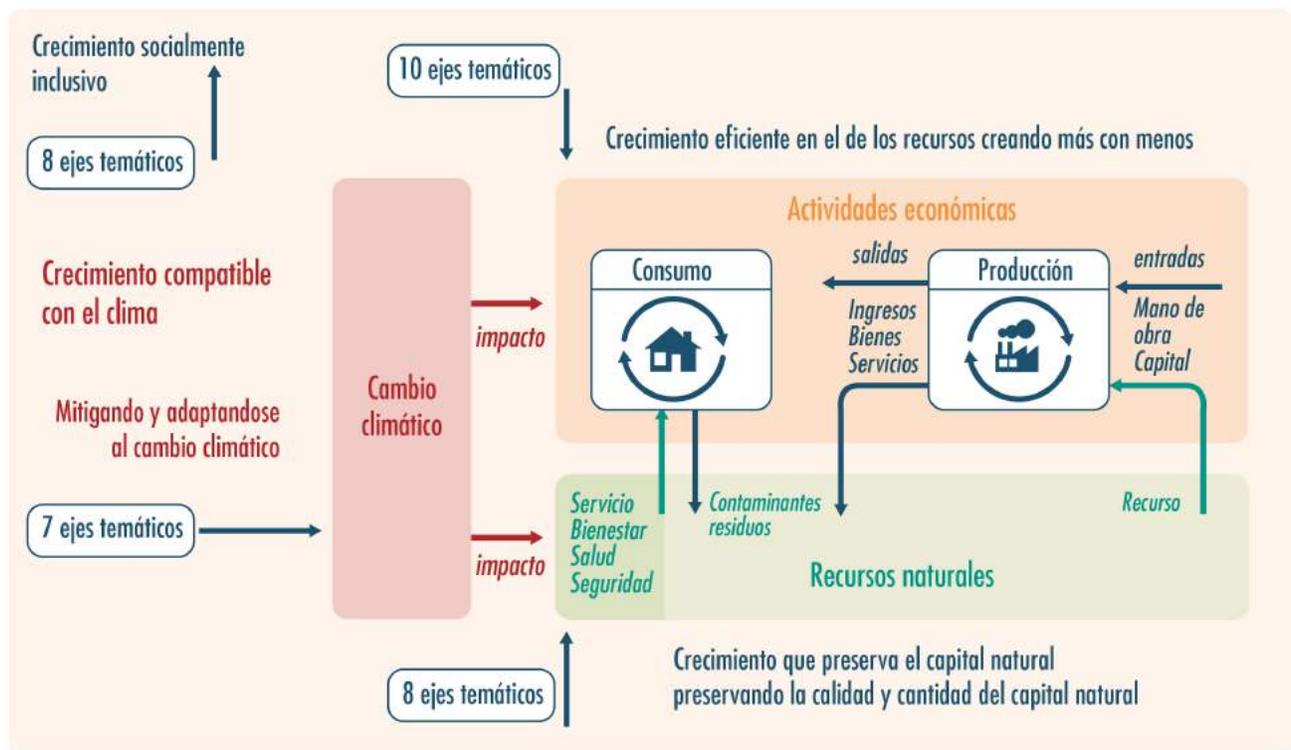
### 3. Diagnóstico de crecimiento verde

El GGGI desarrolló un marco conceptual sobre el crecimiento verde que se basa en la definición de la OCDE (2011). La OCDE centra su visión de crecimiento verde en las interacciones entre insumos (trabajo, capital y recursos naturales), procesos (productividad) y productos (bienes y servicios e ingresos). El GGGI incorpora un componente de cambio climático y otro de equidad y desarrollo social, ya que estos interactúan de diversas maneras y tienen consecuencias sobre el sistema de producción y consumo. Es así que el GGGI especifica cuatro trayectorias de crecimiento verde que permiten una desagregación analítica para identificar y delinear áreas o temas que son centrales al crecimiento verde en un país:

1. Crecimiento eficiente en el uso de recursos (*resource efficient growth*, REG). Busca evaluar el valor que tiene una mayor eficiencia en la producción y en el consumo, y que trae consecuencias sobre la competitividad de los países. Los temas principales que cubre REG son: la intensidad energética, el empleo y reciclaje de materiales, la productividad del agua y de la agricultura y el uso de recursos como el trabajo, el capital y la tecnología.
2. Crecimiento que preserva el capital natural (*eco-friendly growth*, EFG). Evalúa que los recursos naturales con los cuales cuenta un país se utilicen de forma sostenible y sigan cumpliendo las funciones que tienen como fuente de materiales y servicios ecosistémicos. Los temas que cubre esta trayectoria son principalmente: el ritmo de cambio en el *stock* de recursos naturales disponibles, la reducción en el *stock* de recursos naturales no renovables y la calidad de recursos como el aire, agua y suelo.
3. Crecimiento compatible con el clima (*climate resilient growth*, CRG). Se enfoca en el cambio climático evaluando los impactos y riesgos que tendrá sobre la producción y el consumo en la economía. Los temas que trata esta trayectoria son: la intensidad en las emisiones de CO<sub>2</sub> en las actividades económicas y la exposición, sensibilidad y capacidad del sistema económico de soportar los impactos causados por el cambio climático.
4. Crecimiento socialmente inclusivo (*socially inclusive growth*, SIG). Procura analizar cómo el crecimiento económico ha hecho aportes a la inclusión de los grupos más vulnerables de la sociedad, estudiando así la calidad de vida, la desigualdad y la gobernanza. Los temas que comprende esta trayectoria son: pobreza, hambre, salud y bienestar, educación, desigualdad de género, desigualdad de ingreso, corrupción y gasto público.

La figura 2 muestra las cuatro trayectorias y las interrelaciones entre ellas

Figura 2. Trayectorias de crecimiento verde



Fuente: Elaboración propia con base en GGGI (2016).

El presente diagnóstico de crecimiento verde se fundamenta en el análisis de ejes temáticos para cada una de estas trayectorias: diez para REG, ocho para EFG, siete para CRG y ocho para SIG. Estos ejes temáticos se seleccionaron por su relevancia respecto a los conceptos de cada trayectoria, mensurabilidad y disponibilidad de datos para comparación internacional. La definición técnica, la fuente, el año para el cual se recopiló y las unidades de medición usadas para cada eje temático se presentan en el anexo II.

Para llevar a cabo la comparación entre países se normaliza el valor de cada uno de los ejes temáticos, de modo que puedan ordenarse en una escala de - 50 a 100, donde 100 es el mejor desempeño en el eje temático<sup>3</sup>. Por ejemplo, al hablar de cambios en la cobertura forestal, una calificación más alta indica que ha habido un menor cambio en la cobertura forestal. De igual forma, una calificación más alta en intensidad energética indica que se consume menor cantidad de energía por unidad de PIB.

<sup>3</sup> El puntaje normalizado varía entre - 50 y 100 porque en el ejercicio de normalización se asigna el puntaje más alto al país que se encuentra en el 90 % más alto y el puntaje más bajo al país que se encuentra en el 10 % más bajo, por lo tanto, habrá países con puntajes inferiores a 0 o mayores a 100.

Los grupos de comparación para Colombia son, por un lado, los países con su mismo nivel de ingreso (IMA) y, por otro, los países de la OCDE por ser quienes siguen mejores prácticas y a los que busca parecerse Colombia. Adicionalmente, para identificar cómo está Colombia en la región se compara su desempeño con los países de IMA de América Latina y el Caribe (LAC/IMA) y con los miembros de la Alianza del Pacífico.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos de este ejercicio para Colombia. Para cada trayectoria de crecimiento verde se presentan dos diagramas que muestran la situación del país respecto a los dos grupos de comparación. La comparación se ilustra en unos diagramas de “araña” o radiales donde cada vértice representa un eje temático. Mientras más alejado del origen está el punto, mejor desempeño tiene en ese eje temático. Aquellos ejes temáticos donde la calificación para Colombia está por debajo de la del grupo de comparación, es donde Colombia tiene mayor potencial para crecimiento verde por la brecha existente.

### 3.1. Crecimiento eficiente en el uso de recursos

Para la trayectoria de REG, los resultados reflejan la eficiencia en el uso de la energía, las pérdidas en el suministro de energía, la intensidad en el uso de materiales, la productividad del agua –que mide cuánta es la unidad de producto económico (PIB) por metro cúbico de agua usado–, los insumos y la generación de productos y residuos en la economía, así como la situación del país en temas transversales que afectan la eficiencia, como la productividad del trabajo, el rendimiento logístico y la disposición para adoptar nuevas tecnologías<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> En el anexo II se encuentra la información detallada sobre cada indicador. La definición precisa, las unidades y la fuente de cada indicador se consignan en dicha sección.

Figura 3. Crecimiento eficiente en el uso de recursos – Ingreso medio alto y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

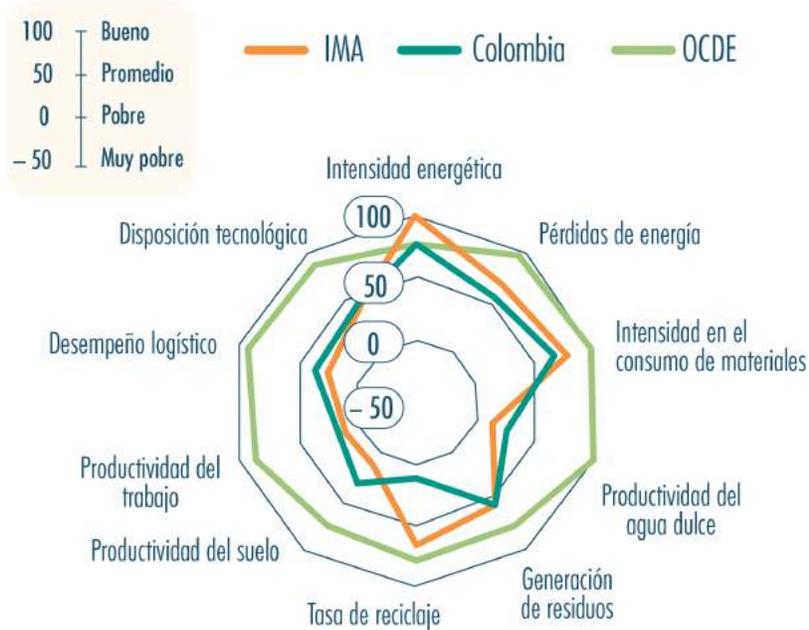


Figura 4. Crecimiento eficiente en el uso de recursos – Países de ingreso medio alto de América Latina y el Caribe (LAC/IMA) y Alianza del Pacífico



Fuente: Elaboración propia con base en GGGI (2016).

### 3.1.1. Ejes temáticos con alto desempeño en el uso eficiente de los recursos

Como se muestra en las figuras 3 y 4, Colombia presenta un alto desempeño frente a sus países pares en dos de los diez ejes temáticos de esta trayectoria: intensidad energética y tasa de reciclaje de residuos sólidos. No obstante, en el último eje hay reservas en cuanto a la confiabilidad en la construcción de los datos, tal como se muestra en el anexo III, debido a que la fuente cubre solamente algunas ciudades y los datos fueron recogidos una única vez en 2012, por lo que no corresponden a una serie de tiempo con una metodología estandarizada.

#### *Intensidad energética*

Colombia tiene un buen desempeño en intensidad energética: utiliza 2,38 megajulios por cada dólar producido de PIB. Es decir, se emplea el 58 % de la energía que usa el promedio de países latinoamericanos e incluso, menos de la mitad de la que utilizan los países de IMA (5,17 MJ/USD) y la OCDE (5,05 MJ/USD). Esta particular baja intensidad se debe a que en la economía colombiana predominan el sector servicios y otras actividades menos intensivas en el uso de energía como la minería y la agricultura y no necesariamente por un alto grado de eficiencia energética. Actividades más intensivas en el uso de este recurso, como el sector industrial, generaron apenas el 11 % del PIB en 2015.

#### *Tasa de reciclaje*

Colombia cuenta con buen desempeño en este indicador, pues tiene una tasa de reciclaje del 20 % frente a la de los países de IMA con 3,1 %, países latinoamericanos de IMA con 4,7 % y los países de la Alianza del Pacífico con 7,9 %. Frente a la OCDE está por debajo, ya que este grupo alcanza en promedio una tasa de reciclaje del 24 %. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la confiabilidad de este indicador es muy baja y no existen datos para la mayoría de los países, por lo tanto, no refleja adecuadamente la realidad de Colombia en materia de reciclaje.

### 3.1.2. Ejes temáticos con bajo desempeño en el uso eficiente de los recursos

Al analizar la información de Colombia y los cuatro grupos de países pares, se observa que, para al menos tres de los cuatro grupos de países comparados, Colombia no cuenta con un buen desempeño en seis de los diez ejes temáticos de esta trayectoria: a) productividad del agua dulce, b) intensidad en la generación de residuos, c) productividad del suelo, d) productividad del trabajo, e) desempeño logístico y f) disposición tecnológica.

Más aún, al compararse con la OCDE, Colombia evidencia además de estas brechas, desventajas en g) pérdidas en la transmisión y distribución de energía y en h) la intensidad en el consumo de materiales, ejes temáticos a ser considerados en un futuro, pues el país aspira a ser miembro de la

OCDE y son vitales para mejorar el nivel de desarrollo socioeconómico del país y buscar un crecimiento más sostenible. Para comprender en profundidad estas brechas, a continuación se detallan estos ejes temáticos.

### *Pérdidas en la transmisión y distribución de energía*

En primer lugar, a pesar de que Colombia redujo en 38,8 % las pérdidas en la transmisión y distribución de energía de 2008 a 2013, el país siguió perdiendo para ese último año 11,7 % del total generado frente al 10,8 % de la Alianza del Pacífico y al 7,4 % del promedio de la OCDE. Mientras que para este último grupo la mayoría de las pérdidas son técnicas, derivadas del proceso de transmisión mismo, las pérdidas de Colombia son tanto técnicas como no técnicas, es decir, incluyen pérdidas por conexiones ilegales, falta de medidores y facturación inadecuada. Las pérdidas técnicas de las empresas de energía que han estado medición fluctúan entre el 7 % y el 9 % de la generación (CREG, 2011). Lo anterior deja como potencial de crecimiento para este eje temático la disminución de las pérdidas no técnicas, lo que comporta la implementación de una mejor institucionalidad para el sistema eléctrico que controle las conexiones ilegales, pero que a su vez corrija los errores de facturación y de medición.

### *Intensidad en el consumo de materiales*

En 2013 Colombia consumió 2,28 kg de materiales para producir un dólar de PIB, lo que significa que se utilizaron 2,8 veces más materiales que el promedio de la OCDE en los procesos productivos. A pesar de ello, Colombia se desempeña mejor en este eje temático respecto a los otros tres grupos de países pares. Por ejemplo, los países de IMA emplearon 3,14 kg para producir ese mismo dólar. Este buen desempeño frente al resto de países es producto de una reducción constante, dado que desde el año 2000 ha caído el consumo de materiales en un 25 %. Más aún, Colombia es el único país de América Latina que ha alcanzado una fuerte y continua senda de reducción en el consumo de materiales, logrando en 2008 gastar un 16 % menos en materiales que el promedio regional (PNUMA, 2013). Es decir, si bien este eje temático tiene un pobre desempeño en comparación con la OCDE, ha tenido mejoras notables con respecto al resto de los países del mismo nivel de ingreso y de la región.

### *Productividad en el uso del agua*

En la productividad en el uso del agua, Colombia presentó un particular mal desempeño. Mientras que el promedio examinado de América Latina y los países de IMA producen respectivamente 20,31 y 27,38 dólares por cada m<sup>3</sup> de agua, Colombia produce apenas 18,91 dólares. Esta brecha es aún más sorprendente frente a la OCDE que produce seis veces más riqueza con el mismo m<sup>3</sup> de agua (114,44 dólares). En otras palabras, la abundancia de recurso hídrico expuesta en el contexto nacional no se traduce en un buen aprovechamiento en la producción de riqueza a partir de este recurso. Situación que se refuerza por la disminución de la disponibilidad de agua por persona en un 31 % entre 1992 y 2014 (Banco Mundial, 2016). Este bajo desempeño debe analizarse principalmente de acuerdo con las ineficiencias en los sectores que

más consumen agua. Por ejemplo, mientras el sector agropecuario consumió más de la mitad del total de agua (55 %) usada en Colombia (Ideam, 2015a), apenas logró producir 6,16 % del PIB (Dane, 2016b).

### *Productividad en el uso del suelo*

Con respecto a la productividad del suelo, Colombia se sitúa muy por debajo de sus países pares, teniendo un desempeño más bajo que los cuatro grupos de comparación. Colombia produjo en 2013, 33 200 dólares por cada km<sup>2</sup> de tierra arable, el equivalente a 38,6 % de producción de los países de IMA, y al 29 % del promedio de los países latinoamericanos de IMA y de la OCDE. Esta ineficiencia puede verse asociada a varios factores como la poca productividad del agua, el uso ineficiente de la tierra en actividades que toman demasiado territorio y aportan poca riqueza como la ganadería extensiva, que ocupa un tercio del territorio nacional; y los usos distintos a la vocación del uso del suelo que generan aprovechamientos inadecuados. En particular, este uso ineficiente ha desencadenado conflictos en la distribución de la riqueza que la tierra produce, tal y como se comprueba con el elevado índice de Gini de tierras de 0,86 puntos y la elevada tasa de pobreza rural que aún afecta a 41,4 % de las personas.

### *Productividad del trabajo*

En cuanto a la productividad del trabajo, Colombia también tiene un desempeño más bajo que los cuatro grupos de comparación. Cada trabajador colombiano produjo en 2015, 10 133 dólares por año, 1993 dólares menos que un latinoamericano promedio; 2661 dólares menos que un trabajador promedio de un país de IMA; 4755 dólares menos que un trabajador de la Alianza del Pacífico y 58 777 dólares menos que un trabajador promedio de la OCDE.

Este bajo desempeño guarda relación en primer lugar con la falta de sofisticación del aparato productivo, pues el uso de mejores tecnologías y mejores prácticas aumentan y optimizan la productividad. De acuerdo con el índice de complejidad económica, Colombia se encuentra en la segunda peor mitad del *ranking* ocupando el puesto 63 de 124 países (Hausmann, Hidalgo, Bustos, Coscia, Simoes, y Yildirim, 2014). Esta poca complejidad se refleja en la composición de las exportaciones que en 2015 estuvieron representadas en un 54 % por productos primarios como el café, el petróleo, el carbón y el ferroníquel.

En segundo lugar, se asocia al importante tamaño del sector informal (47,3 % en 2015) que afecta la productividad de cada trabajador. Dado que este eje temático mide la productividad del trabajo tomando como denominador la población económicamente activa, se puede añadir como causa de la baja productividad del trabajo, el alto nivel de desempleo, ya que Colombia ocupa el quinto peor puesto de desempleo en América Latina y el Caribe.

### *Desempeño logístico*

Según el índice de desempeño logístico elaborado por el Banco Mundial<sup>5</sup> Colombia obtuvo un puntaje de 2,64/5,0, que está por debajo del puntaje promedio de los países de IMA (2,78), de América Latina y el Caribe (2,78), de la Alianza del Pacífico (2,96) y de la OCDE (3,66). Este bajo desempeño se debe principalmente a altos costos en el transporte comparativamente con otros países, dado el atraso que existe en las inversiones de infraestructura. Conforme con el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, Colombia apenas tiene el 11,8 % de sus vías pavimentadas, de las cuales más de la mitad está en mal estado, lo que provoca costos logísticos que llegan al 23 % del PIB (DNP, 2015a).

La Encuesta Nacional Logística reveló en ese sentido que las mayores dificultades de las empresas usuarias de servicios logísticos fueron los altos costos del transporte (32,3 %), la falta de carreteras, puertos y aeropuertos (21,1 %), la carencia de sistemas de información logística (19,7 %) y la complejidad en los trámites aduaneros (11,8 %) (DNPd, 2015). Este atraso en infraestructura ha generado entonces: a) precios elevados para los productos locales por los costos de transporte; b) un freno para la integración de las distintas regiones y departamentos y el comercio interior; y c) poca presencia del Estado en regiones alejadas del país (DNP, 2015a).

### Generación de residuos

Este indicador mide la generación de residuos sólidos en el país por unidad del PIB. Por lo tanto, es una medida de la cantidad de residuos que se generan para producir una unidad económica nacional. En este indicador Colombia solo tiene una ligera ventaja en relación con los países de IMA latinoamericanos y está por debajo de los demás grupos. Sin embargo, al igual que la tasa de reciclaje, la confiabilidad de este indicador es baja por falta de datos (solo 158 países de 191) y la recolección corresponde a un único año y no expresa apropiadamente la realidad del país en este aspecto. De acuerdo con el Programa de Reciclaje en las Instituciones de Educación Superior en 2014 el país produjo 10 037 500 t/año, es decir 0,026 kg/USD del PIB<sup>6</sup>.

### Disposición tecnológica

En cuanto a tecnología, Colombia también reporta una desventaja obteniendo en 2015 un puntaje menor en el índice de disposición tecnológica del Foro Económico Mundial<sup>7</sup>. El puntaje del país (3,84/7,0) es menor en comparación con los países de IMA (3,9/7,0), de la Alianza del Pacífico (3,95/7,0) y de la OCDE (5,49/7,0). A pesar de que Colombia aumentó 1,4 veces el presupuesto para actividades de ciencia, tecnología e innovación (Acti) llegando hasta los 1562 millones de dólares en 2015, sigue estando por debajo del promedio de la región. Al analizar los indicadores que componen el índice de disposición tecnológica, se observa que los dos con menor puntaje son disponibilidad de tecnología de punta y absorción de tecnologías por parte de las firmas (puestos 84/144 y 89/144, respectivamente), lo que es consistente con los resultados del Global Innovation Index (Cornell University, INSEAD, y WIPO, 2016) en donde Colombia ocupa el

<sup>5</sup> Una explicación detallada del índice puede encontrarse en el anexo II, indicador 9.

<sup>6</sup> Dólares corrientes 2016.

<sup>7</sup> Una explicación detallada del índice puede encontrarse en el anexo II, indicador 10.

puesto 83 de 128 en el componente productos de conocimiento y tecnología: es decir, los recursos e insumos para innovación, ciencia y tecnología no son proporcionales a los resultados obtenidos, particularmente en las empresas del país. Lo cual concuerda con los últimos datos de inversión en Colombia que solo es de 0,63 % como proporción del PIB en 2015 (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2016).

En cuanto al presupuesto general de la nación se evidencia una reducción de la participación de la inversión en Acti dentro del presupuesto del Gobierno nacional. En términos porcentuales, en 2011 fue del 4,9 % y en 2015 correspondió al 2,5 %. Además, para el período 2012-2015, de un total de veinte sectores administrativos, nueve invierten en promedio menos del 3 % de sus recursos en Acti, y solo 22 % de las empresas en Colombia son innovadoras, tanto en sentido amplio como en sentido estricto.

Tabla 2. Resumen de las ventajas y desventajas para Colombia para la trayectoria crecimiento eficiente en el uso de recursos

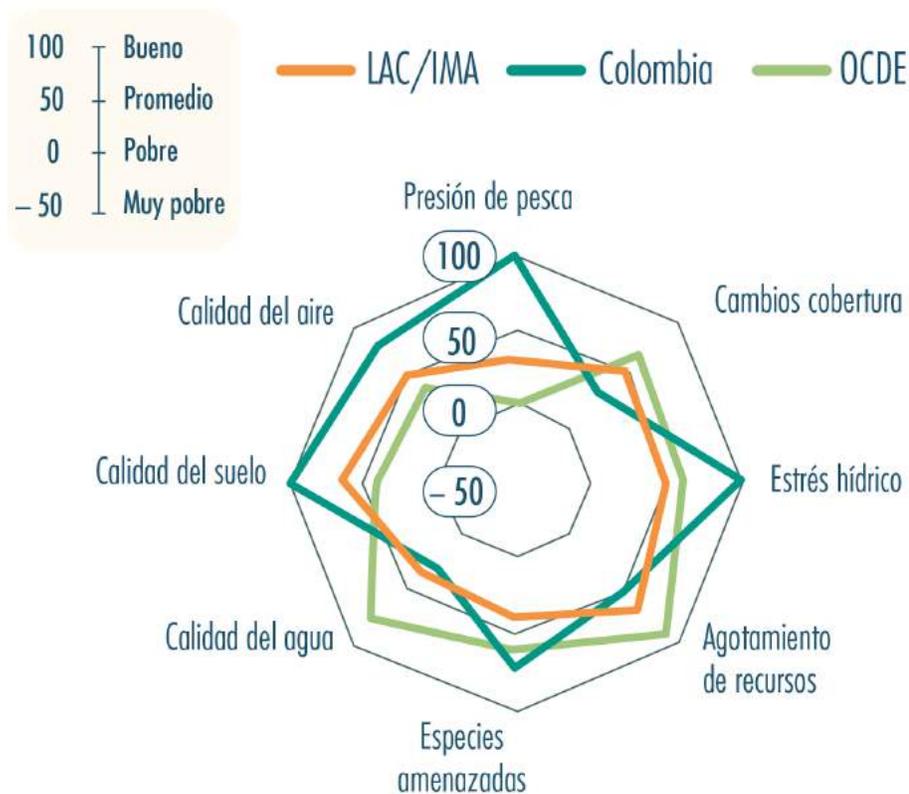
Indicador	Ventajas de Colombia respecto a los grupos de países			
	IMA	LAC/RAM	OCDE	AP
Intensidad energética	✓	✓	✓	✓
Pérdidas de energía	✓	✓	✗	✗
Intensidad en el consumo de materiales	✓	✓	✗	✓
Productividad del agua dulce	✗	✗	✗	✓
Generación de residuos	✗	✓	✗	✗
Tasa de reciclaje	✓	✓	✗	✓
Productividad del suelo	✗	✗	✗	✗
Productividad del trabajo	✗	✗	✗	✗
Desempeño logístico	✗	✗	✗	✗
Disposición tecnológica	✗	✓	✗	✗

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. Crecimiento que preserva el capital natural

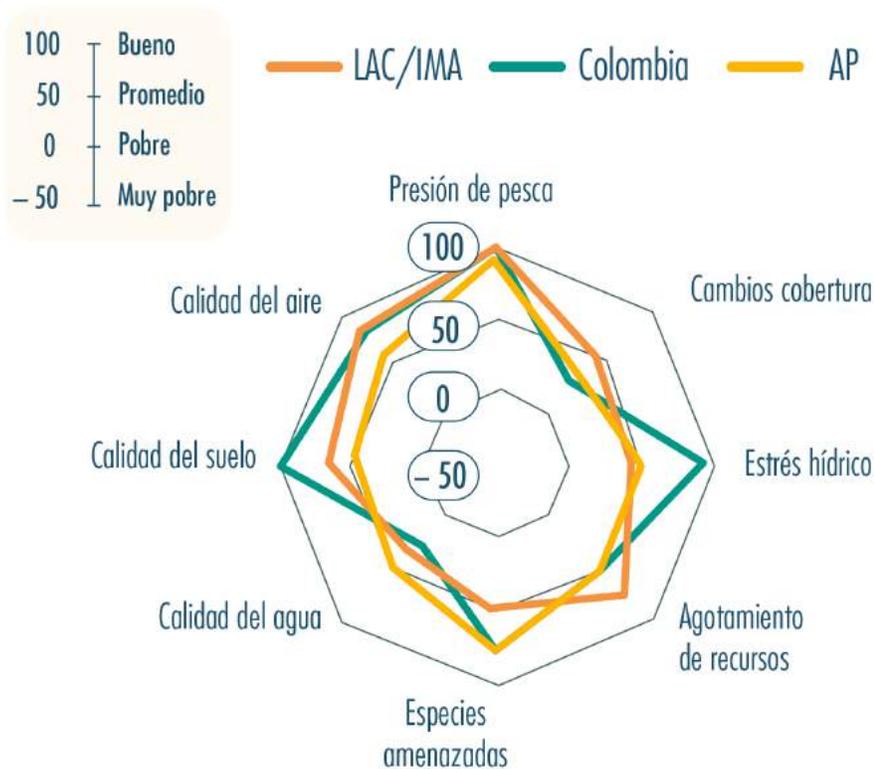
Para la trayectoria de EFG, los resultados reflejan en qué medida la economía del país ha afectado la cantidad y la calidad del capital natural. Esta trayectoria evalúa la sostenibilidad ambiental que tiene la economía así como el grado de conservación y deterioro de los recursos naturales.

Figura 5. Crecimiento que preserva el capital natural – Ingreso medio alto y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos



Fuente: Elaboración propia con base en GGGI (2016).

Figura 6. Crecimiento que preserva el capital natural – Países de ingreso medio alto de América Latina y el Caribe (LAC/IMA) y Alianza del Pacífico



Fuente: Elaboración propia con base en GGGI (2016).

### 3.2.1. Ejes temáticos con alto desempeño en el crecimiento que preserva el capital natural

En esta trayectoria, Colombia tuvo alto desempeño en cinco de los ocho ejes temáticos analizados. Sin embargo, en dos de estos ejes las diferencias con respecto a los demás grupos de países no fueron tan grandes como para representar un desempeño significativamente mejor para Colombia (exposición promedio a eventos PM 2,5 y cambios en el número de especies amenazadas)<sup>8</sup>. También hay ciertas reservas sobre la confiabilidad del eje temático de la presión de pesca costera (véase anexo III, teniendo en cuenta que solamente captura el método de pesca por arrastre<sup>9</sup> y el último dato corresponde a 2006). A continuación, se presenta el análisis del desempeño del índice de estrés hídrico, de la calidad del suelo, de las especies amenazadas y de la calidad del aire.

<sup>8</sup> Una brecha significativa es aquella que es mayor que el promedio para el grupo de países comparado.

<sup>9</sup> La pesca por arrastre es un método invasivo de pesca, pues captura todo el fondo marino sin discriminación de las especies de peces, algas y corales.

### Índice de estrés hídrico

De acuerdo con el índice de estrés hídrico, Colombia tiene una presión sobre los recursos de agua (0,33) seis veces menor que la OCDE (2,10) e incluso ocho veces menor que los países de IMA de Latinoamérica (2,63). Es decir, a pesar de que la cantidad de agua disponible per cápita disminuyó en un 31 % de 1992 a 2012 tal como se vio en el contexto nacional, en general Colombia tiene suficientes recursos hídricos para soportar dicha demanda de agua y mantenerse como el decimoquinto país con mayor disponibilidad de agua per cápita en el mundo. Conforme con esta idea, la oferta total de agua en el país tiene una cifra de 2 011 655 Mm<sup>3</sup> (Ideam, 2015a), lo que tiene que ver con factores como que Colombia es el país en el mundo donde llueve más en promedio sobre espacio y tiempo (3240 milímetros al año).

Ahora bien, estos indicadores son para el ámbito nacional y no tienen en cuenta las diferencias regionales, donde sí puede haber una menor oferta de agua o una mayor presión de la demanda. Por ejemplo, mientras que la región Amazonas tiene una oferta de agua en un año medio de 745 070 millones de m<sup>3</sup> y una demanda de apenas 162,93 millones de m<sup>3</sup>, la región Caribe tiene una oferta en un año medio de 182 865 millones de m<sup>3</sup> y una demanda de 4904 millones de m<sup>3</sup> (Ideam, 2015a), lo que muestra particularidades locales que pueden llegar a niveles de estrés hídrico importantes.

### Índice de calidad del suelo

La calidad del suelo en Colombia es comparativamente mejor que en los países pares. Según este índice, Colombia tiene una puntuación de 48,44/50 en la calidad del suelo, diez puntos más que la OCDE (39,58) y el grupo de la Alianza del Pacífico (39,37); y seis puntos más que los países de IMA (42,42) y Latinoamérica y el Caribe (42,53). A primera vista, la buena calidad del suelo en Colombia se debe a que en todas las regiones hay ciertas zonas con factores que han promovido una variedad de ingredientes en el suelo que lo hacen fértil, de buena calidad y apto para la agricultura, por ejemplo, en la región de los Andes, predominan los Andisoles, suelos producto de la mezcla de cenizas volcánicas con componentes orgánicos en descomposición, lo que ha formado un complejo de adsorción orgánico útil para la agricultura. En la Amazonía y la Orinoquía predominan los suelos Ultisoles y Oxisoles, también caracterizados por una gran fertilidad, dado el alto nivel de precipitación y el alto componente de materia orgánica presente (Malagón, s. f.).

No obstante, estas condiciones del suelo no implican una vocación de toda la tierra para la agricultura, sino que se pueden encontrar zonas en todas las regiones con potencial para los cultivos. Aún hay bastante información por recolectar respecto a procesos erosivos mucho más detallados que darían cuenta de un empeoramiento de la calidad del suelo que no refleja necesariamente este indicador. El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) (2012) estima que el 50 % de las tierras continentales de Colombia ha sufrido algún proceso de degradación por erosión; y que el 24 % tiene riesgo de sufrir desertificación y otros procesos erosivos cuyas dinámicas no han podido ser bien documentadas.

### Índice de especies amenazadas

De acuerdo con la lista roja que emitió la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por su sigla en inglés), Colombia aumentó en 2,87 % el número de sus especies amenazadas entre 2013 y 2015. Este porcentaje fue mucho menor que el del grupo de países de su mismo nivel de ingreso (8,6 %), que el promedio de países de América Latina también del mismo nivel de renta (6,55 %) y que el porcentaje de los países de la OCDE (5,08 %); pero fue levemente mayor que en los países de la Alianza del Pacífico (2,22 %), lo que a primera vista es un mensaje alentador para la conservación de las especies en el país.

Ahora bien, es importante mencionar lo difícil que es calcular el número de especies existentes en un país tan biodiverso como Colombia y, por ende, el número de especies en peligro, lo que debe relativizar este buen desempeño comparativo con los demás grupos de países. Por ejemplo, acorde con el índice de beneficios del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) el país bajó desde 2005 hasta 2008 seis puntos de su potencial de biodiversidad (Banco Mundial, 2016). Dado que el índice mide la potencialidad de biodiversidad según el número de especies, el peligro de extinción de estas y los tipos de ecosistemas, este cambio negativo significa que estas tres variables se afectaron durante este período de tiempo. Según la resolución 0191/2014 del MADS, se identificaron 1193 especies de plantas y animales amenazadas en el territorio nacional en las distintas categorías elaboradas por la IUCN, lo que hace fundamental realizar grandes esfuerzos para conservar la biodiversidad del país.

### Índice de calidad del aire

En cuanto a calidad del aire Colombia tiene ventaja sobre los países de la OCDE, los países de la Alianza del Pacífico y los países de IMA, y se encuentra ligeramente por debajo de los países latinoamericanos de IMA. Además tiene niveles de 4,1 microgramos de PM 2,5 por m<sup>3</sup> de aire, la OCDE alcanza niveles en promedio de 8,9 microgramos/m<sup>3</sup>, los países de la Alianza del Pacífico 6,5 microgramos/m<sup>3</sup>, los latinoamericanos de IMA 3,7 microgramos/m<sup>3</sup> y los países de IMA 7,4 microgramos/m<sup>3</sup>.

No deja de ser sorprendente que Colombia obtenga mejor puntaje que la mayoría del promedio de países comparados, considerando que la calidad del aire y en especial los niveles de material particulado en las ciudades colombianas no son óptimos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el indicador usado para la calidad del aire en este trabajo se construyó a partir de análisis satelitales (detalles del indicador en anexos II y III), cuya medida es a un nivel agregado de la calidad atmosférica, y no con estaciones de monitoreo en puntos críticos como áreas urbanas.

#### 3.2.2. Ejes temáticos con bajo desempeño en el crecimiento que preserva el capital natural

En general para la trayectoria de EFG, Colombia presenta bajo desempeño comparativo en tres de los ocho ejes temáticos: agotamiento de los recursos naturales, cambios en la cobertura forestal y calidad del agua.

### Agotamiento de los recursos naturales<sup>10</sup>

El bajo desempeño en el agotamiento de los recursos naturales se debe a que Colombia ha seguido una senda creciente en la explotación de sus recursos naturales, pasando de agotar 2,26 % de su ingreso nacional bruto<sup>11</sup> en 1994 a 6,83 % en 2014. De esta última cifra 6,3 % corresponde al agotamiento por la explotación de carbón, petróleo y gas; el 0,5 % por explotación de minerales (estaño, oro, plomo, zinc, hierro, cobre, níquel, plata, bauxita y fosfato) y 0,025 % por tala comercial de bosques<sup>12</sup>. En comparación, los países de América Latina de IMA agotaron menos de la mitad de recursos que Colombia (3,24 % de su Producto Nacional Bruto) y los países de la OCDE nueve veces menos (0,75 % del PNB). Entre las causas de este acelerado agotamiento de los recursos naturales se encuentra el boom de los precios de los *commodities* y por tanto, la explotación de productos como el carbón y el petróleo que constituyeron el 64 % de las exportaciones en 2014; además de una caída de las reservas probadas debido a los pocos procesos de exploración, resultado de un escenario internacional de precios bajos.

Si a estas cifras se añaden además las estimaciones de minería ilegal e informal, Colombia termina teniendo un agotamiento mucho más rápido de sus recursos naturales. En ese sentido, las unidades de producción minera informales se estiman en más del 80 % en la explotación de minerales metálicos y en oro, y el 40 % en minerales no metálicos y en carbón (Ministerio de Minas y Energía, 2012).

### Cambios en la cobertura forestal

Colombia tiene peor desempeño en el cambio en la cobertura forestal que los cuatro grupos de comparación. Mientras que el territorio agregado de los países de la OCDE recuperó 0,5 % de su cobertura forestal entre el 2000 y el 2012, Colombia tuvo el mayor ritmo de deforestación con una pérdida del 5,24 % de su cobertura forestal, seguido de los países de IMA de América Latina con un 3,5 %, los países de la Alianza del Pacífico con 2,5 % y los países de IMA con 0,2 %. Siguiendo esta idea, Colombia pasó de tener en el año 2010, 53 % de su territorio nacional cubierto de bosques a 52,6 % en 2012 (Ideam, 2012), lo que significa una pérdida de 4940,12 km<sup>2</sup> de bosque.

Los principales agentes que han impactado históricamente las áreas forestales en Colombia son los agricultores, los ganaderos, las empresas mineras y los actores armados (González *et al.*, 2011). Los dos primeros han ejercido presión sobre los recursos forestales en tanto son quienes han ido expandiendo la frontera agrícola y pecuaria hasta llegar a ocupar en sus actividades 11,6 % y 32,4 % del territorio nacional respectivamente. Por su parte, la minería ha ejercido presión sobre los recursos forestales en la medida que la explotación despeja áreas de bosque y la construcción de vías para la realización de la actividad facilita la entrada a otros actores a zonas forestales no

<sup>10</sup> Este indicador se compone de los siguientes recursos: petróleo, gas, minerales y bosques.

<sup>11</sup> El ingreso nacional bruto es el conjunto de bienes y servicios finales producido en un año, excluyendo a los extranjeros trabajando en el país e incluyendo a los nacionales trabajando en el exterior.

<sup>12</sup> Se aclara que el agotamiento por tala de bosques es particularmente bajo debido a que este dato solo toma en cuenta la explotación comercial, una actividad no muy extendida en el país. Lo que quiere decir que este dato no refleja la deforestación ni contempla la tala ilegal.

explotadas previamente, lo que acarrea de nuevo más presión sobre este recurso. Los actores armados contribuyen a la deforestación en Colombia con sus cultivos ilícitos y la minería ilegal. Según fuentes del DNP (2016) entre 1990 y 2013 el 58 % de la deforestación ocurrió en municipios en conflicto.

### Calidad del agua

Colombia tiene un índice de calidad del agua 3,7 puntos por debajo de los países de IMA (58,3/100) y 26,1 puntos peor que la OCDE (80,7/100). De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua de 2014, la contaminación del agua en Colombia se debe principalmente a vertimientos de carga orgánica biodegradable (756 945 t/año), de demanda química de oxígeno (1 675 616 t/año), de sólidos suspendidos (1 135 726 t/año), de nitrógeno total (126 345 t/año) y de carga de fósforo (31 915 t/año), derivados sobre todo de actividades industriales y domésticas (Ideam, 2015a).

Lo anterior se agrava por la baja cobertura y poca eficiencia en el tratamiento de aguas residuales industriales y residenciales, pues solo el 43,5 % de los municipios del país cuenta con sistemas de tratamiento de aguas residuales<sup>13</sup>, y además por la ocupación y el deterioro de las áreas adyacentes a los cauces (Superintendencia de Servicios Públicos y Domiciliarios, 2013). Entre 60 % y 80 % de esta contaminación proviene de las áreas metropolitanas y las ciudades grandes, lo que termina por afectar la calidad del agua de otros municipios. Por ejemplo, 110 municipios que representan 17,5 millones de habitantes tienen condiciones críticas en la calidad del agua (Ideam, 2015a). Esto significa que a pesar de que Colombia tiene abundancia de recursos hídricos tal como se mostró en el diagnóstico, los mismos no se aprovechan de manera eficiente ni se conservan.

Tabla 3. Resumen de las ventajas y desventajas para Colombia para la trayectoria crecimiento eficiente en el uso de recursos

Indicador	Ventajas de Colombia respecto a los grupos de países			
	IMA	LAC/RAM	OCDE	AP
Presión de pesca	✓	✓	✓	✓
Cambios cobertura forestal	✗	✗	✗	✗
Estrés hídrico	✓	✓	✓	✓
Agotamiento recursos naturales	✗	✗	✗	✗
Especies amenazadas	✓	✓	✓	✗

<sup>13</sup> Informe técnico sobre sistemas de tratamiento de aguas residuales en Colombia (2013).

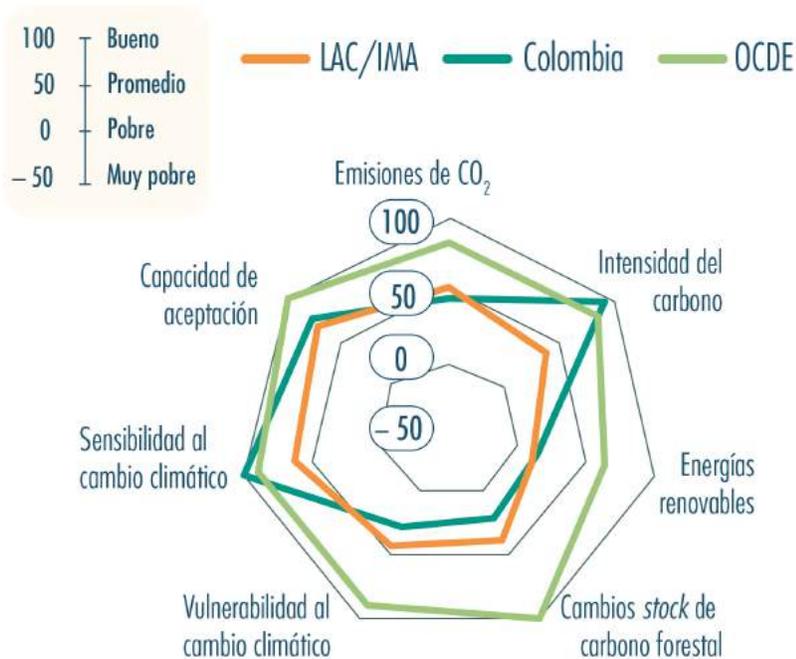
Calidad del agua	✗	✗	✗	✗
Calidad del suelo	✓	✓	✓	✓
Calidad del aire	✓	✗	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Crecimiento compatible con el clima

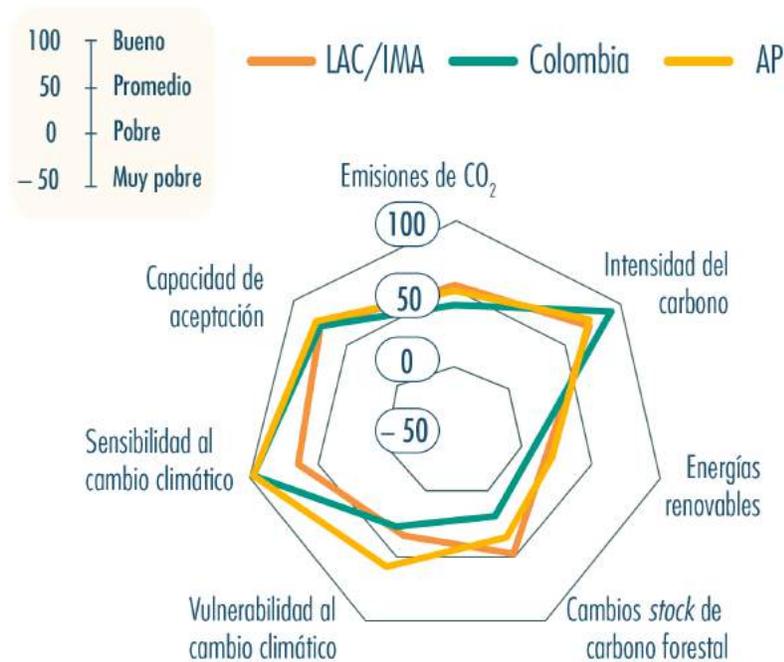
Para la trayectoria de CRG, los ejes temáticos tratan sobre mitigación y adaptación.

Figura 7. Crecimiento compatible con el clima – Ingreso medio alto y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Crecimiento compatible con el clima – Países de ingreso medio alto de América Latina y el Caribe (LAC/IMA) y Alianza del Pacífico



Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.1. Ejes temáticos con bajo desempeño en el crecimiento que preserva el capital natural

Colombia tiene un alto desempeño en dos ejes temáticos de la trayectoria de CRG: intensidad del carbono y sensibilidad al cambio climático. No obstante, solamente en comparación con los países de IMA la brecha es significativa.

#### Sensibilidad al cambio climático

De acuerdo con el índice de sensibilidad al cambio climático, Colombia es el decimoquinto país menos sensible al cambio climático. Esto es, Colombia no depende de una manera importante de algún sector que puede verse afectado por un riesgo asociado al cambio climático o una parte considerable de su población es susceptible a algún riesgo derivado del cambio climático. En concordancia con este eje temático, mientras que Colombia tiene un puntaje de 0,21 (entre más cercano a 0 menos sensible), los países de IMA tienen un puntaje de 0,40 y los países de la OCDE de 0,28.

De los doce componentes de este eje temático, se destacan seis que ayudan significativamente al buen desempeño de Colombia: la baja tasa de extracción de agua dulce de las fuentes internas

del país<sup>14</sup> (tan solo el 0,5 % de los recursos disponibles); la baja dependencia del agua de los países vecinos (0,94 % del agua que consume Colombia es importada); la baja dependencia de recursos externos<sup>15</sup> para servicios de salud (1,3 % del gasto en salud); la baja huella ecológica (1,9 hectáreas globales por habitante); una dependencia inexistente de la energía importada (las exportaciones netas de energía constituyen 297 % de la energía usada); y el bajo porcentaje de la población viviendo en áreas con menor altitud a cinco metros sobre el nivel del mar (1,2 %).

### *Intensidad en el carbono*

Colombia tiene un buen desempeño con respecto a sus países pares en la intensidad del carbono de su economía. Mientras que Colombia emite apenas 0,21 kilogramos de carbono por unidad de PIB, los países de la OCDE emiten en promedio 0,26; los países de América Latina de IMA 0,34 y el promedio de los países en el mundo con ese mismo nivel de ingreso es de 0,62. Este buen desempeño de Colombia puede explicarse principalmente por la composición del aparato económico del país y la matriz de energía eléctrica que es mayoritariamente limpia. El sector servicios tiene un lugar más relevante en la producción agregada, lo que ha restado valor a la dependencia de las emisiones que sí tienen otros sectores como el transporte o la ganadería. Siguiendo esta idea, los servicios en Colombia representaron más de la mitad del PIB en 2015 (51 %), una parte más importante en comparación con actividades más intensivas en emisiones como el transporte (6 %), el sector agropecuario (6 %) y las industrias manufactureras (11 %).

#### 3.3.2. Ejes temáticos con bajo desempeño en el crecimiento que preserva el capital natural

En general existen cinco ejes temáticos en los que Colombia tiene un bajo desempeño en la trayectoria de CRG: emisiones de CO<sub>2</sub>, producción de energías renovables no convencionales, cambios en el stock de carbono almacenado en biomasa viva, vulnerabilidad al cambio climático, y capacidad de adaptación al cambio climático (solamente respecto a la OCDE).

### *Emisiones de CO<sub>2</sub>*

El mal desempeño en la tendencia en emisiones de CO<sub>2</sub> se debe a que estas aumentaron proporcionalmente más en relación con los países pares en el período 2007-2011. Mientras estas emisiones crecieron en los países de IMA y en América Latina 12,6 % y 6,58 % respectivamente, en Colombia se incrementaron un 16 %, más de dos veces que el último grupo. Por otro lado, el mejor caso fue el de la OCDE que incluso redujo sus emisiones en un 5,84 %. De acuerdo con los datos del Ideam para 2004, los dos sectores que más gases de efecto invernadero emitieron fueron el agropecuario (38 %) y el energético (incluyendo transporte) (36 %), seguidos del uso de la tierra (14,45 %), el tratamiento de residuos (5,71 %) y los procesos industriales (5,10 %).

<sup>14</sup> Fuentes del territorio nacional.

<sup>15</sup> Recursos externos se refiere a la proporción de los gastos totales en salud que son provistos por entidades externas al país.

Dentro de las actividades que más emitieron gases de efecto invernadero sobresalen la quema de combustibles fósiles (38 %) y la fermentación entérica del ganado (12,8 %) (Ideam, 2012), lo que señala las problemáticas que tiene el sector transporte y un sector pecuario relativamente importante y con eficiencia muy baja en el país que ocupa una buena proporción de la tierra. Adicionalmente es primordial tener en cuenta que la participación de las emisiones del sector energético podría aumentar de 30 % en 1990 a 50 % en 2050, según escenarios preparados para el MADS (Cadena et al., 2015).

### *Energías renovables no convencionales*

Con respecto a las energías renovables no convencionales, según el Banco Mundial (2016a), Colombia produjo en 2013, 3,3 % de su energía eléctrica a partir de estas fuentes; un poco menos que los países de IMA (3,5 %) y un cuarto de la OCDE (12,21 %). Sin embargo, de acuerdo con los datos desagregados de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) (2015), para 2014 esta cifra se elevó a 4,4 %, la mayor parte a través de pequeñas hidroeléctricas que producen menos de 20 MW, dejando el 66,6 % de la producción por medio de grandes hidroeléctricas de más de 20 MW y el 29,1 % con plantas térmicas fósiles. De la misma manera, aspectos técnicos, económicos e institucionales han limitado la penetración de las energías renovables no convencionales, así como la ausencia de un marco normativo e incentivos claros que promuevan su introducción.

### *Cambio en el stock de carbono*

El bajo desempeño en el cambio en el stock de carbono va de la mano de los cambios de cobertura forestal en Colombia. Este mal desempeño se debe a que Colombia perdió 5,3 % de su capacidad de almacenamiento de carbono en biomasa viva, mientras que en los países de IMA esta cifra fue apenas de 2,3 % y por el contrario la OCDE aumentó su capacidad de almacenamiento en 6,5 % entre 2000 y 2014. Esto es especialmente preocupante porque a pesar de que Colombia tiene un stock de carbono cuatro veces mayor que el de los países de IMA y que el de la OCDE, el ritmo de la pérdida ha sido mucho más acelerado. Ya que una hectárea de bosque natural del país puede almacenar en promedio alrededor de 121,9 toneladas de carbono, la deforestación de seis millones de hectáreas que tuvo lugar entre 1990 y el año 2013 hizo que se perdieran 731,4 millones de toneladas de carbono almacenadas, lo que debe ser una señal de alerta para la preservación de los bosques del país, sobre todo aquellos con mayor capacidad de almacenamiento de carbono. Adicionalmente estas pérdidas representan un impacto potencial en la biodiversidad.

### *Vulnerabilidad al cambio climático*

La vulnerabilidad al cambio climático refleja los cambios biofísicos que enfrenta un país. En este eje temático Colombia obtuvo en el índice 0,51 puntos en tanto que los países de IMA 0,49 y los de la OCDE 0,426 (siendo 0 el mejor puntaje posible y 1 el peor), lo que revela de cierta forma la mayor vulnerabilidad del país frente a fenómenos de cambio climático. Según este índice,

Colombia es más vulnerable al cambio climático por el impacto esperado en las cosechas de cereales y por los cambios proyectados de biodiversidad marina.

Más en detalle, los cambios previstos para finales del siglo XXI se asocian a: a) un aumento de la temperatura media anual de 2,4 %; b) la afectación del nivel de precipitación en 31 % del territorio nacional, lo que implica deslizamientos, inundaciones y daños a la infraestructura y c) una intensificación de los fenómenos de El Niño y La Niña (Ideam y PNUD, 2015). En particular, el efecto de La Niña de 2010-2011 con sus impactos por 11,23 billones de pesos (BID y Cepal, 2012) provocó que Colombia fuera catalogado como el tercer país más vulnerable del mundo al cambio climático (Harmeling, 2011).

### Capacidad de adaptación al cambio climático

Frente a la capacidad de adaptación al cambio climático, Colombia obtuvo un puntaje de 0,402, peor que la OCDE (0,361), aunque ligeramente mejor que los otros tres grupos de comparación. De acuerdo con este índice, el bajo desempeño de Colombia se debe principalmente a su dependencia de fuentes hidroeléctricas y, por lo tanto, de la capacidad de almacenamiento de agua de sus represas, lo que puede verse afectado por fenómenos climáticos.

Los componentes del indicador que muestran una baja capacidad de adaptación son: a) una disminución en las reservas per cápita de agua dulce, tal como se mostró en el contexto nacional con un puntaje de 0,952; b) una baja capacidad en la agricultura, puesto que por ejemplo apenas el 2,4 % del área destinada a la agricultura tiene riego y hay apenas 87 tractores por km<sup>2</sup> (frente a 392 de la OCDE); y c) una baja preparación ante desastres. Esta situación se recrudece, pues se estima que el impacto agregado del cambio climático en el país es negativo, donde cada año el PIB sería 0,49 % menor que en un contexto sin cambio climático (DNP, 2014a).

Tabla 4. Resumen de las ventajas y desventajas para Colombia para la trayectoria Crecimiento compatible con el clima

Indicador	Ventajas de Colombia respecto a los grupos de países			
	IMA	LAC/RAM	OCDE	AP
Emissiones de CO <sub>2</sub>	✘	✘	✘	✘
Intensidad del carbono	✓	✓	✓	✓
Energías renovables	✓	✘	✘	✘
Cambios en el stock de carbono forestal	✘	✘	✘	✘

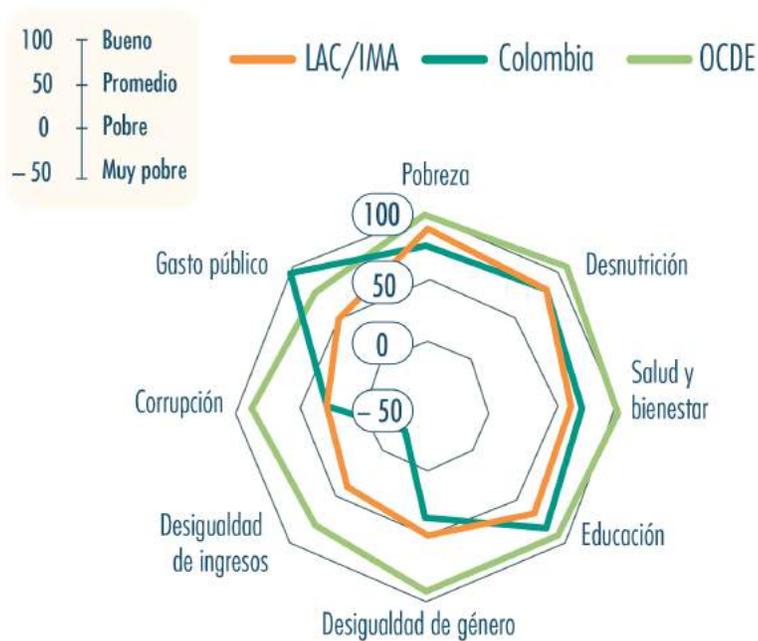
Vulnerabilidad al cambio climático	✗	✗	✗	✗
Sensibilidad al cambio climático	✓	✓	✓	✓
Capacidad de adaptación	✓	✓	✗	✓

Fuente: Elaboración propia

### 3.4. Crecimiento socialmente inclusivo

Para la trayectoria de SIG, los resultados reflejan de qué manera el crecimiento económico ha hecho aportes a la inclusión de los grupos más desfavorecidos de la sociedad<sup>16</sup>.

Figura 9. Crecimiento socialmente inclusivo – Ingreso medio alto y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

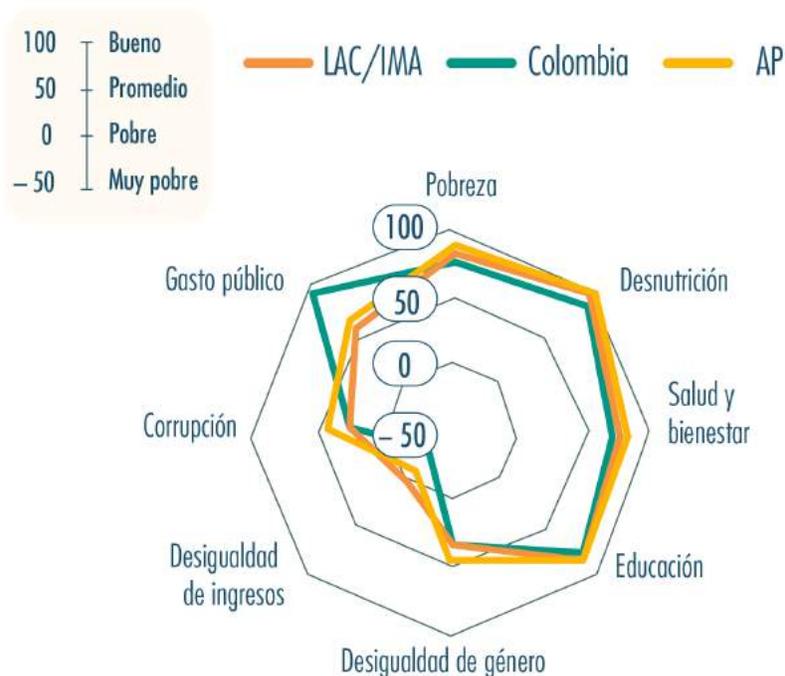


Fuente: Elaboración propia.

<sup>16</sup> Para ver la fuente y qué mide cada indicador en detalle véase ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

<sup>17</sup> Para 2015, el costo per cápita mínimo necesario para comprar esa canasta de bienes básicos en el ámbito nacional fue de \$ 223 638 pesos.

Figura 10. Crecimiento socialmente inclusivo – Países de ingreso medio alto de América Latina y el Caribe (LAC/IMA) y Alianza del Pacífico



### 3.4.1. Ejes temáticos con bajo desempeño en el crecimiento que preserva el capital natural

Para esta trayectoria, el único eje temático en el que Colombia presenta un buen desempeño es en el gasto público en educación y salud, que es mucho mayor que todos los grupos de países pares.

#### Gasto público

Este indicador se refiere al gasto en educación y salud como proporción del PIB. Colombia cuenta con mayor gasto público que los demás grupos de países comparados, alcanzando 10,08 % del PIB frente a 4,95 % de los países de IMA, 5,66 % de los países latinoamericanos con este nivel de renta, 6,76 % de la OCDE y 6,04 % de los países de la Alianza del Pacífico. Este mayor gasto en educación y salud no representa necesariamente una ventaja absoluta y debe analizarse con cautela, dado que por sí solo este eje temático no provee información sobre la eficiencia de ese gasto ni sobre la calidad de los servicios ofrecidos.

### 3.4.2. Ejes temáticos con bajo desempeño en el crecimiento socialmente inclusivo

Los ejes temáticos en los que Colombia tiene un mal desempeño con respecto a sus países pares en la trayectoria de SIG son: pobreza, desnutrición, salud y bienestar, educación, desigualdad de

género, desigualdad de ingresos y percepción de la corrupción. A continuación, se hace un breve análisis de estas diferencias.

### Pobreza

De acuerdo con los datos del Banco Mundial (2016b), la pobreza en Colombia tiene una incidencia mayor que en los grupos de comparación. Mientras que el 7 % de la población colombiana vive con menos de 1,90 dólares (Paridad del Poder Adquisitivo -PPA) al día, esta cifra es de 2,2 % en el grupo de países con nuestro mismo ingreso, e incluso es de apenas 0,5 % en los países de la OCDE. Realizando un análisis de tendencia para el país, este indicador ha venido cayendo de manera importante. La proporción de las personas que no tienen suficiente dinero para comprar una canasta de bienes básicos cayó 8,5 puntos porcentuales desde 2008, una reducción considerable en un período de siete años.

En concordancia con estos resultados, Colombia logró cumplir con un año de anticipación la meta de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, que fijaba un porcentaje de pobreza extrema de 8,8 %. De igual forma, la proporción de la población en pobreza monetaria, es decir, que no tiene suficientes ingresos para comprar una canasta de bienes básicos adecuados pasó de 42 % en 2008 a 27,8 % en 2015<sup>17</sup>, esto es, la misma proporción de la población con necesidades básicas insatisfechas que arrojó en su momento el censo del 2005.

### Desnutrición

Colombia cuenta con un mal desempeño en desnutrición respecto a todos los grupos comparados. El indicador para desnutrición mide el porcentaje de la población que no sufre sus necesidades mínimas de dieta al día. Mientras Colombia tiene 8,8 % de su población con desnutrición, los países de la OCDE tienen niveles casi nulos de desnutrición –excepto México con 5 %– y los países del mismo nivel de renta tienen 8,9 %. Es decir, Colombia se encuentra en el promedio de su nivel de ingreso, pero tiene un peor desempeño respecto a los países de la región de IMA que tienen 7,9 % y a los de la Alianza del Pacífico que tienen 6,6 %. Por ejemplo, para junio de 2016 más de cien niños menores de cinco años murieron en el país por desnutrición. Regionalmente los departamentos con más muertes son La Guajira y Meta (*El Tiempo*, 4 de junio de 2016).

### Salud y bienestar

La expectativa de vida saludable en Colombia es de 65,2 años, un poco más alta que la de los países de IMA (64,6 años), pero más baja que la de los países de América Latina del mismo nivel de ingreso (66 años), y mucho más baja que la de los países de la OCDE (71 años). Lo anterior muestra que a pesar de que hay una brecha con tres de los cuatro grupos de comparación, los niveles de este indicador son bastante similares. Ahora bien, esta expectativa de vida saludable aumentó en tres años desde el 2000, lo que evidencia un buen camino en la mejora de este eje

<sup>17</sup> Para 2015, el costo per cápita mínimo necesario para comprar esa canasta de bienes básicos en el ámbito nacional fue de \$ 223 638 pesos.

temático. Esta mejora además es coherente con el aumento de la expectativa de vida (que cuenta los años de enfermedad), que pasó de 71 a 74 años entre 2000 y 2014.

### Educación

En educación Colombia no cuenta con un buen desempeño frente a los demás países de comparación a excepción de los países de IMA. El eje temático refleja la cantidad de niños matriculados en la escuela primaria que pertenecen al grupo de edad que oficialmente corresponde a la educación primaria, dividida por la población total del mismo grupo de edad. Para Colombia esta fracción es de apenas 83,8 %, en tanto que en los países latinoamericanos de IMA es de 86,3 % y en la OCDE de 93,9 %. Sin embargo, sí hay una ventaja frente a los países del mismo nivel de ingreso que alcanzan apenas el 78,4 %.

### Desigualdad de género

En este eje temático Colombia cuenta con desventajas respecto a los cuatro grupos de países comparados. El indicador asigna un puntaje entre 0 y 1, siendo 1 la mayor desigualdad posible. Los países de la OCDE obtienen un puntaje de 0,13, los países de IMA 0,36, los países de Latinoamérica con ese mismo nivel de ingreso 0,42 y la Alianza del Pacífico 0,39. Estos puntajes contrastan con Colombia que tiene un puntaje de 0,43. No obstante, Colombia viene mejorando en este tema, ubicándose entre los países que han reducido más la brecha de género en la región. Principalmente las mejoras se deben a la mayor participación de la mujer en la fuerza laboral, aunque la brecha salarial sigue siendo alta. Actualmente, de 21,4 millones de colombianos empleados, solo 8,7 millones son mujeres, lo cual representa apenas el 40 % de la población trabajadora (*Portafolio*, 18 de mayo de 2015).

### Desigualdad de ingresos

Haciendo una comparación internacional el problema de la distribución de la riqueza en Colombia es preocupante. Mientras que el promedio del índice de Gini para los países del mismo nivel de ingreso es de 0,39 el de Colombia fue de 0,3 en 2013. Más aún, de los 68 países para los cuales el Banco Mundial tiene datos en 2013, Colombia es el tercer país más desigual detrás de Haití y Honduras (Banco Mundial, 2016). A pesar de este pobre desempeño, Colombia ha mejorado levemente la distribución de su ingreso desde el año 2002 hasta el 2015, sin embargo, ha faltado una política mucho más ambiciosa que permita distribuir de mejor manera la riqueza. Por ejemplo, la meta fijada en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 de 0,52, se alcanzó apenas un año luego de comenzado el Gobierno.

Es importante decir que el sistema de impuestos y transferencias no ayuda a corregir estas desigualdades, ya que es muy ineficiente redistribuyendo la riqueza. Por ejemplo, comparando el índice de Gini antes y después de impuestos y transferencias en 2010, la situación de la redistribución permaneció inalterada en Colombia, lo que significa que el sistema tributario no contribuyó en la reducción de las desigualdades manteniendo un índice de Gini de 0,56. En el

caso contrario, los países de la OCDE consiguen reducir en promedio el índice de Gini después de impuestos y transferencias de 0,41 a 0,31 (OCDE, 2015).

### Percepción de la corrupción

Analizando la tendencia del índice de percepción de la corrupción, este fenómeno ha empeorado en Colombia con respecto al resto del mundo durante los últimos diez años. El país tiene un peor índice que todos los grupos de comparación (37 puntos), aunque con niveles similares a los del promedio de los países del mismo nivel de ingreso (37,3 puntos) y a los países de América Latina (39 puntos), pero muy por debajo del promedio de la Alianza del Pacífico (44,5 puntos) y de la OCDE (70 puntos). Este resultado está acorde con las conclusiones del reporte de 2013 del Barómetro Global de la Corrupción, el cual muestra un panorama de la corrupción poco alentador para nuestro país (Transparency International, 2013).

Según este informe, el 43 % de las personas percibe que el nivel de corrupción se incrementó fuertemente en el período 2011-2013, mientras que apenas el 28 % dijo que el nivel de corrupción se mantuvo en las mismas proporciones. Del mismo modo, el 62 % percibe que la corrupción es un problema serio en el país y el 57 % opinó que las acciones contra la corrupción promovidas desde el Gobierno han sido inefectivas o muy inefectivas.

Tabla 5. Resumen de las ventajas y desventajas para Colombia para la trayectoria Crecimiento socialmente inclusivo

Indicador	Ventajas de Colombia respecto a los grupos de países			
	IMA	LAC/RAM	OCDE	AP
Pobreza	✗	✗	✗	✗
Desnutrición	✓	✗	✗	✗
Salud y bienestar	✓	✗	✗	✗
Educación	✓	✗	✗	✗
Desigualdad de género	✗	✗	✗	✗
Desigualdad de ingresos	✗	✗	✗	✗
Corrupción	✗	✗	✗	✗
Gasto público	✓	✓	✓	✓

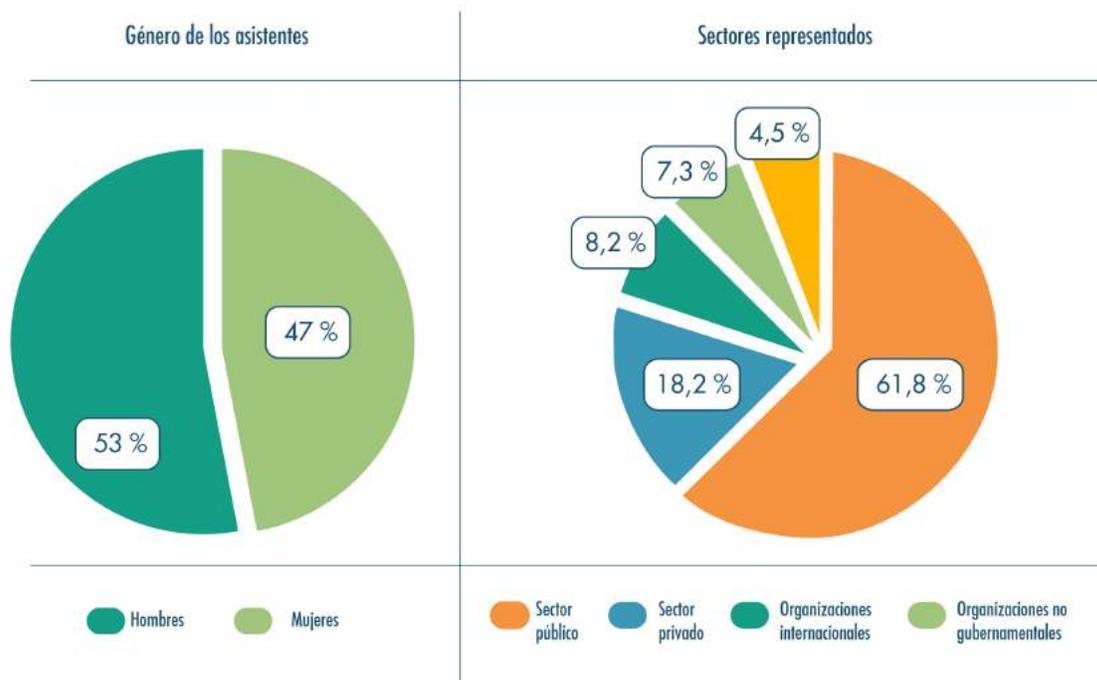
Fuente: Elaboración propia

## 4. Priorización de ejes temáticos<sup>18</sup>

En la segunda fase del estudio se realizó un taller de expertos con representantes de distintos sectores para validar y priorizar los ejes temáticos para una política de crecimiento verde en Colombia, así como para identificar las causas y los sectores asociados al bajo desempeño del país. La metodología que se usó fue el método Delphi para generar consenso entre los participantes del taller en la elección de los ejes temáticos a priorizar. Este consenso se hizo a partir de dos rondas de encuestas y una discusión grupal que se llevó a cabo entre esas dos rondas.

En total asistieron 110 personas al taller de validación, lo que mostró una acogida importante del evento. Dentro de los asistentes había 52 mujeres y 58 hombres. Por otra parte, el sector público estaba mayormente representado con 68 personas, seguido del sector privado con veinte, las organizaciones internacionales con nueve, las organizaciones no gubernamentales con ocho y la academia con cinco.

Figura 11. Composición de la lista de asistentes



Fuente: Elaboración propia con base en la lista de asistentes al taller.

<sup>18</sup> Se debe mencionar que la trayectoria de SIG fue incorporada mientras la EPCV estaba desarrollando su tercera etapa, como respuesta a los distintos comentarios que señalaban que esta evaluación no comprendía ejes temáticos que analizaran la inclusión de los grupos sociales más vulnerables. En consecuencia, esta trayectoria no pudo ser incluida al momento de ejecutar el taller de validación de expertos ni tampoco en el momento de realizar las recomendaciones, por lo que las siguientes secciones no abordan la trayectoria de SIG.

## 4.1. Crecimiento socialmente inclusivo

Las preguntas de la encuesta se dividieron en dos secciones. Una sección de conceptualización del crecimiento verde con el objetivo de recopilar información sobre cómo entienden este concepto los asistentes del taller, por qué Colombia debería seguir una estrategia de crecimiento verde, la relevancia de cada una de las trayectorias de crecimiento verde para el país, y el tipo de estrategias o instrumentos que deberían implementarse en una política de crecimiento verde. La segunda sección recoge la información de la priorización de los ejes temáticos.

Para la conceptualización se efectuaron cuatro preguntas que se presentan a continuación con sus respuestas. Las cuatro preguntas con sus opciones de respuesta detallada se encuentran en el anexo III de este informe.

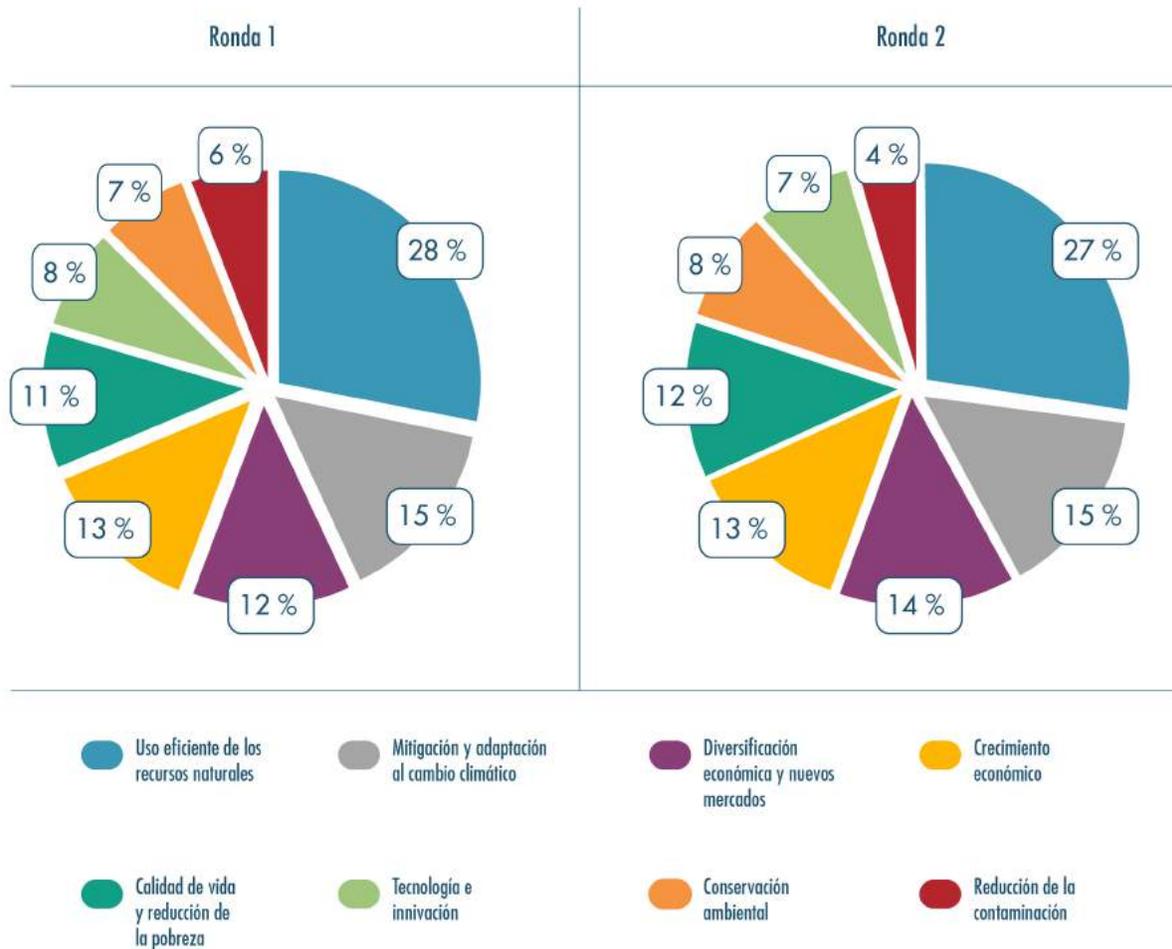
### *Pregunta 1: ¿Con cuáles de los siguientes conceptos asocia el crecimiento verde?<sup>19</sup>*

Los resultados para ambas rondas de la encuesta pueden observarse en la figura 12. No hay diferencias significativas entre las dos rondas de la encuesta respecto a los conceptos asociados al crecimiento verde. El principal concepto con el que se enlaza el crecimiento verde con casi un 30 % de las respuestas en ambas rondas es el uso eficiente de los recursos. En segundo lugar, con niveles similares de preferencia entre el 10 % y el 15 %, se asocian al crecimiento verde los conceptos de: mitigación y adaptación al cambio climático, diversificación económica y nuevos mercados, crecimiento económico, y calidad de vida y reducción de la pobreza. Finalmente, con un nivel de preferencia menor al 10 % los conceptos que se vinculan con el crecimiento verde fueron tecnología e innovación, conservación ambiental y reducción de la contaminación.

---

<sup>19</sup> Las respuestas de este interrogante consistían en ocho opciones con las cuales se puede asociar el concepto de crecimiento verde. Los asistentes podían escoger múltiples respuestas. Los porcentajes representan el número de respuestas totales por cada opción.

Figura 12. Conceptos asociados al crecimiento verde



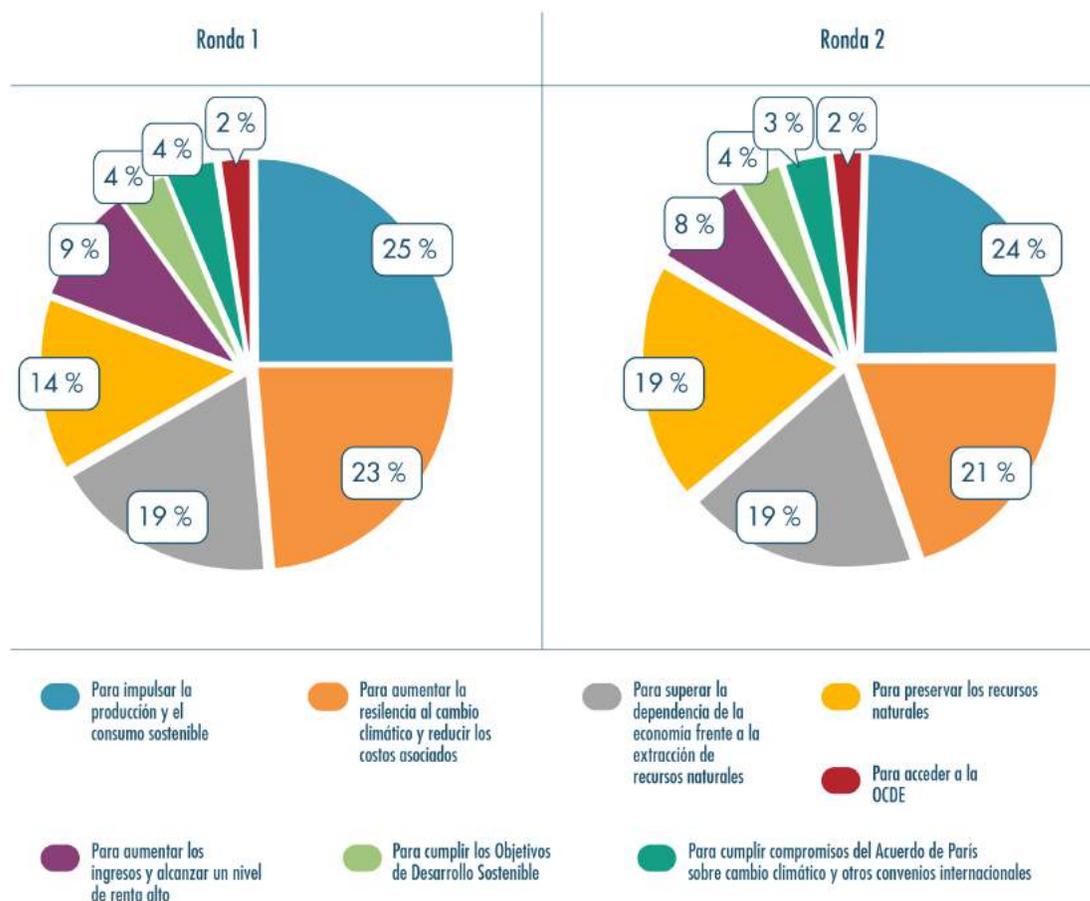
Fuente: Elaboración propia con base en la lista de asistentes al taller.

Se observa que entre el grupo de expertos asistentes al taller la mayor eficiencia en el uso de los recursos es el concepto más importante con el que se asocia el crecimiento verde. Al tomar los conceptos que ocupan el segundo lugar vemos que se trata de un concepto de crecimiento verde incluyente que toma en cuenta el crecimiento económico, la mitigación y adaptación al cambio climático, y la mejora en las condiciones de vida de la población.

**Pregunta 2: ¿Por qué Colombia debería adoptar una estrategia de crecimiento verde?<sup>20</sup>**

Los resultados para esta pregunta se presentan en la figura 13. Con el 24 % y el 21 % de las respuestas (en la sesión final) los expertos consideran que Colombia debería adoptar una estrategia de crecimiento verde para impulsar la producción y el consumo sostenibles y aumentar la resiliencia al cambio climático. Seguido con un 19 % de las respuestas, la superación de la dependencia de la economía colombiana de la extracción de recursos naturales y preservar los fueron dos razones importantes para los asistentes. Con niveles porcentuales menores al 10 % otras razones para adoptar una estrategia de crecimiento verde fueron: aumentar los ingresos y alcanzar un nivel de ingreso alto, cumplir los ODS, cumplir el Acuerdo de París de 2015 y otros convenios internacionales, y por último, para acceder a la OCDE.

**Figura 13. Razones por las que Colombia debería adoptar una estrategia de crecimiento verde**



Fuente: Elaboración propia.

<sup>20</sup> Para esta pregunta los asistentes podían escoger entre ocho opciones con posibilidad de múltiples respuestas que ilustran las razones por las cuales Colombia debería adoptar una política de crecimiento verde. Los porcentajes presentados en la figura 13 corresponden al número de respuestas totales por opción.

En línea con la conceptualización del crecimiento verde, las razones para adoptar una política de crecimiento verde en el país son principalmente para tener una producción y consumo más sostenibles y aumentar la resiliencia al cambio climático. En segundo lugar, para lograr un mayor crecimiento económico y diversificar la economía mientras se preservan los recursos naturales. En último lugar de importancia se encuentran las razones asociadas a acuerdos internacionales y a la imagen del país en el exterior.

Esto es de interés para la Misión de Crecimiento Verde porque identifica que las razones para una política se relacionan con problemáticas y objetivos internos y no se trata de una imposición o moda externa, lo cual da buenas perspectivas para la construcción y futura implementación de la política.

### Pregunta 3: ¿Qué tan relevante es cada una de las siguientes trayectorias para la futura política de crecimiento verde?<sup>21</sup>

Los resultados se presentan en la figura 14 para ambas rondas con los puntajes respectivos por trayectoria. El orden de relevancia para cada trayectoria no cambió entre las rondas, es decir, en las dos sesiones de respuestas indiscutiblemente la trayectoria más relevante según los asistentes para una futura política de crecimiento verde fue REG, seguida de EFG y por último CRG. Entre ambas rondas de respuestas el nivel de relevancia aumentó para REG y EFG y disminuyó para CRG.

Figura 14. Relevancia para Colombia de las distintas trayectorias de crecimiento verde



Fuente: Elaboración propia.

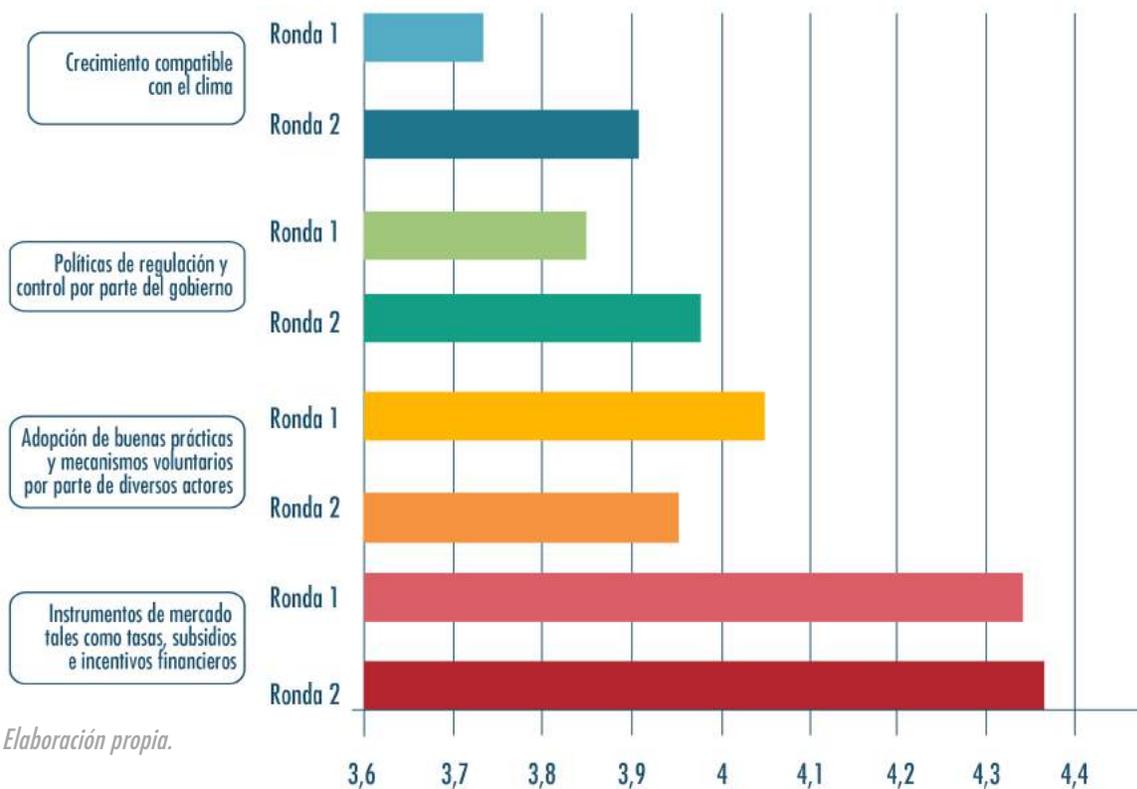
<sup>21</sup> Esta pregunta busca evaluar la relevancia de cada trayectoria para el crecimiento verde. Las trayectorias son: REG, EFG y CRG. Cada trayectoria contaba con una escala de importancia de 1 a 5 donde 1 es nada importante y 5 extremadamente importante. De esta manera, al final de cada sesión de respuestas cada trayectoria contaba con un puntaje resultado de la ponderación a partir del puntaje individual por respuesta y el número total de respuestas por trayectoria.

La relevancia que se le da a esta trayectoria está en línea con la conceptualización de crecimiento verde expresada en la pregunta 1, donde el principal concepto es el uso eficiente de los recursos naturales y con las razones para Colombia de avanzar hacia una política de crecimiento verde: tener una producción y consumo más sostenibles. Por otro lado, la significación que se le da puede responder a los resultados presentados en el diagnóstico, donde Colombia tiene en general un peor desempeño en esa trayectoria que en las demás.

#### Pregunta 4: ¿Qué tipo de estrategias debería incluir la política de crecimiento verde?<sup>22</sup>

De las cuatro estrategias que se expusieron sobresalen en ambas rondas los instrumentos de mercado tales como tasas, subsidios e incentivos financieros. Las otras estrategias en orden de importancia al finalizar la segunda ronda fueron respectivamente: políticas de regulación y control por parte del Gobierno, adopción de buenas prácticas y mecanismos voluntarios por parte de diversos actores, y reformas institucionales (véase figura 15)

Figura 15. Estrategias que debe incluir la política de crecimiento verde



Fuente: Elaboración propia.

<sup>22</sup> Para las estrategias de política de crecimiento verde se proporcionaron cuatro opciones (véase anexo II). Cada opción contaba con una escala de importancia de 1 a 5, siendo 1 nada importante y 5 extremadamente importante. Los puntajes para cada estrategia se obtienen del puntaje por respuesta y se ponderan según el número total de respuestas.

Al comparar entre las dos rondas de votación se observa que aumenta la relevancia para instrumentos de mercado ligeramente, y de manera significativa para políticas de regulación y control por parte del Gobierno y reformas institucionales. La adopción de buenas prácticas y mecanismos voluntarios por parte de diversos actores pierde importancia y queda en tercer lugar. Estos resultados dan información valiosa para el tipo de recomendaciones que se hagan en esta etapa de diagnóstico y más adelante en la Misión.

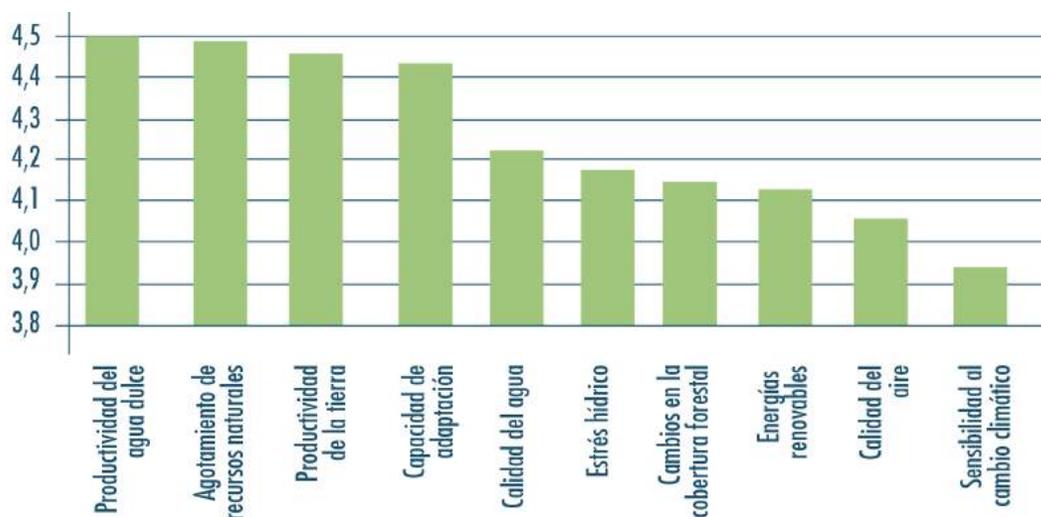
## 4.2. Priorización de ejes temáticos

La segunda parte de la encuesta buscaba validar los ejes temáticos prioritarios identificados en el diagnóstico y que los expertos los priorizaran. Para ello, los asistentes al taller marcaban en una escala de 1 a 5 la importancia de cada eje temático. Con el número de respuestas y el puntaje por opción se obtiene un puntaje total ponderado por eje temático<sup>23</sup> que se presenta enseguida.

### Primera ronda

El eje temático con mayor importancia fue a) la productividad del agua, seguido del b) agotamiento de los recursos naturales, c) productividad del suelo y d) capacidad de adaptación al cambio climático. Estos cuatro ejes alcanzaron puntajes similares. Con puntajes menores, los otros ejes temáticos priorizados fueron: e) calidad del agua, f) estrés hídrico, g) cambios en la cobertura forestal, h) energías renovables, i) calidad del aire y j) sensibilidad al cambio climático (véase figura 16)

Figura 16. Ejes temáticos priorizados primera ronda



Fuente: Elaboración propia.

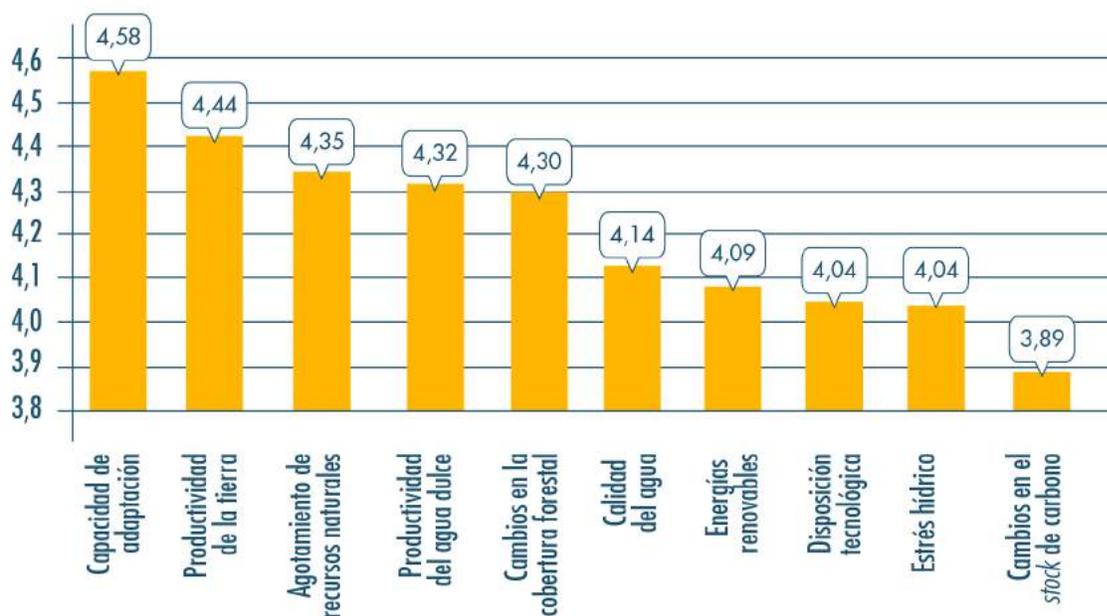
<sup>23</sup> Las opciones eran: Nada importante-1, Poco importante-2, Importante-3, Muy importante-4 y Extremadamente importante-5. Para ver los resultados detallados referirse al anexo II.

## Segunda ronda

En la figura 17 se presentan los resultados para la segunda ronda de priorización. La mayoría de ejes temáticos priorizados en la primera ronda se mantiene, pero su orden por puntaje cambia. El orden de priorización para la ronda final fue: a) capacidad de adaptación, b) productividad del suelo, c) agotamiento de los recursos naturales, d) productividad del agua dulce, e) cambios en la cobertura forestal, f) calidad del agua, g) energías renovables, h) disposición tecnológica, i) estrés hídrico y j) cambios en el stock de carbono.

Los ejes temáticos que ya no están dentro de los diez primeros fueron calidad del aire y sensibilidad al cambio climático, que se reemplazaron por disposición tecnológica y cambios en el stock de carbono. Se resalta que los puntajes de esta segunda ronda reflejan el ejercicio de discusión de los grupos de trabajo para la priorización, pues como puede verse en la figura la distribución ahora no es tan homogénea como lo era en la primera ronda (véase figura 16), lo que indica mayor consenso sobre los resultados acorde con la metodología Delphi.

Figura 17. Ejes temáticos priorizados segunda ronda



Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados se puede apreciar que la distribución de estos diez ejes temáticos en cada trayectoria de crecimiento verde es la siguiente: tres ejes temáticos para REG, cuatro ejes temáticos para EFG y tres ejes temáticos para CRG.

Tabla 6. Ejes temáticos priorizados en encuestas por trayectoria de crecimiento verde

Crecimiento eficiente en el uso de recursos	Crecimiento que preserva el capital natural	Crecimiento compatible con el clima
Productividad del suelo	Agotamiento de los recursos naturales	Capacidad de adaptación
Productividad del agua	Cambios en la cobertura forestal	Energías renovables
Disposición tecnológica	Calidad del agua	Cambios en el stock de carbono
	Estrés hídrico	

*Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del taller.*

### Grupos de trabajo

Entre las dos rondas de la encuesta los asistentes trabajaron en grupos para la discusión de priorización e identificación de causas y sectores asociados a algunos de los ejes temáticos. La discusión se dividió en dos etapas: priorización de dos ejes temáticos por grupo de trabajo e identificación de las causas y sectores por eje temático seleccionado.

Los ejes temáticos priorizados en las mesas de trabajo fueron: productividad del suelo, agotamiento de recursos naturales, energías renovables, capacidad de adaptación al cambio climático, vulnerabilidad al cambio climático y disposición tecnológica.

Con fundamento en los resultados de la encuesta y el trabajo en grupos, en la tabla 7 se presentan los primeros seis ejes temáticos priorizados obtenidos en cada ronda de la encuesta y los seis ejes temáticos priorizados en las mesas de trabajo. En ambas rondas de la encuesta aparece el tema del agua abarcando tres ejes temáticos (productividad del agua, calidad del agua y estrés hídrico), por lo tanto, se consideró también un eje priorizado. Finalmente, como quinto eje temático se encuentra el de energías renovables, pues fue considerado como muy importante por los grupos de trabajo. Por otro lado, la vulnerabilidad climática se asocia a la capacidad de adaptación y la disposición tecnológica es transversal a la mayoría de los temas abarcados, por ende, se incluyen implícitamente en estos ejes temáticos.

Tabla 7. Ejes temáticos priorizados

Encuesta 1	Encuesta 2	Grupos de trabajo
Productividad del agua dulce	Capacidad de adaptación*	Productividad del suelo*
Agotamiento de recursos naturales*	Productividad del suelo*	Agotamiento de recursos naturales*
Productividad del suelo*	Agotamiento de recursos naturales*	Energías renovables
Capacidad de adaptación*	Productividad del agua dulce	Capacidad de adaptación*
Calidad del agua	Cambios en la cobertura forestal	Vulnerabilidad al cambio climático
Estrés hídrico	Calidad del agua	Disposición tecnológica

Nota: \* ejes temáticos comunes en las tres etapas del taller de validación, por esto se incluyen en los ejes temáticos finales priorizados.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados finales del taller de validación evidenciaron la relevancia que tiene cada uno de estos ejes temáticos para los participantes del taller y lo recurrentes que fueron tanto en las votaciones como en las discusiones en las mesas. La productividad del suelo y los problemas de ordenamiento territorial fueron temas que se repitieron a lo largo del taller, en las votaciones y en varias de las mesas de discusión. De igual modo, el debate sobre la dependencia que ha tenido Colombia de la extracción de recursos naturales, las consecuencias de la caída del precio de estos productos y los problemas de deforestación fueron cuestiones que se discutieron varias veces durante el taller, por lo que se tomó en cuenta el agotamiento de los recursos naturales y los cambios en la cobertura forestal. Así mismo, la capacidad de adaptación al cambio climático ocupó un lugar central durante el taller.

El asunto del agua estuvo presente mediante la discusión de los tres indicadores: productividad del agua, calidad del agua y estrés hídrico; en este punto es importante resaltar que se haya discutido el estrés hídrico, incluso cuando no fue un eje temático con bajo desempeño en la primera etapa, lo que refleja un conocimiento más agudo y específico por parte de los participantes del taller que sobrepasa la agregación nacional del indicador utilizado en el diagnóstico de escritorio. Finalmente, a pesar de que el tema de energías renovables no obtuvo un puntaje tan alto en las votaciones, ocupó un lugar predominante en los grupos de trabajo, por lo que se priorizó al final del taller junto con el tema de eficiencia energética.

Además de los ejes temáticos priorizados en el taller se incluyó la movilidad urbana sostenible. La movilidad sostenible en las ciudades es un componente esencial para el crecimiento verde, pues está directamente ligada a temas de energía, infraestructura, calidad del aire, congestión vehicular, productividad y, por ende, a la calidad de vida de las personas. Así mismo es un eje fundamental para el desarrollo en sociedades cada vez más urbanas, con retos de sostenibilidad cada vez mayores en el marco del cambio climático. Por esta razón un crecimiento verde es imposible si no comporta una planeación e implementación de modos de transporte que aseguren la movilidad sostenible. De esta forma, los ejes temáticos priorizados para la tercera fase de la EPCV de Colombia fueron:

1. Productividad del suelo.
2. Agotamiento de los recursos naturales y reducción de la cobertura forestal.
3. Capacidad de adaptación al cambio climático.
4. Productividad y calidad del agua y estrés hídrico.
5. Energías renovables y eficiencia energética.
6. Movilidad urbana sostenible.

### **4.3. Identificación de sectores**

A partir de la labor realizada por los grupos de trabajo durante el taller, los sectores asociados a los ejes temáticos priorizados se presentan en la tabla 8. La identificación de estos sectores sirvió como referencia para seleccionar a los expertos a entrevistar y para formular preguntas clave en las entrevistas. Las respuestas obtenidas dieron así luces en la profundización de las problemáticas de cada uno de los ejes temáticos priorizados y en la elaboración de unas recomendaciones en cada uno de estos sectores identificados, con el fin de impulsar políticas de crecimiento verde.

Tabla 8. Sectores asociados a los ejes temáticos priorizados

	Productividad del suelo	Agotamiento de los recursos naturales y cambios en la cobertura forestal	Capacidad de adaptación al cambio climático	Productividad, calidad del agua y estrés hídrico	Energías renovables y eficiencia energética	Movilidad urbana sostenible
Energía		x	x	x	x	x
Transporte	x	x	x		x	x
Educación	x	x	x		x	
Banca y finanzas	x	x			x	x
Forestal	x	x	x	x		
Industria manufacturera		x	x	x	x	
Minería		x		x	x	
Agropecuario	x	x	x	x		
Desarrollo urbano	x		x	x		x

Nota: para productividad, calidad del agua y estrés hídrico y movilidad urbana sostenible, los sectores son propuestos por los autores, ya que no fueron ejes temáticos discutidos por los grupos de trabajo.

Fuente: Elaboración con base en los resultados del taller

Como se observa en la tabla 8, los sectores de energía y transporte se asocian a cinco de los seis ejes temáticos priorizados; por su parte, los sectores de educación, banca y finanzas, forestal, industria manufacturera, agropecuario y desarrollo urbano se relacionan con cuatro de los cinco ejes temáticos priorizados.

## 4.4. Taller sector privado

Aparte del taller general con todos los sectores, al finalizar la EPCV se realizó un taller con el sector privado, con el propósito de identificar las oportunidades y los obstáculos que tiene ese sector en la adopción de una estrategia de crecimiento verde. Al igual que en el primer taller, se efectuó una encuesta con preguntas que buscaban detectar la concepción de crecimiento verde y las razones que ese sector consideraba importantes para la adopción de una estrategia de crecimiento verde; además de realizar la priorización de los ejes temáticos relevantes. Dado que este taller no formaba parte inicialmente de la metodología, a manera descriptiva a continuación se hace un breve resumen de los principales resultados de ese taller, en el cual participaron en total 56 personas.

De acuerdo con los resultados de la primera pregunta, el sector privado define el crecimiento verde siguiendo los conceptos de uso eficiente de los recursos naturales (27 %), los procesos que involucren tecnología e innovación (15 %), los temas de mitigación y adaptación al cambio climático (15 %) y el crecimiento económico (13 %); lo que no difiere a grandes rasgos de los resultados del taller general, salvo la inclusión más pronunciada de temas relevantes para este sector como el de tecnología e innovación.

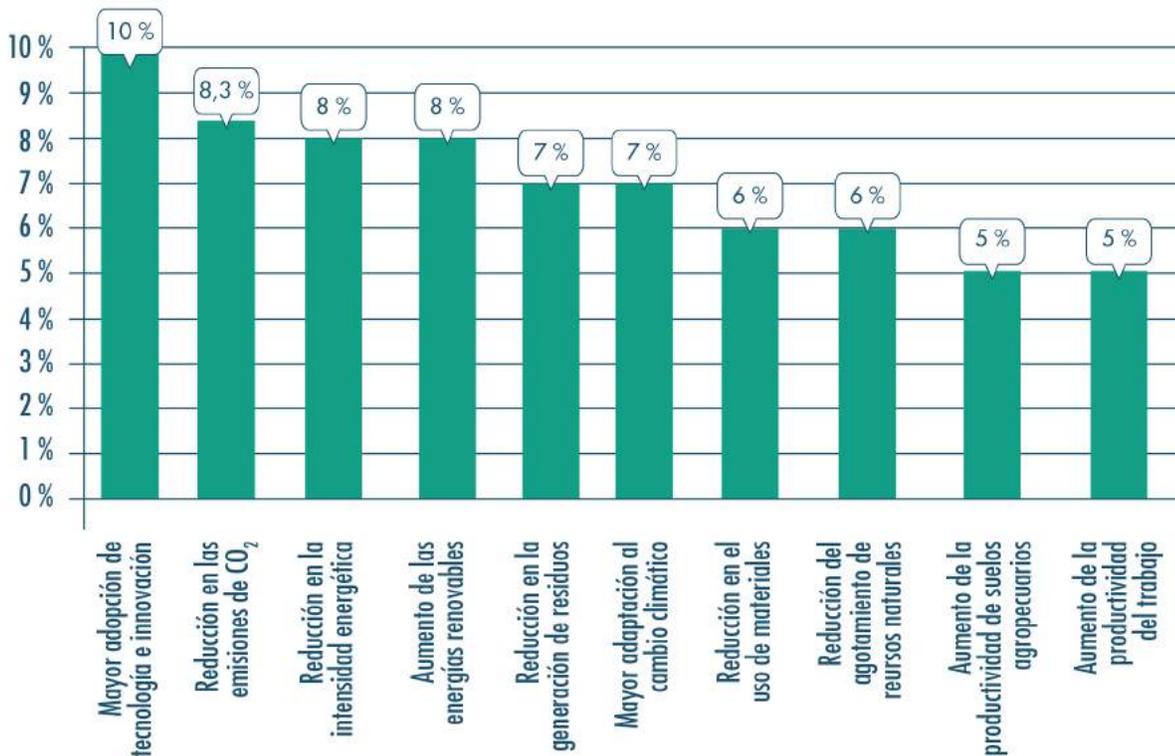
La pregunta que indagaba por las razones para adoptar una estrategia de crecimiento verde obtuvo respuestas totalmente coherentes con los resultados del taller general, puesto que las cuatro principales razones para acoger esta estrategia coinciden de manera contundente: preservación de los recursos naturales (23 %), aumento de la resiliencia al cambio climático y reducción de los costos adicionales (23 %), impulso de la producción y consumo sostenibles (20 %) y para superar la dependencia de la economía frente a la extracción de los recursos naturales (14 %); lo que revela de nuevo una necesidad interna de adoptar una estrategia de crecimiento verde.

Ahora bien, los resultados de la pregunta de priorización entre ambos talleres fueron diferentes, lo que muestra distintas apuestas de crecimiento verde. En el taller con el sector privado los ejes temáticos priorizados y que son considerados como una oportunidad para ese sector fueron: a) disposición tecnológica, b) emisiones de CO<sub>2</sub>, c) intensidad energética, d) energías renovables, e) generación de residuos sólidos, f) adaptación al cambio climático, g) intensidad en el uso de los materiales y h) agotamiento de los recursos naturales<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> A diferencia del primer taller en donde en esta pregunta los participantes clasificaban el tema de 1 a 5 de acuerdo con su importancia, en el taller con el sector privado los participantes debían escoger cinco temas que representarían una oportunidad de crecimiento verde para sus empresas.

Figura 18. Votación priorización taller sector privado



Fuente: Elaboración propia.

Comparando estos resultados con los ocho primeros temas priorizados en la segunda ronda del taller general, se puede ver que hay coincidencia en cuatro temas: a) disposición tecnológica, b) energías renovables, c) adaptación al cambio climático y d) agotamiento de los recursos naturales. Los otros temas que se priorizaron en el taller del sector privado y que no lo fueron en el taller general, reflejan preocupaciones propias del sector empresarial: a) emisiones de CO<sub>2</sub>, b) intensidad energética, c) generación de residuos e d) intensidad en el uso de los materiales.

## 5. Problemáticas y recomendaciones

El objetivo de la tercera fase de validación de la EPCV es profundizar en las problemáticas de los ejes temáticos priorizados y definir cuáles son las acciones necesarias para el país dentro de una política de crecimiento verde. La metodología de esta tercera fase consiste en la elaboración de una serie de entrevistas que sirva como insumo para ahondar en los ejes temáticos, lo que a su vez permita hacer las recomendaciones.

Las entrevistas se realizaron a distintos expertos de los sectores identificados y entidades de Gobierno de acuerdo con los ejes temáticos priorizados en la segunda fase de la EPCV (véase tabla 9) productividad del suelo, oferta, productividad y calidad del agua, eficiencia energética y energías renovables, agotamiento de los recursos naturales (minerales, hidrocarburos y bosques) y capacidad de adaptación al cambio climático, además de la movilidad urbana sostenible añadida por su relevancia para una política de crecimiento verde<sup>25</sup>. De este modo, cada entrevista pretendía abordar algún eje temático según el conocimiento de cada persona entrevistada.

Tabla 9. Entrevistas de acuerdo con eje temático, número de entrevistados por tema y entidades a las cuales pertenecen los entrevistados

Eje temático	Número de entrevistados	Entidades
Productividad del suelo	4	Fedegan, CIAT, expertos
Oferta, productividad y calidad del agua	6	Fedearroz, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ideam, Universidad Nacional de Colombia, expertos independientes
Eficiencia energética y energías renovables	4	SER, UPME, DNP, expertos independientes

<sup>25</sup> En particular, este tema puede ayudar a realizar esfuerzos de mitigación importantes, al mismo tiempo que aumenta la productividad, mejora la vida de las personas y contribuye al desarrollo sostenible de las ciudades.

Agotamiento de los recursos naturales (minerales, hidrocarburos y bosques)	4	Universidad de los Andes, Fedesarrollo, DNP, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Capacidad de adaptación al cambio climático	8	POT modernos, Acolgen, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, GIZ, Alcaldía de Medellín, Ministerio de Transporte, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Movilidad urbana sostenible	4	Universidad de los Andes, Despacio, Ministerio de Transporte

*Fuente: Elaboración propia.*

Además de las entrevistas por eje temático, se hicieron entrevistas sobre otros asuntos transversales para tener una visión general de los temas asociados al crecimiento verde en Colombia, tales como el ordenamiento territorial, la competitividad y la elaboración de indicadores.

En las siguientes páginas, se exponen los resultados de esta tercera fase en concordancia con los ejes temáticos priorizados en la etapa anterior del estudio, primero abordando las consideraciones y las problemáticas de cada eje identificadas en las entrevistas, y luego presentando las recomendaciones que surgieron en esos espacios de diálogo junto con la lista de los sectores que deberían involucrarse en el diseño de política. En el anexo VII están los diagramas de identificación de problemas que resumen las causas del mal desempeño de Colombia en cada eje y que permiten detectar dificultades y posibles soluciones más específicas.

Las siguientes recomendaciones provienen de recopilar la opinión de los expertos entrevistados y, por ende, no corresponden a un consenso en cada tema tratado, ni tampoco constituyen la mejor o única solución a las dificultades planteadas. Son posibles puntos de partida para un análisis más profundo en cada tema.

## 5.1. Productividad el suelo

### 5.1.1. Consideraciones y problemáticas

#### *Conflictos en el uso de la tierra*

Una de las principales problemáticas de la baja productividad del suelo en Colombia es un fuerte conflicto en el uso de la tierra. La Misión para la transformación del campo reconoce en ese sentido tres factores asociados a este tipo de conflictos: a) la presencia de diversos actores con distintos intereses productivos y sociales sobre un territorio, lo que termina dirimiéndose de acuerdo con el orden político y social sin que esto corresponda con la vocación de la tierra; b) la definición de prioridades para la explotación del territorio desde el ámbito nacional que no tiene en cuenta los modelos de desarrollo propuestos en el ámbito local; y c) la existencia de múltiples normatividades de entidades territoriales genera inconsistencias en las reglas que rigen la explotación del territorio, lo que ocasiona conflictos entre varios instrumentos de política (DNP, 2015b).

Dos de las principales consecuencias de estos conflictos son, primera, que no haya criterios establecidos para la siembra de los productos agrícolas, lo que ocasiona una mala utilización de los suelos. Segunda, una presencia sobredimensionada de la ganadería extensiva, actividad muy poco productiva con la tierra y que suele ocupar suelos con otra vocación.

#### *Falta de articulación del ordenamiento territorial nacional*

Uno de los causantes del conflicto en el uso de la tierra es un ordenamiento territorial poco articulado nacionalmente. Esta falta de articulación se manifiesta en la existencia de una gran cantidad de planes sectoriales estratégicos y de acción –como el Plan Nacional de Ordenamiento Minero (UPME, 2014), el Plan Estratégico Sectorial del sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2015), el Plan de Acción de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA, 2015), etc.– y en la ausencia de un plan de ordenamiento general, lo que hace que la articulación entre los planes sectoriales resulte inoperativa en la práctica.

Esto tiene como resultado conflictos en el uso de la tierra sin que haya una entidad que los pueda zanjar. En ese sentido, la Comisión de Ordenamiento Territorial compuesta principalmente por el Ministerio del Interior, el MADS, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el DNP, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y las corporaciones autónomas regionales (CAR), tiene aún un gran margen para orientar soluciones a los conflictos por el uso del recurso, y quizá deba ampliar su composición a ministerios clave como el de Agricultura y Desarrollo Rural y el de Minas y Energía. Mientras tanto, la implementación del programa de POT modernos genera muchas expectativas y tiene aún numerosos retos por resolver para construir un proceso de planeación y articulación de una política de ordenamiento territorial nacional.

### *Ganadería como alternativa económica de bajo costo*

El vacío de una política de ordenamiento territorial nacional articulada, la falta de una normatividad local y de capacidad de control y la escasez de oportunidades en regiones periféricas, son las principales causas de la expansión de la ganadería en un tercio del país. La ganadería en Colombia es una de las formas que pequeños y grandes propietarios encuentran para ganar control territorial sobre un amplio espacio de tierra sin incurrir en costos elevados de trabajo y capital.

Es más fácil para un pequeño productor situado en un área periférica con condiciones deficientes de infraestructura y de acceso, recurrir a la ganadería que realizar otras actividades agrícolas productivas que demandan más esfuerzos y mayor inversión. La ganadería se configura así en muchas regiones del país, como actividad económica de acuerdo con la estructura del sistema productivo local, los bajos costos de inversión que necesita y la facilidad que tiene para controlar el territorio. Esta actividad se convierte así en una alternativa económica para personas en condiciones de marginalidad y vulnerabilidad.

### *Pocos incentivos para mejorar la productividad*

El uso de la tierra en actividades poco productivas se agrava por los pocos incentivos que existen para utilizar eficientemente la tierra. No solamente los bajos niveles del impuesto predial proveen pocos incentivos, también las enormes brechas que suelen haber entre el valor comercial y el valor predial de las propiedades rurales. Estos dos hechos favorecen la acumulación de la tierra sin que haya un uso apropiado de la misma en actividades que generen valor agregado.

Un bajo impuesto predial tiene como resultado una lógica de generación de renta a partir de actividades que necesitan poca o ninguna inversión y esfuerzo productivo, como la ganadería o como los procesos de valorización producidos por el desarrollo económico del entorno. Además, el hecho de que el precio de la tierra no logre ser consistente con la rentabilidad de la misma, impide que se despliegue un mercado de tierras apropiado que permita tanto la compra y venta como el arrendamiento a pequeños productores más eficientes (Balcázar y Rodríguez, 2013).

Ahora bien, ya que los municipios son quienes administran, recaudan y controlan este tributo, los problemas del bajo gravamen pueden ahondarse por: a) presiones de grupos en el contexto local para mantener impuestos sobre la tierra relativamente bajos; b) incentivos que tienen los municipios para mantener impuestos bajos dado el sistema de transferencias; y c) el grado de oposición que tiene el aumento de los impuestos sobre la tierra en el escenario nacional.

### *Elevado nivel de protección agrícola*

A los pocos mecanismos tributarios que se aplican para incentivar la productividad del suelo se añade una política de protección agrícola que impide que los productores agropecuarios desarrollen capacidades que les ayuden a ser más competitivos. Si bien los tratados de libre comercio han quitado progresivamente barreras arancelarias, esta protección aún está presente

en barreras no arancelarias y en numerosos subsidios que benefician a varios sectores agrícolas. En particular, la priorización de políticas de subsidio sobre políticas de creación de servicios y bienes públicos agrícolas como programas de investigación, de educación y de infraestructura ha desincentivado la productividad en el sector (Junguito, Perfetti y Becerra, 2014). Este sistema de protección ha creado además competencia en el mercado agrícola nacional entre productores, en detrimento de una estrategia nacional de competencia que facilite obtener ventajas comparativas en varios de los productos agrícolas para comerciar en mercados internacionales.

### *Problemas en la oferta y en la demanda de instrumentos y programas agrícolas*

La poca oferta de instrumentos y programas de fomento agrícola se ha constituido en una barrera que frena el aumento de la productividad del suelo. Dado que Colombia se ha dedicado más a realizar gastos en subsidios y apoyos directos y no en servicios y bienes públicos agrícolas, hay poca inversión en asistencia técnica, infraestructura, sistemas de riego e investigación (Junguito et al., 2014).

De conformidad con esta idea, muchos de los pequeños productores no agremiados no reciben ningún tipo de acompañamiento, tal como lo muestra el Censo Nacional Agropecuario: 90,1 % de las unidades productivas agrícolas en el área rural dispersa no recibe ningún tipo de asistencia técnica (Dane, 2014). Además, la asistencia técnica que se provee, en su mayoría es en actividades cotidianas y en la solución de problemas y no en la implementación de nuevas y mejores prácticas productivas. Esta falta de asistencia ha implicado el uso de fuentes de información informales, tales como amigos y familiares para la toma de decisiones productivas, lo que se evidencia en el manejo inadecuado de las semillas, en el reciclaje de material poco apto para la agricultura, en la falta de planeación para las fechas de siembra y en el uso inadecuado de plaguicidas y fertilizantes.

A los problemas en la oferta de instrumentos para incrementar la productividad, se suman dificultades en la demanda y en el uso de estos instrumentos de acuerdo con los pocos incentivos que se tienen para acrecentar la productividad. Por ejemplo, a pesar de que el decreto 1703/2012 fijó en 0 % el arancel a bienes de capital y materias primas que no se producen en el país –lo que incluye agroquímicos y maquinaria–, el Censo Nacional Agropecuario reveló que apenas el 15,9 % de las unidades de producción agropecuaria cuenta con maquinaria, y solo el 20,4 % tiene sistemas de riego (Dane, 2014).

### *Falta de financiamiento en el sector agrícola*

A lo anterior se agrega el desconocimiento y las dificultades que tienen los productores agrícolas en el acceso al crédito. Barreras como condiciones de pobreza, derechos de propiedad informales e inciertos, procesos complejos, falta de líneas de crédito ventajosas y altas tasas de interés, hacen que los productores agrícolas no recurran al financiamiento para mejorar su actividad. Según esto, 88,9 % de las unidades productoras agrícolas no solicitó acceso a crédito (Dane, 2014), lo que demuestra un cierto impedimento en el financiamiento.

Estas barreras de acceso generan trampas de pobreza que impiden que los pequeños productores tengan suficientes recursos para acceder a fuentes de información formales y para invertir en mejores tecnologías y mejores prácticas; lo que a su vez impide incrementar la productividad de su actividad. El Censo Nacional Agropecuario manifestó que 45,6 % de la población residente en el área rural dispersa está en condiciones de pobreza multidimensional (Dane, 2014).

### 5.1.2. Recomendaciones

#### *Fortalecer el ordenamiento territorial en los ámbitos nacional y regional*

- Sector para la formulación de política: desarrollo urbano

Primero, el rol del Gobierno nacional es ejecutar una política de ordenamiento territorial que articule efectivamente los planes de ordenamiento sectoriales. El MADS también debe alinear la política de las diferentes corporaciones regionales para que el uso del suelo se haga en armonía con su vocación ambiental y productiva. Segundo, estas corporaciones regionales deben promover normas para sancionar los usos inadecuados del suelo, lo que a su vez necesita la asignación de responsabilidades a entidades que hagan vigilancia y control. En el contexto departamental, se debe fortalecer y avanzar en los lineamientos de los planes de ordenamiento territorial para que se puedan dirimir los posibles conflictos de uso entre municipios.

#### *Reconfigurar la actividad ganadera*

- Sectores para la formulación de política: agropecuario, desarrollo urbano y forestal

Un mejor ordenamiento territorial debería dar lugar a la reducción del territorio con destino a la ganadería. Este ordenamiento también debería evitar que la ganadería se realice en ecosistemas estratégicos, en parques nacionales, en cuencas abastecedoras, etc. Una solución local puede enfocarse en una planificación predial participativa que encuentre soluciones productivas para ganaderos que utilicen suelos con otro tipo de vocación. Además, se deben tener instrumentos de comando y control como una normatividad clara, permisos ambientales y sanciones que reglamenten la tierra y castiguen el mal uso de la misma. Respecto a los suelos aptos para ganadería, la modernización de esta actividad mediante la promoción y el escalamiento de programas de sistemas ganaderos silvopastoriles es importante para ampliar la capacidad de carga de ganado por hectárea y de esta manera liberar predios para ejecutar otro tipo de actividades (Fedegan, 2014).

#### *Enviar mejores señales de mercado para aumentar la productividad*

- Sectores para la formulación de política: educación, agropecuario, transporte y forestal

Ya que en Colombia hay una enorme brecha entre el uso real y potencial de la tierra, una manera de aumentar la productividad es enviar mejores señales de mercado a los propietarios. El foco

debe estar en aumentar los impuestos prediales, lo que no solamente constituiría una mayor fuente de recaudo sino también, obligaría a que los propietarios de la tierra la utilicen productivamente o la arrienden a quienes pueden generar mayor valor agregado. Lo anterior comportaría además un primer paso para dinamizar el mercado de la tierra y así realizar una mejor asignación de los factores productivos.

Este proceso debe ir acompañado de la actualización del catastro rural, puesto que se necesita una fuente de información fiable que permita incorporar hectáreas no registradas y corregir brechas entre los valores comerciales y prediales. Por lo difícil que es políticamente incrementar el gravamen de la tierra en Colombia, este impuesto podría tener un poco más de legitimidad si se usa directamente para financiar servicios y bienes públicos agrícolas, lo que enviaría mejores señales de mercado al sector y al mismo tiempo ayudaría a aumentar la productividad.

### *Ofrecer mejores instrumentos de apoyo a los productores*

- Sectores para la formulación de política: transporte, educación y agropecuario

Una de las condiciones para acrecentar la productividad del suelo es cambiar los instrumentos de protección como subsidios y ayudas directas por servicios y bienes públicos agrícolas. Se debe aumentar la inversión en infraestructura, en investigación y en asistencia técnica. Además, la elaboración de programas de alianzas productivas con centros de investigación puede coadyuvar a incrementar la productividad del sector e incluso, impulsar las exportaciones a mercados internacionales para los productos agrícolas más competitivos.

Un ejemplo significativo es el de la Federación de Productores de Arroz (Fedearroz), quien pasó de tener apoyo en investigación básica y aplicada por parte del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) a asumir esas tareas con un mecanismo adecuado de financiación. La cuota de fomento arrocero ha permitido financiar tareas de investigación y asistencia técnica con el 0,5 % de los ingresos de cada kilo vendido, hasta el punto de lograr avances importantes en la productividad de este gremio.

Esta cuota, junto con el apoyo de cooperación internacional ha impulsado investigaciones en distintas variedades de arroz más productivas y resistentes al cambio climático; ha financiado personal en varias regiones del país para transferir tecnología; ha creado umbrales para la aplicación de agroquímicos ahorrando costos y evitando el agotamiento del suelo; y ha conseguido la implementación de programas exitosos de adopción masiva de tecnología (AMTEC); por lo que constituye un ejemplo interesante a analizar y replicar.

### *Realizar proyectos piloto demostrativos fáciles de escalar*

- Sectores para la formulación de política: educación, banca y finanzas y agropecuario

Dada la limitación de recursos para financiar programas de mejora productiva en todos los predios de cada uno de los productos agrícolas, es importante realizar proyectos piloto que

revelen las bondades de la aplicación de los paquetes tecnológicos implementados, fruto de procesos de investigación. Estos programas deben tener como objetivo su réplica a gran escala mediante mecanismos de mercado para que se pueda contribuir significativamente al mejoramiento de la productividad de la tierra, de acuerdo con las restricciones de presupuesto y de capital de los gremios. Por ejemplo, es importante analizar la experiencia del proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible ejecutado por la Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegan), que está teniendo un escalamiento sustancial hasta alcanzar 55 500 hectáreas de praderas con sistemas productivos ganaderos amigables con el medioambiente (Fundación Cipav, s. f.); y el ejemplo de Fedearroz con el programa AMTEC que pasó de tener 36 000 a 170 650 hectáreas de 2014 a 2015 (Fedearroz, 2015).

## 5.2. Oferta, calidad y productividad del agua

### 5.2.1. Consideraciones y problemáticas

#### *Heterogeneidad de la oferta hídrica*

El agua tiene un componente tanto espacial como temporal por esto, no se distribuye de la misma manera en todas las regiones del país, pues las reservas y los flujos dependen de las condiciones climáticas y geográficas de cada región. En ese sentido, es importante entender la heterogeneidad de la oferta hídrica del país, pues esta determina las potencialidades y restricciones del agua en el ámbito nacional. Un ejemplo de ello es que a pesar de que Colombia tiene de forma agregada una oferta hídrica importante, la región Caribe tiene problemas de oferta de agua, particularmente en oferta hídrica superficial.

Por otro lado, hay que considerar que el país cuenta con un recurso hídrico subterráneo significativo que puede superar hasta tres o cuatro veces la oferta de agua superficial. Se estima una oferta potencial de agua subterránea de 5848 km<sup>3</sup>, sin embargo, solo se conoce el 20 % de esas reservas, lo que dificulta una gestión adecuada y una toma de decisiones que tenga en cuenta el ordenamiento ambiental (Ideam, 2015a). Esto ocasiona que no exista un aprovechamiento del recurso subterráneo, salvo en épocas de escasez, no obstante, por las deficiencias institucionales, el agua subterránea no logra manejarse de forma idónea. En ese sentido, dentro de las regiones que aprovechan esta fuente del recurso está San Andrés, pero tampoco allí se aprovecha de forma sostenible, e incluso hay problemas de intrusión salina en los acuíferos.

Ahora bien, el agua se considera un recurso renovable, pues las lluvias, las reservas de agua, los glaciares y distintos ecosistemas mantienen su disponibilidad. Sin embargo, dependiendo de impactos ambientales debido a su uso y manejo inadecuados, puede convertirse en un recurso no renovable, particularmente en ciertas regiones. Es así como la disponibilidad del agua puede convertirse también en una amenaza si no se aseguran los mecanismos para mantener su

sostenibilidad. De acuerdo con el Ideam (2014), 318 municipios pueden llegar a presentar problemas de desabastecimiento en épocas secas, lo que podría afectar a una población de aproximadamente 11 530 580 de personas.

### *Información insuficiente del estado, la calidad y la cantidad de los recursos hídricos del país*

La mayor parte de información sobre el recurso hídrico en Colombia la produce y consolida el Ideam. Para ello el Ideam tiene un sistema de monitoreo extenso de aguas superficiales que se concentra en su mayoría en las regiones Andina y Caribe, por lo que las regiones de la Orinoquía y Amazonas cuentan con una cobertura pobre y ubicada en los principales ríos (SIAC, 2016). De este sistema de monitoreo, el 15 % de la red es automática, es decir, que cuenta con un monitoreo en tiempo real pero con información histórica de hace veinte años en promedio, mientras que el resto de las estaciones, que son manuales, poseen datos en promedio de hace cincuenta años.

Este sistema contrasta con el prácticamente inexistente sistema de monitoreo de aguas subterráneas, por lo que la información sobre la ubicación, la dinámica y la cantidad de agua subterránea es insuficiente para las necesidades del país. El conocimiento de estas fuentes constituye una oportunidad para mejorar el conocimiento de las condiciones de disponibilidad del agua, saber sobre su calidad e identificar las afectaciones y vulnerabilidades, y su distribución en todo el territorio nacional.

### *La agricultura y el agua*

El sector que más demanda agua es la agricultura (incluyendo el sector pecuario): 55,1 % de la demanda total (Ideam, 2015a). La mayor demanda de volumen de agua para su producción la tienen el sector café (22 %), maíz (13 %), arroz (12 %), plátano (11 %) y caña de azúcar (11 %) (World Wildlife Fund, 2012). Esta demanda depende de la oferta de agua superficial, salvo la producción de caña de azúcar en el Valle del Cauca que hace uso de aguas subterráneas. Adicionalmente este sector es muy vulnerable al cambio climático por su alta dependencia de agua verde<sup>26</sup>. Esta gran demanda de agua de la agricultura implica que este sector debe tener las mejores prácticas para asegurar la sostenibilidad y la calidad del recurso. Por ejemplo, a través del desarrollo y mejoramiento de infraestructura, tal y como sistemas de riego, que son aún insuficientes e ineficientes en Colombia, pues solo el 14,3 % de la superficie total cultivable contaba con una infraestructura para el riego en 2011 (DNP, 2011).

### *Problemas de calidad*

De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua de 2014, la calidad del agua es un problema distribuido localmente, sobre todo en áreas urbanas o agrícolas donde se concentran los vertimientos a las reservas de agua y ríos. Del total de cargas vertidas a las fuentes hídricas, el sector doméstico es el mayor aportante con 69 % del total (Ideam, 2015a). Por ello, el problema

---

<sup>26</sup> Agua verde se refiere al agua lluvia que consume la vegetación y no se convierte en escorrentía. Esta agua se almacena en los estratos superficiales del terreno satisfaciendo la demanda de la vegetación y los cultivos (World Wildlife Fund, 2012).

de una mala calidad está focalizado en ciertas áreas geográficas y las soluciones deben implementarse en estos lugares específicos. La cantidad total vertida en 2012 de materia biodegradable y sustancias químicas fue de 1 675 615 toneladas concentradas principalmente en Bogotá, Cali, Medellín y Cartagena (Ideam, 2015a). Las soluciones locales no podrán ser las mismas en cada región, pues se sujetarán a las particularidades de cada zona afectada por el problema.

Para abordar la inadecuada calidad del agua en ciertas regiones es fundamental contar con sistemas de información y monitoreo apropiados, pues los existentes no son suficientes para reconocer de forma correcta el estado de la calidad del agua en todas las regiones. La insuficiencia de información puede significar dos problemas, sea la subestimación o sobrestimación del estado real de la calidad del agua, lo que no permite generar soluciones efectivas.

El vertimiento de mercurio en distintas fuentes de agua es un problema grave en Colombia que afecta a 179 municipios del país con cargas vertidas que superan las 205 toneladas de mercurio al año (Ideam, 2015a). Y constituye un contratiempo que afecta a los ecosistemas y a la salud humana. El mercurio vertido corresponde principalmente a los usos en la minería ilegal. 27,5 % corresponden a la extracción de plata y 72,5 % a la extracción de oro.

Así mismo, debe tenerse en cuenta que el problema de la calidad del agua no puede separarse del problema de la cantidad disponible, pues la calidad afecta los usos del agua y la cantidad determina las actividades que pueden realizarse. La cantidad no solo se refiere al agua disponible en volumen neto, sino al agua disponible aprovechable, es decir, que cuenta con una calidad óptima para el consumo y su uso.

### Deforestación

La deforestación es una amenaza grande sobre las cuencas hidrográficas, ya que los bosques regulan el ciclo del agua. Al devastar grandes áreas de bosque se pierden capacidades de transpiración de las plantas y absorción de humedad, lo cual se manifiesta en menos lluvias y mayores depósitos de sedimentos en ríos y lagos. Por ende, un manejo adecuado del agua deberá incluir una política que aborde el problema de la deforestación.

### Cambio climático

El cambio climático es un problema que puede perjudicar gravemente el recurso hídrico en Colombia en los próximos años. Con fenómenos como La Niña y El Niño cada vez más fuertes, las inundaciones y sequías pueden agudizarse, adicionalmente el derretimiento de los glaciares y el retroceso de los páramos afectarán la cantidad de agua disponible. Los riesgos que representa esta problemática deben evaluarse correctamente para responder del mejor modo ante estas amenazas.

La reducción de lluvias en ciertas regiones asociadas al cambio climático puede intensificar la desertificación y la pérdida de fuentes y cursos de agua que pueden afectar la producción de la agricultura, la salud humana y la economía, aumentando los conflictos de uso. Por otro lado, el incremento de las lluvias en otras regiones acrecienta los riesgos por deslizamientos e inundaciones, perjudicando a la población, la infraestructura y la actividad económica, generando altas pérdidas. Así mismo, el aumento del nivel del mar pone en peligro a las poblaciones ubicadas en áreas costeras.

### La gestión del agua

El manejo del agua en el país, es decir, los usos que deben asignarse a este recurso y cómo debe ser distribuido entre distintos sectores productivos es muy importante para asegurar su sostenibilidad. La gestión actual del agua en Colombia depende de distintas entidades. En los territorios, las CAR administran en el área de su jurisdicción los recursos hídricos, pues su función es preservar y gestionar el medioambiente y los recursos naturales renovables de forma sostenible. La coordinación de las CAR depende del MADS acorde con las funciones establecidas en la ley 99/1993.

Por otro lado, las autoridades y entidades del sector energético que monitorean para asegurar la producción energética del país, son responsables de las hidroeléctricas y por ello deben estar muy pendientes de las condiciones de los embalses. De igual modo, el MADS ha trabajado en conjunto con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para la gestión del agua, pues los recursos hídricos son esenciales para la agricultura. Ambos ministerios buscan reducir la presión sobre los ecosistemas para la regulación hídrica, el uso eficiente del agua y la gestión de riesgo en las actividades agropecuarias. Finalmente el Ideam ejecuta y coordina labores de monitoreo y gestión de la información del agua.

### Conflictos de uso

El agua tiene múltiples conflictos de uso por su naturaleza como recurso y amenaza. Como recurso la oferta hídrica puede no suplir las necesidades de distintos actores y sectores en un momento dado y como amenaza, sin una preparación suficiente puede poner en riesgo distintas poblaciones y regiones. En consecuencia, el agua como recurso representa un foco de conflictividad en distintas regiones. Los conflictos pueden aparecer cuando el agua no satisface la demanda de diferentes fines en una cuenca (reservas, energía, suministro de agua potable, riego, minería, etc.). Estas disputas suelen presentarse donde la demanda de todos los sectores productivos es mayor o es escasa, en Colombia la mayor demanda se concentra en las regiones Andina y Caribe (SIAC, 2016) y por lo tanto, donde mayores pugnas de uso pueden darse.

El agua como amenaza puede presentarse en sequías e inundaciones. Las sequías traen por lo general un aumento en los precios de los alimentos como en el pasado fenómeno de El Niño (*El Espectador*, 2016). Por otro lado, las inundaciones también causan grandes pérdidas que no

solamente requieren una respuesta cuando surge la emergencia, sino también una correcta planificación de prevención y preparación frente a estas amenazas

### 5.2.2. Recomendaciones

*Revisar el actual esquema institucional de la gestión del agua en el país y evaluar la necesidad de la creación de una Agencia Nacional del Agua*

- Sector para la formulación de política: desarrollo urbano

Una de las propuestas de varios de los expertos consultados fue la revisión de la actual gestión del agua en el país y si llegase a ser necesario con base en esta revisión, evaluar la creación de la Agencia Nacional del Agua, que tendría como fin mejorar la gestión y gobernanza del recurso hídrico en Colombia. La agencia tendría como misión garantizar su uso sostenible, evitar su escasez, proteger y recuperar su calidad, planificar el uso y su conservación e incidir en el ordenamiento del territorio, pues las actividades productivas y los usos locales deben considerar su abundancia y distribución.

Tales tareas deben reconocer y entender las realidades físicas asociadas al agua que son el ciclo hidrológico y la cuenca fluvial. La Agencia Nacional del Agua se propone entonces como una alternativa si la institucionalidad existente no está cumpliendo estas labores de manera efectiva nacional y localmente.

Una adecuada gestión del agua requiere que en el territorio los usos estén claramente determinados, dichos usos los puede establecer una agencia nacional mediante unos lineamientos generales y otros particulares a cada región. De esta manera puede ejercerse mejor la gobernanza del recurso hídrico y asegurar la preservación de las fuentes de agua. El correcto ordenamiento del territorio permite a su vez resolver problemas de uso facilitando la planificación regional alrededor de los recursos hídricos, y abordar los problemas graves de contaminación que enfrentan diversas cuencas en el país.

Entre las funciones de una Agencia Nacional del Agua está organizar los usos que le den al agua distintos sectores y según las particularidades de los territorios. Además, puede coordinar estrategias como: planes de ordenamiento del recurso hídrico, canales de redistribución entre zonas de escasez y abundancia, represas de almacenamiento y políticas de sensibilización y prevención de acuerdo con las circunstancias climáticas.

La Agencia Nacional del Agua también podría hacer modelaciones para generar los lineamientos y los protocolos para que los ejercicios que se hagan en el país sean idóneos para el manejo del agua. Estas modelaciones deberían realizarse con base en variables físicas y socioeconómicas, con el objetivo de poder simular las condiciones de los ríos, quebradas y reservas de agua superficial y subterránea para luego formar pronósticos útiles a la población.

La Agencia Nacional del Agua debe ser neutra, pues no puede responder a los intereses de ciertos sectores productivos, intereses de los Gobiernos temporales ni a ciclos políticos; sino a las necesidades que deben suplirse para un adecuado uso del agua. Su neutralidad dependerá también de su capacidad de generación y análisis de información y su presencia regional. Los criterios para el manejo del agua deben ser: eficiencia, productividad y sostenibilidad.

### *Gestionar de manera efectiva los instrumentos de mercado adecuados para el uso eficiente del agua*

- Sectores para la formulación de política: agropecuario, minero, energía, industria manufacturera y forestal

Una de las principales causas por las cuales el agua no tiene un manejo adecuado, es decir eficiente, conservando activamente las fuentes de agua y utilizando la menor cantidad posible para distintos usos, es que los consumidores no pagan todos los costos que representa el consumo y la contaminación del agua. Es necesario revisar/ajustar los instrumentos y las señales correctas de mercado que promuevan el uso sostenible del recurso hídrico. Estos instrumentos son una solución para asegurar la disponibilidad del agua para generaciones presentes y futuras.

La tasa por uso del agua es una herramienta económica que favorece precisamente el uso eficiente del líquido si se implementa bien. Para ello debe ponderar los beneficios individuales de los usuarios que prioricen la asignación del agua. Es decir, según el consumo la tasa será mayor o menor para los consumidores. Otra característica con la que debe contar una tasa por el uso del agua es el reconocimiento de la variabilidad de la oferta del recurso en períodos de escasez, que debe encarecer su uso y promover el ahorro y la eficiencia en dichas épocas. Así mismo, las tasas retributivas por vertimientos puntuales deben emplearse efectivamente para desestimular entre la población las cargas contaminantes sobre los cuerpos de agua, o permitir solamente los niveles de contaminación que se encuentren dentro de la capacidad de carga de las cuencas.

### *Promover e impulsar la implementación de sistemas de riego*

- Sector para la formulación de política: agropecuario

El sector agrícola en Colombia depende fuertemente de las lluvias y por esto está expuesto a la variabilidad climática, pues solo el 14,3 % del área cultivable tiene infraestructura de riego, como ya se mencionó. Si llueve hay una producción adecuada, de lo contrario la producción se afecta. El riego ofrece una solución que puede abordar los problemas espaciales y temporales de la abundancia del agua.

Los sistemas de riego brindan distintas ventajas con las cuales el sector agrícola no solo puede hacer un mejor manejo del agua, sino también crear sistemas productivos más resistentes a la variabilidad climática. La implementación de sistemas de riego estimula el ahorro y la gestión del

agua más eficiente, pues la demanda de agua puede reducirse considerablemente al controlar la cantidad de líquido necesario para los cultivos.

### *Mejorar la cobertura de las redes de monitoreo y la disponibilidad de información*

- Sectores para la formulación de política: educación y desarrollo urbano

La actual red de monitoreo del agua no es suficiente para conocer la cantidad y la calidad de agua superficial y subterránea en todo el país. Esto requiere no solo ampliar la red, sino además integrar las fuentes de información existentes (públicas y privadas) para tener un sistema de información competente.

La información adecuada es fundamental para una apropiada gestión del recurso. La falta de información no se debe únicamente a insuficiencia en la red de monitoreo, también a las capacidades de las CAR para cumplir esta función. Para ello es necesario fortalecer estas corporaciones en el monitoreo y análisis de la información.

Por otro lado, si hay apertura a nuevas regiones como la Orinoquía, hay que entender cómo funciona allí el ciclo hidrológico y sus reservas de agua, pues hay insuficiencia de información. Son estas regiones donde la cobertura de monitoreo es peor y hay menor capacidad institucional. Así mismo, parte de la dificultad es la exigua investigación en temas y problemáticas del agua, afectando la cantidad de información disponible para la toma de decisiones.

### *Aprovechar de manera sostenible los recursos hídricos subterráneos*

- Sectores para la formulación de política: educación y desarrollo urbano

El agua subterránea ofrece una alternativa en épocas de escasez, por lo que debe constituirse en un recurso importante para Colombia. Su explotación debe darse de tal forma que se preserve este recurso. Esto solo será posible con suficiente información de buena calidad sobre la oferta de los acuíferos del país y un apto sistema de monitoreo y control de los niveles de extracción y recarga.

### *Establecer sistemas de recolección de aguas lluvias, en especial en zonas urbanas*

- Sector para la formulación de política: desarrollo urbano

Frente a la escasez de agua tanto temporal como geográficamente el aprovechamiento de aguas lluvias representa una oportunidad para abordar este problema. La mayoría de la demanda de agua en poblaciones y ciudades es suministrada por acueductos, sin embargo, un sistema de recolección pluvial puede complementar la oferta o relevarla por completo en regiones donde es más adecuado este sistema y los acueductos no son una opción práctica, como en algunos lugares

del Chocó. Adicionalmente el agua lluvia puede suplir usos que no requieren de agua potable (como en baños y sistemas contra incendios) y de esta manera hacer un empleo más eficiente del líquido.

### *Aumentar la oferta de profesionales en temas hídricos*

- Sector para la formulación de política: educación

Las regiones tienen el problema de no contar con profesionales para la gestión y el estudio del agua. Por eso la recomendación es la generación de capacidades a través de programas técnicos y profesionales en los temas relacionados con el agua. Esto requiere además una adecuada remuneración en los cargos públicos para incrementar el número de estudiantes en estos campos.

## **5.3. Eficiencia energética**

### 3.1.1 Consideraciones y problemáticas

#### *Programas existentes*

Colombia viene trabajando para mejorar en eficiencia energética. La medida más importante en los últimos años es el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes no Convencionales diseñado en el 2015, con objetivos a 2025 y liderado por la UPME. Consiste en un plan de acción que orienta la disminución en intensidad energética, el mejoramiento de la eficiencia en el consumo y la producción de energía. Define también metas de ahorro. Este programa busca además que la relación de la demanda de energía y la productividad de los sectores mejore la calidad de vida de los ciudadanos. Este tipo de programas constituye muy buen insumo para la implementación de acertadas medidas para mejorar en eficiencia energética, pues se especifican planes de acción y estimaciones de las inversiones necesarias.

#### *Inversión y costos*

Las ganancias financieras en las actividades de gestión eficiente de energía se dan por lo general a largo plazo si las mejoras en tecnología son inerciales, es decir, si no es posible ejecutar cambios abruptos. Y por lo tanto, cuando cambios tecnológicos son necesarios estos deben ser progresivos y no bruscos, para mantener la viabilidad financiera de los proyectos existentes. Sin embargo, hay cambios en eficiencia que sí tienen períodos de retorno de inversión cortos que por desconocimiento de las empresas no se llevan a cabo.

Las inversiones en eficiencia que tienen períodos de retorno largos, crean problemas de costos ocultos o de transición (*stranded costs*), que esencialmente estriban en inversiones actuales en proyectos y tecnologías que en el futuro serán innecesarios o ineficientes y por ello no reciben los pagos de retorno esperados. Esto puede suceder con la entrada de nuevas tecnologías que hagan

más competitivo el mercado por su eficiencia. Por ende, para implementar cambios tecnológicos deben tenerse en cuenta las inversiones presentes y sus períodos de retorno.

También existen problemas para obtener el financiamiento necesario. A menudo los proyectos de eficiencia energética son tan grandes en costos que las pymes son incapaces de asumirlos. Además hay desconocimiento de las empresas de las medidas necesarias para mejorar en eficiencia energética.

### *Competitividad*

La adopción de medidas que aumenten la eficiencia energética contribuye a la competitividad de todo el país. Pues la eficiencia energética representa mejores prácticas y mejoras tecnológicas; también se relaciona con el funcionamiento del sistema de energía y en consecuencia, con el desarrollo de la nación, en la medida que se adoptan prácticas que permiten cumplir con los requerimientos de la sociedad al menor costo económico y ambiental. La eficiencia energética no significa un menor consumo, sino utilizar la energía eléctrica de forma racional, de acuerdo con su escasez y con el carácter renovable o no renovable de las fuentes.

En la literatura económica hay consenso sobre las distintas fallas de mercado que causan los grados de eficiencia energética en los mercados. Así por ejemplo, asimetrías de información y distintas barreras obstaculizan la adopción y difusión de tecnologías eficientes energéticamente que, por ende, disminuyen los niveles de competitividad (Cepal, 2013).

### *Gestión de la demanda*

El consumo doméstico desempeña un papel fundamental en la mejora de la eficiencia energética, ya que es uno de los actores que más demandan energía eléctrica y que además tienen un gran potencial para adoptar medidas que optimicen el consumo eléctrico. Para ello el mercado cuenta con los incentivos para ofrecer dispositivos de consumo doméstico más eficientes, y que facilitan a los consumidores identificar los equipos con mayor eficiencia. A su vez, es necesario entender que la eficiencia energética no significa un sacrificio de confort por parte de los usuarios, sino la adopción de mejores prácticas y la adquisición de equipos con más alta tecnología.

#### 5.3.1. Recomendaciones

##### *Implementar transiciones tecnológicas graduales que eviten un estancamiento tecnológico*

- Sectores para la formulación de política: energía y banca y finanzas

Dado que ciertas inversiones en el sector energético tienen retornos a largo plazo, la tecnología es inercial, es decir, cualquier cambio tecnológico –sea por nuevas tecnologías o mayor eficiencia energética– toma tiempo en implementarse. Por lo tanto, cualquier modificación que quiera ponerse en marcha en el sector, debe ser gradual y no puede ignorar las inversiones existentes.

Para nuevas tecnologías las nuevas inversiones deben tener incentivos para asignarlas a ellas, y para las inversiones existentes debe estudiarse cómo replantear los proyectos que financian para que cumplan las condiciones por emisiones, eficiencia energética y energías renovables, con el propósito de no generar estancamiento en tecnologías de poca eficiencia o altas emisiones. De esta manera se asegura que las inversiones existentes puedan encauzarse por el camino correcto y que las nuevas inversiones se hagan con los requerimientos vigentes.

Los nuevos proyectos de instalación de plantas de generación y estructura de transmisión deben incluir en este momento análisis de posibles cambios tecnológicos, la imposición de futuros impuestos al carbono, y nuevas y mejores fuentes de financiación. También deben revisarse las nuevas inversiones que están proyectadas y fijar si están de acuerdo con los requerimientos de emisiones, con el fin de reestructurar inversiones y proyectos existentes y no incurrir en costos por pérdidas o cambios abruptos.

### *Utilizar los mejores estándares y tecnologías para el uso del carbón*

- Sectores para la formulación de política: energía y minero

El uso de plantas de generación térmica plantea retos significativos por las emisiones que producen y por la necesidad de la provisión permanente de combustibles (carbón o gas). La composición de energía térmica en Colombia para 2012 era de 16,48 % por gas natural y 3,77 % por carbón, haciendo de la energía térmica la de mayor participación en la generación de energía después de las hidroeléctricas. Sin embargo, la incertidumbre del abastecimiento de gas debido a la reducción en la producción y ausencia de nuevos hallazgos ha hecho del gas una opción menos atractiva.

El carbón por el contrario es abundante en Colombia, por esto es una opción llamativa. La abundancia de este recurso para la generación eléctrica requiere entonces de los mejores estándares para reducir las emisiones en las mayores cantidades posibles. La reducción de emisiones en plantas térmicas puede hacerse de tres modos: cambiando el combustible para la generación, aumentando la eficiencia para emitir menos CO<sub>2</sub> por unidad de energía producida y adoptando estrategias de captura de carbono. La primera no parece ser una opción hoy en día, si el reemplazo es por gas debido a su escasez, no obstante, las plantas térmicas pueden ajustarse para usar biomasa que reduce las emisiones significativamente.

Así mismo, la eficiencia tiene que promoverse en todas las plantas no solamente para nuevos proyectos, sino para los existentes y así mitigar sus efectos contaminantes. Finalmente, las tecnologías de captura de carbono deben comenzar a estudiarse, para evaluar su implementación y así tomar decisiones en torno al impulso de estas tecnologías de punta en estos nuevos proyectos.

### *Implementar tarifas dinámicas de consumo*

- Sectores para la formulación de política: energía y desarrollo urbano

La implementación de tarifas dinámicas para el consumo doméstico trae ventajas a las empresas de energía y a los consumidores. Si los hogares responden al consumo de acuerdo con el momento del día que hagan uso de la energía, esto reduce los costos del sistema. Con una implementación adecuada las tarifas dinámicas son más justas y estimulan el uso eficiente de la energía.

Para poner en funcionamiento las tarifas dinámicas es primordial la instalación de medidores inteligentes que cuenten con la capacidad de discernir la cantidad demandada de energía y que reflejen el precio de consumo en cada instante durante el día. Del mismo modo, los consumidores deben conocer las ventajas de este sistema para que sea más fácil su aplicación.

### *Incluir el mercado de carbono como medida para promover la eficiencia energética*

- Sectores para la formulación de política: energía, transporte e industria manufacturera

El mercado de carbono busca limitar la cantidad de emisiones mediante cuotas sobre la cuantía de dióxido de carbono emitido, a través de la compra o venta de permisos de las cantidades permitidas entre los distintos agentes del mercado. Así, la posibilidad de emitir más puede comprarse en este mercado, pero la imposibilidad de emitir indefinidamente puede contribuir a la eficiencia energética, pues las industrias por ejemplo intentarán producir con menos emisiones. Por lo dicho, el mercado de carbono brinda una oportunidad para mejorar en materia de eficiencia energética.

### *Impulsar proyectos de redes inteligentes en las ciudades*

- Sector para la formulación de política: desarrollo urbano

Para impulsar la eficiencia energética en las ciudades deben fomentarse las redes inteligentes. Entre sus ventajas están: la autorrestauración del servicio eléctrico ante perturbaciones, un ajuste autónomo de las condiciones de operación del sistema mediante la predicción de situaciones de emergencia, niveles de interacción entre las empresas y los consumidores en el mercado de energía, tarifas dinámicas, almacenamiento de la electricidad producida que no es consumida y mayores grados de optimización del sistema.

### *Crear mejores condiciones para el acceso de la industria a nuevas tecnologías y mejorar las existentes*

- Sectores para la formulación de política: energía, transporte e industria manufacturera

La industria colombiana debe contar con los mecanismos para optimizar su capacidad de adopción de tecnologías de última generación. La tecnología que requiere la industria es maquinaria, equipos y *softwares* que mejoren su productividad y la haga más competitiva en el mercado global.

Así mismo, el acceso a nuevas tecnologías debe complementarse con la modernización de las existentes. Por ejemplo, en la industria el uso de energía térmica sigue utilizando calderas viejas o sistemas de distribución de vapor altamente ineficientes. De igual manera, el transporte cuenta con una flota excesivamente caduca que consume combustibles fósiles de forma intensiva y por ello es ineficiente energéticamente. En el caso del transporte deben acelerarse los mecanismos de modernización de la flota.

### *Implementar programas para el mejoramiento de la eficiencia energética en la industria mediante la alianza con universidades*

- Sector para la formulación de política: educación

A menudo las empresas no cuentan con el conocimiento o las capacidades para formular e implementar mecanismos que mejoren la eficiencia energética en sus procesos productivos. Una de las soluciones que se proponen son las *industrial assessment centers* en Estados Unidos, que mediante las capacidades técnicas de las universidades buscan realizar auditorías del proceso industrial y generar recomendaciones. En Colombia podría desarrollarse un programa similar que además de impulsar medidas que mejoren la eficiencia energética apoyen la investigación aplicada en las universidades. Con esta clase de programas se generan beneficios en la industria, la innovación y la investigación.

### *Permitir la participación voluntaria de los usuarios en la red eléctrica*

- Sectores para la formulación de política: energía y desarrollo urbano

Se pueden generar los incentivos necesarios para que los usuarios a ciertas horas se desconecten de la red y así reduzcan la demanda de energía eléctrica. Para ello se pueden utilizar varios esquemas: que el usuario se desconecte de la red y no consuma energía en un momento determinado, o mediante la autogeneración, pues el usuario además de desconectarse podría producir la energía que consume. Esta medida puede cambiar las rutinas de uso y promover un consumo más sostenible. Para hacer esto posible es indispensable una resolución de la Comisión de Regulación de Energía y Gas que especifique a los usuarios unos beneficios claros para que haya atractivos para participar.

## 5.4. Energías renovables

### 5.4.1. Consideraciones y problemáticas

#### *Las energías renovables: el contexto país*

Para adoptar energías renovables en Colombia es vital evaluar el contexto del país en materia energética. Entre las condiciones a evaluar deben tenerse en cuenta la geografía, el potencial de generación por fuente, la composición de la matriz energética, la contribución a las emisiones globales y la confiabilidad de cada fuente. Con estas consideraciones las energías renovables no convencionales deben crecer, pero quizá no ser la única fuente de generación. Principalmente si se repara en que la matriz energética en Colombia ya es limpia, pues la mayoría de la generación proviene de hidroeléctricas, que no producen emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, la entrada de energías renovables puede dinamizar el mercado al hacerlo más competitivo y puede crear mayor confiabilidad al sistema en épocas climáticas adversas tales como El Niño y La Niña, que a su vez pueden presentarse de manera más regular y prevaleciente, en función del cambio climático global.

Ahora bien, entre las razones por las cuales la introducción de energías renovables no convencionales (solar, eólica y geotérmica) es baja en el país, ha sido el gran potencial hidroeléctrico que tiene Colombia por sus condiciones orográficas e hídricas, y la abundancia de carbón que hace atractiva la generación térmica. Las energías renovables deben considerar estas condiciones para así ingresar al mercado de forma efectiva y competitiva.

#### *Innovación y energías renovables*

La innovación desempeña un papel fundamental en la creación de nuevas tecnologías y en la mejora de las existentes, así mismo brinda y estudia opciones sobre cómo materializar dichas tecnologías en la sociedad. De esta forma, la innovación es un potencial para contribuir a la implementación de energías renovables. Los descubrimientos y mejoras que puedan obtenerse por medio de la innovación, contribuyen no solamente a tecnologías de grandes generadoras como parques eólicos, sino también a los pequeños generadores para que hogares y empresas puedan autogenerar energía.

Con todo, Colombia en materia de innovación se encuentra muy atrasado, lo cual es una barrera de entrada a nuevas tecnologías. Según el último reporte del Global Innovation Index (2016) Colombia ocupa el puesto 63 de 128 países evaluados, lo que indica un cierto rezago en innovación. La inversión del país en investigación y desarrollo fue en 2010, de tan solo 0,17 % del PIB, que es bajo en comparación con países de la región y evidencia las difíciles condiciones para la innovación. Esta incapacidad de innovación afecta enormemente la oportunidad de desarrollar otras industrias y negocios alrededor de energías renovables. Por otro lado, la innovación requiere de talento humano que no es suficiente en el país.

### *Zonas no interconectadas*

En Colombia aún existen grandes regiones del país que no están conectadas por líneas de transmisión a la red nacional eléctrica, principalmente la Orinoquía, Amazonas y zonas en Chocó. En estos sitios hay oportunidades para las energías renovables como alternativa atractiva y de fácil implementación para algunas tecnologías como la solar.

### *Energías renovables y cambio climático*

Las energías renovables no convencionales tienen un potencial importante para la adaptación y para la mitigación del cambio climático. En el caso de Colombia, es particularmente significativo su rol para adaptación, ya que la intensificación de fenómenos climáticos es una amenaza sobre el ciclo hidrológico colombiano del cual depende la generación hidroeléctrica. En este sentido, las energías renovables pueden ofrecer una opción y contribuir a crear un sistema de generación eléctrica en el país más resiliente ante el cambio climático.

### *Confiabilidad*

Cualquier sistema de generación debe contar con un mínimo de confiabilidad, es decir, asegurar una generación mínima dadas sus condiciones de operación técnicas y capacidad. La confiabilidad, en el marco de la regulación vigente en Colombia, está definida con base en la energía firme, que es el mínimo histórico de generación. Así, para que las energías renovables entren en el mercado deben definir sus niveles de energía firme para así poder tener las herramientas para hacerlas competitivas.

Uno de los obstáculos para determinar la confiabilidad de energías renovables no convencionales es la información disponible, sea por las mediciones que requiere (radiación solar, por ejemplo) o por las capacidades predictivas de condiciones climáticas (vientos para energía eólica). Sin estos sistemas de información es muy difícil establecer los niveles de confiabilidad que ofrecen las energías renovables para poder ingresar al mercado. Adicionalmente la confiabilidad es necesaria para saber en qué momentos las energías renovables no convencionales pueden suplantar o complementar otras fuentes de generación en tiempos críticos del sistema.

Por la naturaleza fluctuante de las energías solar y eólica sus niveles de confiabilidad son bajos, pues dependen de condiciones meteorológicas muy variables a lo largo del año. En consecuencia, hay incertidumbre sobre estos sistemas, por lo tanto, nuevos esquemas de confiabilidad deberán considerarse para su entrada al mercado eléctrico.

### *Dificultades para la fijación de metas*

Para lograr que las energías renovables no convencionales se afiancen en el país, el Estado debe comprometerse a fijar una meta más ambiciosa de generación de energía por estas fuentes. Se puede trabajar con el sector privado con lineamientos claros que faciliten su implementación. Para

ello pueden establecerse proyectos que se comprometan con un porcentaje del total del proyecto para energías renovables, así no sea el cien por ciento. Estas metas o compromisos no son nuevos en la región, países como Chile y Uruguay ya cuentan con estas políticas y metas, que han resultado en una adecuada implementación de las energías renovables no convencionales.

En el 2010 el Ministerio de Minas y Energía dispuso objetivos indicativos para conseguir una participación del 3,5 % de fuentes de energía no convencionales en términos de la capacidad instalada del Sistema Interconectado Nacional para el año 2015, e incrementar dicha participación al 6,5 % para el año 2020. Esta meta podría ser del 20 % para el año 2030.

Adicionalmente Colombia en el marco del Acuerdo de París de 2015 se comprometió a reducir un 20 % de sus emisiones frente a un escenario *Business as Usual* -BAU- para el 2030. Para cumplir dicho objetivo el sector energético (incluido transporte) deberá contribuir proporcionalmente, pues es uno de los sectores que mayores emisiones produce en el país.

Quizá la abundancia de carbón disponible en Colombia para la generación térmica y la riqueza hídrica del país para generación hidroeléctrica son una barrera para la ampliación de mercados relacionados con recursos energéticos de origen renovable no convencional. Esta situación no permite que se cumplan las metas fijadas, puesto que no existen las condiciones que favorezcan las energías renovables no convencionales.

Tal situación ha venido cambiando gracias a medidas como la expedición de la ley 1715/2014 y el apoyo de entidades multilaterales como el BID, el FMAM, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, el Banco Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, que promueven el despliegue de fuentes de energías renovables no convencionales.

### *Alto nivel de inversión*

La inversión en fuentes de energía renovables no convencionales ha sido un obstáculo para la implementación y desarrollo de estas, pues requieren de inversiones altas iniciales y no existen los incentivos necesarios para materializarlas. Esta situación se agrava por la baja confiabilidad de las energías renovables no convencionales en el marco de la regulación, respecto a otras fuentes de generación como térmicas e hidroeléctricas tradicionales, lo cual desincentiva las inversiones en razón de las dificultades y exigencias para entrar a competir con estas fuentes tradicionales al ser más difícil obtener financiamiento.

#### 5.4.2. Recomendaciones

##### *Generar mejores condiciones para financiamiento de energías renovables*

- Sectores para la formulación de política: energía y banca y finanzas

Es necesario crear las condiciones de financiamiento que incentiven la inversión en proyectos de energías renovables no convencionales. Para ello es imperioso mejorar las condiciones de rentabilidad y seguridad de la inversión, sea a partir de contratos de largo plazo, facilitar el despacho en la base o permitir la valoración de la energía media para aumentar su confiabilidad.

### *Definir una meta de generación de energía por fuentes renovables no convencionales para el 2030*

- Sectores para la formulación de política: energía, transporte e industria manufacturera

Debe definirse una meta de generación de energías renovables en Colombia. Los expertos consultados para el presente estudio sugieren el objetivo 20-20-20, que significa 20 % menos en emisiones, 20 % más en eficiencia energética y 20 % de generación por energías renovables. Un 20 % de energías renovables es una meta ambiciosa si se considera que en el 2012 la participación en generación de las fuentes no convencionales era apenas de 4,72 % (UPME, 2012), por lo que alcanzar un 20 % requerirá de un gran esfuerzo. Además, esta meta aportaría al objetivo de reducción de emisiones del 20 %, compromiso que Colombia acordó cumplir en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2015.

### *Diversificar la matriz energética con energías renovables no convencionales*

- Sector para la formulación de política: energía

La diversificación de la matriz energética debe realizarse con fuentes de energía renovables no convencionales. Principalmente solar y eólica, pero sin dejar de considerar otras fuentes potenciales como la geotérmica. Dentro de estas fuentes las tecnologías deben ser diversas y no pueden depender de una única fuente.

### *Crear los lineamientos para la implementación de la autogeneración en los hogares promoviendo el uso de energías renovables*

- Sectores para la formulación de política: energía y desarrollo urbano

En la actualidad la participación en la autogeneración eléctrica de los hogares es muy pequeña. De los 1193,1 MW producidos por autogeneración en el país solamente 4,1 MW fueron generados por el comercio y los hogares (Ideam, 2015a). En este sentido, hay un potencial grande para crecer en esta materia. Para ello es necesario crear las normas y los lineamientos que incentiven su instalación. Estos incentivos deben tener como propósito una autogeneración limpia por medio de energías renovables, donde la autogeneración se convierta en un impulso al sector de energías renovables.

Los estímulos a la autogeneración deben diseñarse cuidadosamente, para no perjudicar al sistema eléctrico ni poner en peligro a estratos socioeconómicos bajos que reciben un subsidio cruzado: si

se retiran usuarios del sistema se pueden correr riesgos de aumentar el costo a la población más vulnerable.

### *Crear un mercado intradiario<sup>27</sup> en el sector eléctrico*

- Sector para la formulación de política: energía

Mejorar la confiabilidad de las energías renovables es posible mediante mercados intradiarios. El mercado intradiario en el sector eléctrico permite que las transacciones en el mercado se den con una frecuencia mayor durante el día, a diferencia del mercado tradicional donde la oferta se define el día anterior. Esto optimiza la capacidad de despacho para las energías renovables, ya que ayuda a reconocer las variaciones del recurso a lo largo del día y hacer una mejor planeación. También envía señales de precios más exactas a los consumidores, lo que incide en la eficiencia energética.

### *Impulsar y evaluar el potencial de generación por biomasa (agricultura y residuos)*

- Sectores para la formulación de política: energía y agropecuario

El aprovechamiento de la biomasa residual agrícola puede producir hasta 12 000 MWh/año mediante el uso de la cascarilla de arroz, la pulpa de café, la fibra del cocotero, el bagazo de caña de azúcar y panelera, de palma de aceite, entre otros. Adicionalmente hay una gran oportunidad de generación de energía a través de residuos en zonas urbanas. Este potencial puede aprovecharse en Colombia como fuente renovable de energía. Para ello se necesitan las capacidades técnicas para la implementación de este tipo de plantas en distintas regiones del país.

Ahora bien, el fomento de la generación por biomasa para ser renovable y sostenible debe contar con criterios ambientales claros, pues produce emisiones de CO<sub>2</sub>. Dichas emisiones por biomasa generalmente forman parte del ciclo natural del carbono: los árboles absorben el carbono de la atmósfera que convierten en biomasa que luego se quema y vuelve a la atmósfera comenzando el ciclo de nuevo. Así que, la generación por biomasa sostenible debe tener como criterio que la biomasa que se produce para generación debe ser cosechada a la misma tasa que es quemada. De esta manera el ciclo del carbono se mantiene balanceado, es decir, la biomasa con este criterio es carbono neutral.

### *La regulación debe ser neutra con todas las tecnologías de generación*

- Sector para la formulación de política: energía

La regulación en tecnologías debe ser neutra y no favorecer ciertas fuentes de generación. Con el fin de promover una matriz energética diversa, es claro que la protección excesiva a las fuentes

---

<sup>27</sup> Actualmente los generadores diariamente y con resolución horaria hacen ofertas de precio por la disponibilidad de energía puesta a disposición del sistema, intradiario se refiere entonces a una oferta de precios horaria y no diaria por parte de los generadores.

tradicionales de energía representa una barrera para la entrada de energías renovables no convencionales. Sin embargo, estas deben alcanzar condiciones de competitividad que las hagan confiables y atractivas en un terreno de competencia parejo, por lo que tampoco es deseable un favorecimiento especial a estas tecnologías.

### *Reglamentar la generación de menos de 1 MW*

- Sector para la formulación de política: energía

Debe reglamentarse la generación de menos de 1 MW para autogeneración y generación distribuida para la venta de excedentes. Esto permitirá generación distribuida por parte de la industria y los hogares. Esto requiere analizar cuidadosamente la capacidad del sistema y las condiciones en que puede hacerse la autogeneración, de modo que no se produzcan costos adicionales al sistema.

### *Incluir a las comunidades y a las personas cuya actividad económica dependa de los proyectos de energías renovables*

- Sector para la formulación de política: energía

Las nuevas opciones de producción de energías renovables no convencionales y la implementación de nuevas tecnologías deben tener en cuenta la sostenibilidad social. Es decir, deben considerar las preferencias de las comunidades y ofrecer oportunidades a las personas donde se realicen.

## **5.5. Agotamiento de los recursos naturales**

### 3.1.2 Consideraciones y problemáticas

#### *Reducción de la actividad exploratoria pero no de la actividad de extracción*

La extracción de los recursos naturales no se detiene, a pesar de que la caída de los precios internacionales ha afectado la actividad exploratoria y los planes de expansión. Esto se debe a que muchos de los proyectos en proceso alcanzaron a recuperar su inversión inicial siendo aún rentables, lo que ha impulsado el agotamiento de las reservas probadas de los recursos. Sin embargo, hay un cierto grado de incertidumbre respecto a la transitoriedad del nivel de los precios, dado que no es la primera vez que los *commodities* tienen un precio tan bajo.

Lo precedente implica que la oportunidad de seguir haciendo uso de los recursos no renovables aún existe y será más rentable o no según la evolución de los precios internacionales. En el escenario que haya un aumento de los precios habrá un incentivo a que se realicen más procesos exploratorios y haya probablemente un mayor descubrimiento de reservas, dada la poca exploración que se ha hecho en Colombia.

### *Cambio de discurso frente al uso de los recursos naturales*

El uso indiscriminado de los recursos no renovables genera una serie de presiones sobre otros recursos como el agua y los bosques, que ha hecho que durante los últimos años el discurso contra la explotación de minas y petróleo se haya endurecido. Esto se puede ver en una mayor movilización alrededor de temas ambientales alimentada por un mayor flujo de información de desastres ecológicos. Lo anterior causa que las comunidades se involucren más en procesos de consulta previa y que muchas campañas políticas incorporen un discurso en contra de actividades extractivas, lo que se suma a la prohibición de estas actividades en planes departamentales y municipales de desarrollo; tal como sucedió en la consulta popular sobre minería en Ibagué, la primera en una capital departamental.

Este cambio de discurso refleja de igual forma un conflicto social que se manifiesta en paros y protestas, alimentado además por el conflicto armado que ha aumentado a su vez la minería ilegal, la deforestación y las voladuras de los oleoductos. La falta de una socialización robusta de las actividades junto con un proceso de involucramiento del sector minero y la sociedad civil, tiene serias consecuencias en la opinión pública, lo que hace que cada vez sea más difícil hacer uso de los recursos naturales no renovables. Más aún, en el escenario internacional temas alrededor del desarrollo sostenible y la preservación de los recursos se han posicionado en la agenda de los países, tal como en la 21ª Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y en la formulación de los ODS.

### *Impacto del cambio de sistema de regalías en los incentivos a producir*

El discurso contra el uso de los recursos naturales se ha endurecido además por las consecuencias del cambio de sistema de regalías y su impacto en las regiones productoras. Dado que el nuevo sistema buscó una repartición más equitativa de los ingresos generados a partir de la extracción de los recursos naturales (Bonet y Urrego, 2014), esto terminó desincentivando a autoridades municipales y regionales de las zonas productoras a promover la extracción en sus territorios, ya que sus recursos directos de regalías se redujeron en el momento que se garantizó un flujo de recursos a otras regiones, incluso si no tenían dentro de su territorio actividades extractivas.

### *Poca incorporación de análisis económicos en las decisiones de conservación*

En varios sectores de la sociedad existe una fuerte prevención contra incorporar análisis económicos en las decisiones de uso y conservación de los recursos naturales. El poco empleo de estos análisis provoca que haya exiguas valoraciones sobre el valor del capital natural, de los servicios ecosistémicos que prestan y del costo del deterioro ambiental. Lo dicho se nutre además de la formación de conceptos previos que mitifican los análisis económicos, percibiéndolos como una manera de poner un precio a los recursos naturales con el fin de comercializarlos y no, como una forma de comparar los posibles costos y beneficios de las decisiones de uso o conservación.

### *Debilidades institucionales como factor de deterioro de los recursos*

Dada la heterogeneidad del sector de recursos naturales, la institucionalidad y el control que tiene el Estado han influido de modo distinto a lo largo de este sector. El petróleo ha estado acompañado de una fuerte institucionalidad con Ecopetrol como empresa estatal, lo que le ha permitido aprender de procesos productivos y de mejores prácticas de otras empresas socias extranjeras con mucha más experiencia. De la misma manera, la presencia de grandes multinacionales en el sector del carbón ha permitido que el aprovechamiento de este mineral se haya hecho con títulos mineros legales y con buenas prácticas y tecnologías.

No obstante, otras actividades como la extracción de oro, evidencian la falta de institucionalidad en varias zonas del país, en donde grupos al margen de la ley y pequeños productores ilegales han tomado ventaja de la débil presencia del Estado para convertir al oro en una manera de financiar sus actividades. La ausencia de control estatal en zonas periféricas ha facilitado un proceso de deforestación importante asociado a ganadería y agricultura de pequeña escala, como también a la misma minería ilegal y a la siembra de cultivos ilícitos, lo que ha contribuido de forma significativa al agotamiento de los recursos forestales del país.

### *Falta de articulación en el ordenamiento territorial*

A esta escasez de institucionalidad en algunos subsectores del sector minero se añade la falta de articulación del ordenamiento territorial en el ámbito nacional, lo que también ha generado un conflicto entre los sectores minero, ambiental y agropecuario. Esta carencia de articulación además se alimenta de la falta de instituciones mineras regionales, lo que impide una mejor planificación de la explotación de los recursos naturales.

#### 5.5.1. Recomendaciones

##### *Elaborar políticas específicas para cada uno de los recursos naturales*

- Sectores para la formulación de política: minero y forestal

Es importante decir que para formular políticas se debe estudiar la particularidad de cada uno de los recursos, dada la complejidad que estos encierran. Esta complejidad imposibilita que se pueda ejecutar una política unificada, ya que cada recurso natural cuenta con una zona propia de explotación, un mercado y un precio distinto, una institucionalidad concreta y unos conflictos particulares. Por ejemplo, una política petrolera debería analizar cómo la senda de extracción y de precios reciente produjo una fuerte dependencia del presupuesto nacional hacia este recurso y qué lecciones de política pueden aprenderse de esta experiencia.

De igual forma, el análisis del sector oro debería dilucidar por qué este recurso es tan atractivo para las actividades ilegales, cómo podría fortalecerse la presencia estatal en zonas de extracción

ilegal, por qué la destrucción de maquinaria no ha funcionado contra la ilegalidad y qué oportunidades puede traer el posconflicto para evitar la minería ilegal del oro. Finalmente, un análisis del níquel develaría por qué el país ha sido tan poco competitivo en el uso de ese mineral en comparación con países asiáticos.

### *Ejecutar una estrategia de largo plazo para un uso sostenible de los recursos naturales*

- Sector para la formulación de política: minero

Es importante dar una discusión sobre la conveniencia de hacer uso de los recursos naturales en un contexto de precios bajos. En Colombia no se ha establecido una política que condicione la velocidad de extracción al nivel de los precios internacionales, por lo que lanzar esta pregunta es valioso para que el Gobierno pueda aprovechar de mejor manera los ingresos de los recursos naturales. Realizar un uso intensivo a precios poco competitivos implica rechazar la posibilidad de obtener una renta futura potencial más alta.

De acuerdo con esta discusión, se debe tomar una decisión sobre el uso futuro tomando en cuenta los precios, el cambio de paradigma y las presiones sociales. Esta decisión es además trascendental dadas las pocas reservas actuales y la limitada exploración, lo que tendrá implicaciones directas en la autosuficiencia de los recursos en el largo plazo. En el caso de que se decida frenar la extracción o que simplemente las reservas se acaben, el país deberá formular políticas tendientes a fortalecer y crear la infraestructura necesaria para poder importar recursos como el petróleo y el gas. En ese escenario, se deberá además diseñar estrategias para impulsar otros sectores económicos que llenen el vacío dejado por esas actividades.

### *Reformular las condiciones de la inversión extranjera en Colombia*

- Sectores para la formulación de política: minero y banca y finanzas

En este punto también debe analizarse las condiciones en las que la inversión extranjera hace uso de los recursos naturales. En Colombia ha habido un cierto afán por atraer capital extranjero sin que se haga un estudio detallado de las condiciones en las cuales estos capitales utilizan los recursos naturales. En ese sentido y dadas varias de las problemáticas ya expuestas, es recomendable incorporar dentro de las cláusulas de la inversión, variables como velocidad de la extracción de acuerdo con el nivel de precios, financiamiento a campañas de socialización y participación de la sociedad civil, etc. El caso brasileño resulta interesante porque allí la presencia del Estado en el sector de los recursos naturales ha tenido impactos positivos para que la inversión extranjera pueda ser mejor aprovechada y se haga un uso correcto y sostenible de los recursos naturales.

### *Replicar experiencias, normas y estándares de uso sostenible*

- Sector para la formulación de política: minero

Se deben aprovechar y replicar experiencias en la aplicación de normas y estándares en el uso de los recursos naturales que optimicen las prácticas y los procesos productivos. Uno de los casos atractivos en Colombia se da en el sector petrolero con Ecopetrol, quien tuvo un proceso de aprendizaje de mejores prácticas con ayuda de empresas extranjeras socias, además de la vigilancia y el control ambiental que entidades estatales hacen sobre esta compañía.

Una segunda experiencia a analizar es la del sector del carbón con Cerrejón, Coquecol y otras firmas, puesto que han adoptado estándares más elevados que los exigidos por el Gobierno nacional, gracias a iniciativas internacionales de minería como las del Extractive Industries Transparency Initiative (Ministerio de Minas y Energía, 2015).

#### *Avanzar en una minería asociativa responsable con el medioambiente*

- Sectores para la formulación de política: minero y educación

Por lo común las empresas mineras más pequeñas son las que cuentan con las peores condiciones ambientales, dados sus recursos limitados para invertir en la adopción de mejores prácticas y mejor tecnología. De ahí que las grandes empresas sean quienes estén en la vanguardia de adopción de mejores prácticas y mejor tecnología. Lo anterior debe guiar la formulación de una política de largo plazo para que se exijan unos ciertos requisitos para la adquisición de títulos mineros como un área mínima de explotación y unas capacidades económicas y técnicas específicas, para que sean las empresas ambientalmente responsables las que realicen la extracción de los recursos.

Esto requiere una discusión socialmente sensible teniendo en cuenta que en Colombia en la producción de ciertos minerales como el oro, los pequeños mineros constituyen la mayor parte de las unidades productivas, por lo que estas barreras podrían incentivar la minería informal. Por esto es importante promover procesos de asociatividad y agremiación, replicando modelos exitosos de otros sectores como el del café, para que pequeñas empresas mineras puedan agruparse y así perfeccionen sus prácticas. En el caso de que las personas que trabajen en minería no sean sujetos de procesos de asociación o formalización, se debe avanzar en mecanismos de reconversión económica que ofrezcan alternativas de producción reales a las personas involucradas en minería informal.

#### *Fortalecer la presencia de las instituciones mineras en el ámbito regional*

- Sector para la formulación de política: minero

Se debe fortalecer la presencia de instituciones mineras en las regiones para que haya una mejor comprensión del contexto de extracción de los recursos naturales. Uno de los principales problemas del sector es la falta de institucionalidad local, lo que provoca el desconocimiento de las particularidades de cada región. Este problema va de la mano con la concentración de responsabilidades en el ámbito nacional. Muchas de las funciones de la Agencia Nacional de

Minería deben ser descentralizadas, ya que a pesar de que la política minera se planea nacionalmente, su ejecución es regional y local.

Es precisamente en estos lugares en donde se debe hacer una presencia efectiva que influya y dé soluciones a las distintas problemáticas que surgen en los sitios concretos de extracción. Un ejemplo llamativo es la Secretaría de Minas de Antioquía, que consiguió empoderarse de la política minera por medio de la delegación de varias funciones de la Agencia Nacional de Minería.

### *Escalar proyectos de pagos por servicios ambientales*

- Sectores para la formulación de política: forestal y banca y finanzas

Los recursos naturales como el agua y los bosques deben verse como prestadores de servicios ecosistémicos, por los cuales hay disposición a pagar para lograr procesos de conservación. En el diseño de un esquema de pagos por servicios ambientales se debe considerar la percepción de escasez sobre la disponibilidad del recurso, para que la disposición a conservar el recurso sea efectiva y se pueda elaborar un buen sistema con estímulos y compensaciones.

Para evitar la deforestación y la ampliación de la frontera agrícola se recomienda replicar y escalar experiencias exitosas de pago por servicios ambientales, sobre todo en áreas periféricas propensas a sufrir deforestación. El caso del Corredor de Conservación Chocó-Darién es valioso para analizar, pues es un ejemplo de cómo se lograron organizar comunidades afrodescendientes e indígenas en una zona con riesgos de padecer procesos de deforestación por minería, tala selectiva y tala para agricultura y ganadería, para que se protegiera y conservara un área de 13 465 hectáreas de selva y ellas a su vez recibieran beneficios como pagos por servicios ambientales (Charchalac, 2012).

### *Estimular la reforestación comercial*

- Sectores para la formulación de política: forestal e industria manufacturera

A pesar de que hay un cierto interés por invertir en explotaciones forestales, las plantaciones comerciales en Colombia son aún bastante marginales respecto a su potencial, debido a la indefinición de los derechos de propiedad en algunas zonas con potencial de silvicultura y a las barreras financieras para el establecimiento de plantaciones. Resolver este problema ayudaría a generar una explotación forestal organizada, rotativa y sostenible que contribuya a la captura de carbono y que involucre a comunidades locales en la conservación de los recursos forestales. Esto además es importante para una política de crecimiento verde, teniendo en cuenta que Colombia es deficitaria en la cadena de valor de esta materia prima.

## 5.6. Capacidad de adaptación al cambio climático

### 5.6.1. Consideraciones y problemáticas

#### *Gestión del riesgo en Colombia*

Entendiendo la adaptación como la capacidad de un sistema para absorber choques externos, la capacidad de adaptación al cambio climático se puede definir como la competencia que tiene un país para afrontar transformaciones y choques relacionados con el cambio climático. Esta capacidad precisa entonces de acciones que permitan a una determinada población adaptarse al cambio de las circunstancias naturales, por lo que depende de un diseño institucional, una gobernanza y unas herramientas que hagan operativa esa adaptación.

El instrumento institucional más general existente en Colombia para la adaptación al cambio climático es la política de gestión del riesgo promovida desde la ley 1523/2012. Según esta normativa, el cambio climático como riesgo meteorológico es una de las tantas situaciones de riesgo que afronta el país, por lo que una política de gestión del riesgo debería permitir la reducción de la vulnerabilidad a cambios en el clima. La gestión del riesgo se concibe como parte importante de la planificación para el desarrollo e incorpora tres elementos: a) conocimiento del riesgo, b) reducción del riesgo y c) atención de desastres.

#### *Condiciones naturales del riesgo en Colombia*

Una de las principales razones por las que se empezó a formular una política de gestión del riesgo y, con esta, de adaptación al cambio climático, fue la vulnerabilidad del país respecto a desastres meteorológicos. La ola invernal de 2010-2011 asociada al fenómeno de La Niña provocó daños estimados en 11,23 billones de pesos (BID y Cepal, 2012), lo que causó que en 2012 Colombia fuera catalogado como el tercer país del mundo más vulnerable al cambio climático (Harmeling, 2011). Las particulares condiciones geográficas de Colombia que incluyen territorio en el océano Pacífico y en el mar Caribe, además de la ubicación en la zona ecuatorial, ponen en situación de vulnerabilidad al país, dados los impactos de eventos recurrentes de variabilidad climática como los fenómenos de El Niño y La Niña.

#### *Condiciones sociales del riesgo en Colombia*

A estas condiciones naturales de vulnerabilidad se suman los factores de exposición causados por variables antrópicas. Los esfuerzos por realizar un ordenamiento territorial adecuado aún no son suficientes para evitar el conflicto en el uso del suelo y la degradación de las cuencas, lo que ha aumentado la probabilidad de ocurrencia de inundaciones y deslizamientos y, por ende, el nivel de exposición y las condiciones de vulnerabilidad de la población (Banco Mundial y GFDRR, 2012).

### *La adaptación no ha sido la prioridad en las políticas alrededor del cambio climático*

A pesar de las condiciones de vulnerabilidad mencionadas, Colombia ha concentrado sus esfuerzos en la mitigación al cambio climático y no en su adaptación. Políticas como la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono siguen una agenda internacional que prioriza la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero como manera de luchar contra el cambio climático. Sin embargo, aún falta darle mayor impulso y dinero a estrategias igual de amplias como el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para que sea más efectiva la reducción de la vulnerabilidad de la población colombiana. Esto es particularmente relevante si se tiene en cuenta que el país contribuye con apenas el 0,46 % del total de las emisiones mundiales (el 46<sup>avo</sup> país que más emite) (Banco Mundial, 2016), pero fue clasificado como el tercer país más vulnerable al cambio climático luego del fenómeno de La Niña de 2010-2011 (Harmeling, 2011).

En otras palabras, si bien Colombia puede y debe hacer esfuerzos para la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, su prioridad deberá ser ejecutar tareas que le permitan soportar los choques asociados a la variabilidad climática, ya que en este punto el rango de acción y de resultados de la política es mucho mayor que en el de mitigación. La reducción de la intensidad y frecuencia de eventos como los fenómenos de El Niño y La Niña solamente puede llevarse a cabo globalmente. Más aún, los esfuerzos globales todavía no consiguen aminorar sostenidamente las emisiones de gases de efecto invernadero (Banco Mundial, 2016) e incluso, el 2015 fue el año en que más gases de este tipo se emitieron.

### *La adaptación ha dependido principalmente de la cooperación internacional*

Los proyectos de adaptación al cambio climático han dependido principalmente de los recursos de la cooperación internacional. Si bien esto es importante y da un cierto impulso para la discusión del tema del cambio climático en Colombia, aún faltan esfuerzos que ayuden a crear capacidades institucionales y herramientas de adaptación al cambio climático.

En ese sentido, es positivo que luego del fenómeno de La Niña 2010-2011, el Gobierno colombiano haya incrementado considerablemente su gasto con el Fondo de Adaptación al Cambio Climático destinando 0,61 % del presupuesto nacional de 2012 (Alencastro, 2014). Sin embargo, la inversión en medidas directas de adaptación aún es baja, ya que en ese mismo año se destinó apenas el 0,0002 % del PIB, el equivalente a 1328 millones de pesos; mientras que la donación del Reino Unido para el programa de ganadería sostenible fue de 20,7 millones de dólares, el equivalente a 41 275 millones de pesos al momento de la donación. No obstante, la inversión nacional en temas de adaptación recientemente viene aumentando, lo cual indica que esta tendencia puede revertirse.

### *Falta de conocimiento de las herramientas de adaptación al cambio climático*

Sin olvidar que el cambio climático es un tema relativamente nuevo en la agenda de política pública, todavía hay una cierta ignorancia respecto a qué rol desempeñan los actores privados. En

el sector privado aún hay desconocimiento sobre qué indicadores de cambio climático se deben medir, para qué se miden, cómo se pueden medir y quién debe encargarse de esas mediciones. Esta situación es crítica en sectores cuya actividad no está inmediatamente vinculada a indicadores de recursos naturales, en especial el sector servicios. La ausencia de protocolos estandarizados y generalizados alimenta la ambigüedad sobre la aplicación de indicadores y el escalamiento del uso de indicadores en el ámbito empresarial, lo que se suma a la falta de profesionales idóneos que tengan experiencia en planes de adaptación.

Por otra parte, el sector privado aún percibe la elaboración y medición de indicadores de cambio climático como un requerimiento específico que se debe llenar, y no como una oportunidad de negocio y una estrategia que ayudan a generar valor agregado y que se integran a las decisiones que se tomen en el seno de la empresa.

### *Iniciativas de adaptación al cambio climático aún reducidas*

Si bien se han promovido iniciativas de adaptación al cambio climático –como el Plan 4C Cartagena Competitiva y Compatible con el Clima o el proyecto Ganadería Colombiana Sostenible ejecutado por Fedegan–, muchas de estas son aún muy pequeñas y tienen la necesidad de escalarse rápidamente para que tengan incidencia significativa en la capacidad de adaptación al cambio climático. En el caso del proyecto de Fedegan, a pesar de que se tiene la ambiciosa meta de convertir 50 500 hectáreas de praderas degradadas en zonas de ganadería sostenible (Fedegan, CIPAV, Fondo de Acción y TNC, 2011), esta área corresponde apenas al 0,14 % del total de las más de 36 millones de hectáreas que se dedican actualmente a la ganadería en el país; lo que implica un enorme reto para el escalamiento de este y otros programas de adaptación.

### *El cambio climático está afectando al sector agrícola*

El cambio climático ya ha tenido repercusiones reales sobre algunos productos agrícolas. La producción agrícola se afecta por fenómenos de variabilidad climática, hasta el punto de provocar grandes pérdidas económicas. El fenómeno de El Niño ha perjudicado históricamente la producción agrícola en el país (Rojas, Li y Curmani, 2015), de manera que se asocia a la reducción de un 5 % en el rendimiento agrícola, lo que genera presiones al alza en los precios de los alimentos (Banco de la República, 2007).

Por su parte, la ola invernal durante el fenómeno de La Niña en 2010-2011 afectó áreas de cultivos permanentes y transitorios produciendo pérdidas por 693 449 millones de pesos (BID y Cepal, 2012). Estas condiciones sugieren la necesidad de seguir realizando investigaciones en variedades resistentes a los cambios del clima, y de comenzarlas a hacer en el caso de los sectores agrícolas en donde la investigación no se ha desarrollado. Este apoyo es importante para la gran cantidad de pequeños productores no agremiados que no reciben asistencia técnica y que no tienen las capacidades para ejecutar proyectos que les faciliten adaptarse al cambio climático.

## 5.6.2. Recomendaciones

### *Reducir la exposición con un ordenamiento territorial adecuado*

- Sector para la formulación de política: desarrollo urbano

El ordenamiento territorial constituye una oportunidad para lograr una adaptación efectiva al cambio climático. Las autoridades locales tienen la responsabilidad de ordenar su territorio de tal manera que la ubicación de nuevos activos tenga en cuenta posibles amenazas provenientes del cambio climático e incorporen así, análisis de riesgo. En particular, muchas autoridades municipales ven la elaboración de los ordenamientos territoriales como un requisito y no como herramienta de planeación, por lo que el desarrollo de los municipios no sigue una estrategia definida que reduzca los riesgos asociados al cambio climático.

En ese sentido, es importante dar lineamientos claros desde la política pública que permitan una adaptación efectiva utilizando principios de subsidiariedad y complementariedad sin que haya un deterioro de la descentralización. Por ejemplo, puesto que muchos municipios no cuentan con las capacidades técnicas necesarias, es trascendental asignar responsabilidades a autoridades departamentales con mejores capacidades, para que asesoren la planeación del territorio en el contexto local. En la misma línea, es relevante un proceso de certificación de los asesores de los Gobiernos locales, para que cuenten con las competencias adecuadas en la formulación de planes de ordenamiento que incluyan componentes de adaptación.

### *Realizar una asociación efectiva entre la gestión del riesgo y el cambio climático*

- Sector para la formulación de política: desarrollo urbano

Las acciones de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres deben tomarse como puntos de partida para diseñar una política de adaptación al cambio climático que tenga en cuenta los riesgos asociados a los fenómenos de variabilidad climática. Es conveniente que se encuentren zonas de sinergia con la gestión de riesgo para que la política de adaptación tenga un alcance más amplio, y así logre incorporarse y articularse a la política ya implementada en las distintas entidades territoriales, por medio de instrumentos como el ordenamiento territorial. Una política de adaptación al cambio climático necesita de una preparación frente a posibles riesgos asociados a la variabilidad climática, lo que implica tener un mejor conocimiento del riesgo, reducir el riesgo y la posibilidad de atender cualquier desastre ligado a la materialización de ese riesgo.

### *Reordenar prioridades de lucha contra el cambio climático*

- Sectores para la formulación de política: desarrollo urbano y transporte

Teniendo en cuenta que Colombia es un país especialmente vulnerable al cambio climático, las prioridades y sobre todo los recursos, deben enfocarse en temas de adaptación al cambio

climático, seguidos de los temas duales y los de mitigación. Lo anterior no conlleva que no sea primordial continuar con estrategias que reduzcan las emisiones, sin embargo, implica reconocer que Colombia es un país particularmente vulnerable al cambio climático y que su participación en las emisiones de gases de efecto invernadero es relativamente baja.

Se debe entonces avanzar en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y diseñar planes de adaptación sectoriales articulados con el mismo que brinden oportunidades de adaptación que incluyan a los diferentes niveles de Gobierno. La elaboración del Plan Vías Compatibles con el Clima del Ministerio de Transporte constituye un buen ejemplo de estrategia sectorial de adaptación que podría replicarse en otras entidades y en otros sectores de la economía.

### *Fortalecer el conocimiento alrededor del cambio climático y las entidades territoriales*

- Sectores para la formulación de política: desarrollo urbano y educación

Se deben realizar más esfuerzos en la elaboración, estructuración, centralización y comunicación de los indicadores de cambio climático y de cuentas ambientales. A pesar de que últimamente ha habido un valioso proceso que ha facilitado generar mayor información en ese sentido, aún faltan iniciativas que subsanen la dispersión de los datos ejecutando un proceso de construcción colectiva de conocimiento, que recoja la información generada desde los distintos actores y que ayude a conocer el estado de la política frente al cambio climático.

Un primer paso en la estructuración de la información debe darse con las entidades nacionales. El Ideam debería continuar liderando la sistematización de la información ambiental, el Dane debería desempeñar un rol que le permita realizar un vínculo más preciso entre esa información ambiental y la información económica, y el DNP debería ejercer un papel que ayude a manejar la intersectorialidad de la información.

Un segundo paso importante es continuar con la elaboración de tipologías de las entidades territoriales que comenzó el DNP (2015c), que ayude a conocer en detalle las características específicas de los territorios, para así determinar cuáles son los municipios y departamentos que necesitan mayores esfuerzos en la adaptación al cambio climático. Por último, se debe fortalecer el portal web de cambio climático del Gobierno ([www.cambioclimatico.gov.co](http://www.cambioclimatico.gov.co)), de tal modo que la información pueda subirse de manera descentralizada y pueda ser consultada por el público en general.

### *Replicar experiencias y escalar proyectos de adaptación al cambio climático*

- Sectores para la formulación de política: agropecuario, energía, transporte e industria manufacturera

Es importante replicar experiencias y escalar proyectos de adaptación al cambio climático que han sido exitosos. En el sector agrícola, las acciones de Fedearroz son un buen ejemplo de

elaboración de programas de investigación y de adopción de tecnología para lograr la adaptación al cambio climático. El programa de investigación de Fedearroz consiguió avanzar en la promoción de variedades resistentes a cambios en el clima, en el uso racional de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, en el manejo racional del agua y en el mejoramiento de la información hidrometeorológica en colaboración con otros gremios que poseen estaciones de monitoreo.

Sumado a este, el programa AMTEC de Fedearroz (2012) implementó las principales recomendaciones desarrolladas en los programas de investigación mediante proyectos piloto demostrativos, lo que coadyuvó en la adopción masiva de mejores prácticas y de tecnologías en los cultivos de arroz, contribuyendo así en la adaptación del sector al cambio climático.

Por su parte, el proyecto Ganadería Colombiana Sostenible de Fedegan es un ejemplo de la potencialidad que tienen los proyectos en sectores con un alto impacto ambiental. Este proyecto procura convertir a la ganadería en una actividad ambientalmente sostenible, implementando sistemas silvopastoriles que reduzcan el impacto y logren una adaptación al cambio climático; además de otros mecanismos como sistemas de pagos por servicios ambientales.

### *Elaborar estrategias para involucrar al sector privado en proyectos de adaptación al cambio climático*

- Sectores para la formulación de política: agropecuario, energía, transporte e industria manufacturera

Es trascendental involucrar cada vez más al sector privado en el diseño de proyectos de adaptación al cambio climático. Este sector además de poseer un gran potencial de inversión, debe ser uno de los actores más interesados en ejecutar este tipo de proyectos para que sus negocios puedan tener continuidad en el futuro. Este proceso implica una estrategia de comunicación adecuada que presente las ventajas de la adaptación en los mismos términos que se emplean en el sector privado. Explicitar que estos proyectos van a servir no solamente para soportar los choques climáticos, sino también para aumentar la productividad de las empresas, reducir los costos y avanzar en temas de responsabilidad social empresarial y romper así el distanciamiento que existe entre el sector privado y el sector ambiental.

Un ejemplo valioso es el Plan 4C Cartagena, Competitiva y Compatible con el Clima que ha contado con la participación del sector privado, de centros de investigación, del Gobierno local y nacional y de organizaciones internacionales, y que ha tenido un proceso de continuidad significativo gracias a la participación de una variedad de actores (Alcaldía de Cartagena, MADS, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Climate Development Knowledge Network y Cámara de Comercio de Cartagena).

## 5.7. Capacidad de adaptación al cambio climático

### 5.7.1. Consideraciones y problemáticas

#### *Proyecciones de demanda de transporte público inexactas*

La demanda por transporte público y en particular por los sistemas de autobús de tránsito rápido (*bus rapid transit*, BRT) en distintas ciudades del país no ha sido suficiente de acuerdo con las proyecciones realizadas. Esto pone al transporte público en dificultades financieras y en riesgo su futuro. De esta manera, en Pereira con Megabús el sistema moviliza menos pasajeros que los proyectados inicialmente, pues no se consideró la competencia que tendría el sistema por el transporte informal, las motos y el aumento de la compra de vehículos.

En Cali el Mío no ha logrado solucionar los problemas de paralelismo con el transporte tradicional e informal, que no le permiten movilizar los pasajeros necesarios para garantizar una entrada financiera suficiente, lo que ha causado déficits operacionales. Barranquilla afronta dificultades similares, pues el transporte tradicional todavía genera una competencia significativa. Además, los sistemas BRT en Colombia tienen problemas de calidad en el servicio que los convierte en poco atractivos para los usuarios y por lo tanto, incentivan a otras alternativas de transporte, lo cual acentúa el inconveniente de la demanda, sin embargo, el éxito de un sistema de transporte público eficiente no recae en un solo sistema, se debe contar con una red, integrada y diversa de medios de transporte.

Ahora, para que el transporte público sea la mejor forma de moverse y sea viable, las ciudades deben ser contenidas y densas. Las ciudades colombianas poseen estas características, pero es necesario que la planeación mantenga como prioridad el crecimiento ordenado y con densidades adecuadas, de lo contrario el transporte público no es sostenible.

#### *Ordenamiento territorial*

Sin un ordenamiento territorial que aborde los problemas de planeación de las ciudades es imposible tener una movilidad urbana sostenible. Los planes de ordenamiento deben promover la conectividad interurbana mediante sistemas integrados de transporte. Estos sistemas deben considerar el potencial de crecimiento y desarrollo económico de las regiones. Para lograrlo, los planes de ordenamiento deben incluir estos objetivos, pues actualmente no existe el marco institucional ni reglamentario que permita la coordinación de la implementación de sistemas de transporte integrados entre regiones (DNP, 2014b).

#### *Congestión vehicular en las ciudades*

La congestión vehicular ha sido siempre un problema que afecta a las ciudades y paraliza la movilidad urbana. La construcción de más vías y la ampliación de las existentes nunca logran resolver el escollo de la congestión, realidad que las ciudades reconocen hace ya bastante

tiempo, por lo que otras medidas han tenido que acogerse. La principal medida que se ha adoptado en el país en los últimos años es la restricción vehicular por días u horas según el número de placa.

A pesar de esto, dicha medida no ha sido efectiva para resolver el problema de la congestión y ha impulsado la compra de más vehículos en los hogares, pues así es posible sortear la restricción vehicular. Por lo tanto, para abordar la congestión del tráfico son necesarias otras medidas, tales como peajes urbanos, cobros por congestión, restricciones de parqueaderos, fomento del transporte público y la bicicleta, y promoción del teletrabajo. La implementación de estas acciones representa soluciones más directas y eficientes a la hora de resolver el problema en mención, pues es claro que apostarle a una movilidad basada en los automóviles no es sostenible para las ciudades.

### 5.7.2. Recomendaciones

#### *Implementar instrumentos económicos para gestionar la congestión y desincentivar el uso del automóvil*

- Sectores para la formulación de política: transporte y desarrollo urbano

Para gestionar la demanda vehicular y desestimular el uso de transporte privado se deben establecer instrumentos económicos efectivos. Las ciudades deben plantearse la implementación de peajes para generar cobros por congestión, los recursos recogidos deben invertirse en infraestructura y en la mejora del transporte público. Adicionalmente los vehículos deben pagar tarifas de acuerdo con la cantidad de emisiones que produzcan, pues en la actualidad no se cubren los costos de las externalidades que genera el parque automotor.

Así mismo, pueden efectuarse cobros a los estacionamientos, ya que hoy en día son inexistentes, además de que ayudarían a desincentivar el uso del carro y a gestionar efectivamente el espacio público. Por otra parte, remover los subsidios a los hidrocarburos también desincentivaría el uso de vehículos particulares; además podrían plantearse mecanismos de subsidio para la adquisición de bicicletas.

#### *Evaluar las implicaciones de un aumento en la demanda de las motos en Colombia y generar la reglamentación pertinente*

- Sectores para la formulación de política: transporte y desarrollo urbano

La venta de motos viene aumentando en casi todas las regiones del país, pues representa para muchos una alternativa ágil a la congestión de las ciudades y además es un medio de transporte económico. Según cifras del Dane 23,3 % de las familias colombianas usa una motocicleta para transportarse. Los mecanismos para financiar la adquisición de uno de estos vehículos cada vez son más sencillos para los consumidores. No obstante, este incremento de la demanda de motos

no se ha visto acompañado por la seguridad vial, y la obtención de la licencia no es lo suficientemente exigente para asegurar la adecuada habilidad y responsabilidad de los conductores.

Las motos también se han convertido en un factor que desestimula el uso del transporte público, por ejemplo los BRT. En consecuencia, es urgente implementar las medidas que regulen mejor su uso, como cursos más rigurosos para acceder a la licencia y aplicaciones efectivas de las normas de tránsito, de este modo puede mejorarse la movilidad y la seguridad vial.

### *Promover la transición a tecnologías limpias en el transporte público de forma gradual y constante*

- Sectores para la formulación de política: transporte, banca y finanzas y desarrollo urbano

En el sector transporte, al igual que en el sector energético, existe inercia tecnológica, es decir, que las inversiones se realizan y deben hacerse en períodos de tiempos considerables y los cambios toman un tiempo significativo. Esto exige que los cambios tecnológicos en el transporte público sean graduales. Para ello será necesario primero la adopción de tecnologías híbridas y el uso de combustibles limpios, y después avanzar con la implementación de tecnologías eléctricas. Estos cambios progresivos no solo permiten alcanzar mejores tecnologías, sino también esquemas financieros viables y atractivos. Adicionalmente la adopción de mejores tecnologías en el transporte<sup>28</sup> ayuda a mejorar en materia de eficiencia energética y calidad del aire.

### *Mejorar la calidad del transporte público para hacerlo atractivo*

- Sectores para la formulación de política: transporte y desarrollo urbano

Uno de los grandes problemas que afrontan los sistemas de transporte público en Colombia es la calidad que ofrecen en el servicio. Particularmente los sistemas BRT enfrentan las mayores dificultades, siendo Transmilenio en Bogotá un caso crítico. La pérdida en la calidad estimula a las personas a optar por otros medios de transporte (automóviles y motos) que generan accidentalidad, congestión y contaminación.

Para que los sistemas BRT mejoren su calidad es necesario tomar medidas como: que cuenten con una buena alimentación de rutas a las troncales para hacer efectivo el acceso al sistema, eliminar el paralelismo con otros medios de transporte sean tradicionales, informales o ilegales; aumentar la cobertura en todas las zonas de las ciudades e incrementar la frecuencia o la cantidad de buses para hacerlos más cómodos. Además, deben integrarse con otros modos de transporte, como metro, bicicletas, taxis, etc.

---

<sup>28</sup> Un vehículo eléctrico requiere cuatro veces más cobre que uno de combustión. Para su promoción y uso sostenible debe existir un programa de reciclaje o de recolección de cobre, de lo contrario se fomentará la minería y la extracción de recursos no renovables con un impacto ambiental fuerte.

Así mismo, parte de las mejoras en la calidad dependen del comportamiento de los usuarios. Por lo tanto, deben diseñarse programas pedagógicos para mejorar el comportamiento de las personas al utilizar el sistema y cambiar los patrones de uso al promover el transbordo entre rutas.

### *Reservar y preservar los derechos de vía en las zonas de desarrollo urbano futuro*

- Sectores para la formulación de política: transporte y desarrollo urbano

Deben reservarse y conservarse los derechos de vía en las zonas de posible crecimiento y desarrollo urbano. De esta manera puede asegurarse un adecuado transporte público y acceso en estas zonas y se evita el crecimiento desorganizado de las ciudades, fenómeno que ha sido hasta ahora imparable en la mayoría de las ciudades colombianas. Estas acciones deben articularse con los planes de ordenamiento territorial para hacerlas efectivas. Si es necesario deben crearse autoridades regionales que coordinen esta planificación entre los municipios para asegurar el crecimiento sostenible de las regiones.

### *Evaluar e implementar cuando sean necesarios los subsidios al transporte público para asegurar su calidad y sostenibilidad*

- Sectores para la formulación de política: transporte y desarrollo urbano

Deben permitirse los subsidios a los sistemas de transporte público masivo, pues un sistema de calidad solo es posible mediante pasajes o tarifas muy altas o mediante subsidios del Estado. Las tarifas no pueden ser extremadamente altas, ya que los sistemas de transporte deben estar al alcance de toda la población, pero al mismo tiempo debe asegurarse la calidad del transporte público. La entrada de subsidios ha tenido resistencia, pues se insiste en que los sistemas de transporte público deben ser autofinanciables, sin embargo, esta condición no siempre es posible y no por ello estos sistemas dejan de ser sostenibles o viables.

### *Mejorar la infraestructura de la bicicleta en las ciudades*

- Sectores para la formulación de política: transporte y desarrollo urbano

A pesar de la evidente mejora en la infraestructura para la bicicleta, en múltiples ciudades colombianas aún falta un camino importante por recorrer para hacer de la bicicleta un medio de transporte mucho más atractivo y seguro. Las mejoras en infraestructura no son únicas, sino que deben integrar múltiples formas. Medidas de apaciguamiento del tráfico, carriles exclusivos, ciclorrutas, cruces adecuados, entre muchas otras, deben implementarse de acuerdo con las condiciones locales de cada ciudad y población. Así mismo, estas mejoras deben acompañarse de campañas que incentiven el uso de la bicicleta entre la población –dirigidas tanto por la administración pública como por el sector privado– y que otorguen incentivos económicos para hacer más atractiva la bicicleta entre los ciudadanos.

## 6. Conclusiones

Este informe es un primer insumo para la Misión de Crecimiento Verde 2015-2018 que lidera el DNP con el objetivo de diseñar una política pública de crecimiento verde.

A través de la metodología creada por el GGGI, la EPCV conceptualiza el modelo de crecimiento verde que mejor se ajusta a las circunstancias de Colombia, identifica los retos y el potencial de crecimiento verde en concordancia con su situación actual, y prioriza las áreas con mayor necesidad de intervenciones de crecimiento verde. Por otro lado, provee recomendaciones sobre acciones futuras y facilita el establecimiento de objetivos de crecimiento verde.

El crecimiento verde en Colombia se identifica como una oportunidad para mejorar la eficiencia y productividad de la economía, así como para la conservación ambiental y la adaptación al cambio climático. Es una estrategia de desarrollo que va en línea con los retos y prioridades del país y como tal, tiene buena acogida en el sector público, sector privado, academia y sociedad civil.

En general, Colombia presenta brechas en 13 de los 33 ejes temáticos analizados en este trabajo respecto a todos los grupos de comparación, distribuidos de manera uniforme entre las cuatro trayectorias de crecimiento verde.

Al estudiar el desempeño del país respecto a cada grupo de comparación, se observa que hay brechas en 24 de los 33 ejes temáticos respecto a la OCDE, en 16 de los 33 ejes temáticos en relación con los países del mismo nivel de ingreso, en 19 de 33 al comparar a Colombia con los países de su mismo nivel de ingreso en Latinoamérica y el Caribe y en 22 de 33 ejes temáticos respecto a los países de la Alianza del Pacífico. Esto muestra que hay espacios de oportunidad para que Colombia fije políticas y programas de crecimiento verde que le permitan cerrar esas brechas.

A partir de estas brechas se identificaron seis ejes temáticos prioritarios para una política de crecimiento verde para Colombia: productividad del suelo, agotamiento de los recursos naturales y cambios en la cobertura forestal, capacidad de adaptación al cambio climático; productividad, calidad del agua y estrés hídrico; energías renovables y eficiencia energética, y movilidad urbana sostenible.

Es así que la EPCV tiene como mensaje clave que el crecimiento verde en Colombia debe priorizar y adoptar medidas de política que tengan un alto impacto en la eficiencia en el uso de recursos, puntualmente en el uso y la gestión del agua y la productividad del suelo.

Así mismo, la adaptación al cambio climático debe constituirse en una prioridad de política pública, ya que, por las características geográficas y la estructura del aparato productivo del país, los efectos negativos por el cambio climático serán significativos en el mediano y largo plazo.

El país tiene también un gran potencial para la adopción de energías limpias y renovables no convencionales que fortalezcan la matriz de generación eléctrica, la industria y el transporte utilizando tecnologías más limpias. Adicionalmente existe todavía un gran camino por recorrer en materia de eficiencia energética en todos los sectores que tanto el sector público como privado deben promover.

Por otro lado, la superación de la alta dependencia de recursos naturales no renovables debe ser prioritaria, por razones de sostenibilidad ambiental y de estabilidad fiscal del Estado. Finalmente, en un país cada vez más urbano la movilidad urbana sostenible es esencial para mejorar la productividad y la calidad de vida de los ciudadanos.

Estas medidas tienen que venir acompañadas de políticas que aseguren la inclusión social de toda la población, sobre todo, aquella más vulnerable y con mayores condiciones de marginalidad en el territorio, de modo que el crecimiento verde redunde en la erradicación de la pobreza y en la disminución de la desigualdad.

Los principales sectores asociados a estos ejes temáticos son: energía y transporte, educación, banca y finanzas, forestal, industria manufacturera, agropecuario y desarrollo urbano. Lograr involucrar a estos sectores en la política de crecimiento verde puede dar buenos resultados en la medida en que impactan más de un eje temático priorizado.

Es necesario para estos sectores identificar qué políticas, normas o programas generan incentivos perversos que van en contra de un crecimiento verde y empezar por rediseñarlos y reducir distorsiones que conducen a la ineficiencia en el uso de los recursos, al agotamiento de los recursos naturales y a una mayor vulnerabilidad ante el cambio climático.

Cada una de las recomendaciones que se presentan en este informe debe ser tomada como un punto de partida para cerrar las brechas que tiene Colombia respecto a otros países en crecimiento verde y de forma prospectiva ante problemas que se identifican en el futuro. Son un primer acercamiento a grandes problemas complejos, que merecen estudiarse más a fondo de modo que estas recomendaciones puedan implementarse y se obtengan los resultados deseados.

La Misión de Crecimiento Verde es el espacio idóneo para esa profundización a partir de los resultados de la EPCV.

## Referencias

- Alencastro, L. (2014). *Gasto público y adaptación al cambio climático. Análisis de Colombia, el Ecuador, Nicaragua y el Uruguay*. Santiago de Chile: Cepal. Disponible en: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37625/1/S1500004\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37625/1/S1500004_es.pdf)
- Balcázar, A. & Rodríguez, C. (2013). Tierra para uso agropecuario. En: J. J. Perfetti (coord.), Á. Balcázar, A. Hernández & J. Leibovich. *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo. Disponible en: [http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2012/08/Pol%C3%ADticas-para-el-desarrollo-de-la-agricultura-en-Colombia-Libro-SAC\\_Web.pdf](http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2012/08/Pol%C3%ADticas-para-el-desarrollo-de-la-agricultura-en-Colombia-Libro-SAC_Web.pdf)
- Banco de la República. (2007). El fenómeno de El Niño y su posible impacto en Colombia. *Reportes del Emisor Investigación e Información Económica*. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/92.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo & Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2012). *Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia 2010-2011*. Bogotá: Misión BID-Cepal. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/47330/olainvernalcolombia2010-2011.pdf>
- Banco Mundial. (2014). *Hacia la paz sostenible, la erradicación de la pobreza y la prosperidad compartida*. Bogotá: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2015). *Doing business 2016: midiendo la calidad y eficiencia regulatoria*. Washington: Banco Mundial. Disponible en: <http://espanol.doingbusiness.org/reports/global-reports/doing-business-2016>
- Banco Mundial. (2016a). Datos del Banco Mundial (Datos). Disponible en: <http://data.worldbank.org/indicator>
- Banco Mundial. (2016b). Indicadores de desarrollo del mundo (Datos). Disponible en: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>
- Banco Mundial Colombia & Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte a la construcción de políticas públicas*. Washington: Banco Mundial Colombia, GFDRR. Disponible en: <http://gestiondelriesgo.gov.co/sigpad/archivos/GESTIONDELRIESGOWEB.pdf>

- Bonet, J. & Urrego, J. (2014). El sistema de regalías ¿mejoró, empeoró o quedó igual? *Documentos de trabajo sobre economía regional*. Cartagena: Banco de la República. Disponible en: [http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/dtser\\_198.pdf](http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_198.pdf)
- Cadena, Á., Bocarejo, J., Rodríguez, M., Rosales, R., Argüello, R., Delgado, R., Flórez, E., Espinosa, M., Lombo, C., López, H., Londoño, M., Palma, M., Portilla, I. & Rodríguez, J. (2015). *Informe producto C. Documentos sectoriales soporte para la iNDC colombiana*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Charchalac, S. (2012). *Experiencias en compensación por servicios ambientales en América Latina (PSA o REDD+). Descripción de casos relevantes*. Washington: Forest Trends. Disponible en: [http://www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_3263.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3263.pdf)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2013). *Eficiencia energética en América Latina y el Caribe: avances y desafíos del último quinquenio*. Santiago de Chile: Cepal.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas (diciembre 2011). *Metodología de Remuneración de Planes de Reducción de pérdida*. Documento CREG-133. Disponible en: [http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1aed427ff782911965256751001e9e55/9c699cf07540959205257973006ccbad/\\$FILE/D-13311%20PLANES%20DE%20REDUCCI%C3%93N%20DE%20P%C3%89RDIDAS.pdf](http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1aed427ff782911965256751001e9e55/9c699cf07540959205257973006ccbad/$FILE/D-13311%20PLANES%20DE%20REDUCCI%C3%93N%20DE%20P%C3%89RDIDAS.pdf)
- Cornell University, INSEAD, y WIPO. (2016). *The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation*. Ithaca, Fontainebleau, y Ginebra. Disponible en: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2014 marzo). *Censo Nacional Agropecuario. Sexta entrega de resultados 2014*. Bogotá: Dane. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin%20Infraestructura/6-Boletin.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016a). *Comercio internacional: exportaciones*. (Datos). Bogotá: Dane. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/comercio-exterior/exportaciones>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016b). *Cuentas económicas nacionales trimestrales PIB*. (Datos). Bogotá: Dane. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/cuentas-economicas/cuentas-trimestrales>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016c). *Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia 2015*. Bogotá: Dane. Disponible en: [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/pobreza/bol\\_pobrez\\_a\\_15\\_.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/bol_pobrez_a_15_.pdf)

- Departamento Nacional de Planeación. (2011). *Plan nacional de desarrollo 2010-2014*. Departamento Nacional de Planeación.
- Departamento Nacional de Planeación. (2014a). *Impactos económicos del cambio climático en Colombia*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2014b). *Misión Sistema de Ciudades*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2015a). *Plan nacional de desarrollo 2010-2014*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2015b). *El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz. Misión para la transformación del campo*. Bogotá: DNP. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuarioforestal%20y%20pesca/TOMO%201.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2015c). *Tipologías departamentales y municipales: una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas*. Bogotá: DNP. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Tip-FormatoPublicacion%20%28 tipolog%C3%ADas%29.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2015d). *Colombia es logística*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2016). 'El 58% de la deforestación ha ocurrido en municipios de conflicto': Simón Gaviria Muñoz (Nota de prensa). Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/%E2%80%98El-58-de-la-deforestaci%C3%B3n-ha-ocurrido-en-municipios-de-conflicto%E2%80%99-Sim%C3%B3n-Gaviria-Mu%C3%B1oz.aspx>
- El Espectador. (19 de octubre de 2016). Sequía en Colombia continúa aumentando precio de los alimentos en centrales de abastos. Disponible en: <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/sequia-colombia-continua-aumentando-precio-de-los-alime-articulo-593739>
- El Tiempo. (4 de junio de 2016). Más de 100 niños muertos por probable desnutrición en 2016: INS. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/salud /muertes-por-desnutricion-en-colombia/16611623>
- Federación Nacional de Arroceros. (2012). *Adopción Masiva de Tecnología AMTEC*. Disponible en: <http://www.fedearroz.com.co/docs/AMTEC.pdf>

- Federación Nacional de Arroceros. (2015 diciembre). Implementación de AMTEC pasó de 36 mil a 170 mil hectáreas. Disponible en: <http://www.fedearroz.com.co/noticias/noticiasd2.php?id=1908>
- Federación Colombiana de Ganaderos. (2 de septiembre de 2014). Ganadería colombiana sostenible recibe 20,7 millones de dólares. Disponible en: <http://www.fedegan.org.co/noticias/ganaderia-colombiana-sostenible-recibe-207-millones-de-dolares>
- Federación Colombiana de Ganaderos, CIPAV, Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez, y The Nature Conservancy (junio de 2011). *Convocatoria Proyecto Ganadería Sostenible: Términos de referencia*. Disponible en: <http://es.slideshare.net/Fedegan/convocatoria-general-25683599>
- Fundación Cipav. (s. f.). Proyecto GEF - Ganadería Colombiana Sostenible. 'Integrando biodiversidad y sostenibilidad ganadera'. Disponible en: [http://elti.fesprojects.net/2011Corridors1Colombia/resumen\\_proyecto\\_gef.pdf](http://elti.fesprojects.net/2011Corridors1Colombia/resumen_proyecto_gef.pdf)
- Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo. (2007). *Impacto de la inversión extranjera directa en Colombia: situación actual y perspectivas*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Hausmann. R., Hidalgo. C., Bustos. S., Coscia, M., Simoes, A., Yildirim, M. A., (2014). *The Atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Puritan Press. Cambridge MA.
- Harmeling, S. (2011). *Global Climate Risk Index 2012*. Germanwatch.
- Global Green Growth Institute. (2016). *Green growth potential assessment: a rapid diagnostic for countries to inform green growth planning and implementation*. Seúl: GGGI.
- González, J. J., Etter, A. A., Sarmiento, A. H., Orrego, S. A., Ramírez, C., Cabrera, E., Vargas, D., Galindo, G., García, M. C. & Ordóñez, M. F. (2011). *Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia*. Bogotá: Ideam.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2012). Programa nacional de monitoreo y seguimiento de la degradación de suelos y tierras en Colombia. Disponible en: [http://www.ideam.gov.co/documents/11769/153422/Adicionalmente+consulte\\_C2-C-RE-S%C3%A1nchez,+R.pdf/d5a21efa-18e7-486c-b925-80560ae91b3c](http://www.ideam.gov.co/documents/11769/153422/Adicionalmente+consulte_C2-C-RE-S%C3%A1nchez,+R.pdf/d5a21efa-18e7-486c-b925-80560ae91b3c)
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2014a). *Actualización del componente meteorológico del modelo institucional del Ideam sobre el efecto climático de los fenómenos El Niño y La Niña en Colombia, como insumo para el Atlas Climatológico*. Bogotá: Ideam.

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2014b). Promedios climatológicos 1980-2010. (Mapa). Bogotá: Ideam. Disponible en: [http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/Precipitacion\\_Anual.pdf](http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/Precipitacion_Anual.pdf)
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Herramientas científicas para la toma de decisiones. Enfoque nacional-departamental. Disponible en: [http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/library/environment\\_energy/tercera-comunicacion-nacional-de-cambio-climatico-enfoque-naci.html](http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/library/environment_energy/tercera-comunicacion-nacional-de-cambio-climatico-enfoque-naci.html)
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2015a). *Estudio nacional del agua 2014*. Bogotá: Ideam.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2015b). *Primer informe bienal de actualización de Colombia ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Bogotá: Ideam. Disponible en: [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023423/1\\_INFORME\\_BIENAL\\_ACTUALIZACION.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023423/1_INFORME_BIENAL_ACTUALIZACION.pdf)
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2008). *Atlas básico de Colombia*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Junguito, R., Perfetti, J. J. & Becerra, A. (2014). Desarrollo de la agricultura colombiana. *Cuadernos de Fedesarrollo*. Bogotá: Fedesarrollo. Disponible en: [http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/Cuadernos-de-Fedesarrollo\\_No-48-web-Desarrollo.pdf](http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/Cuadernos-de-Fedesarrollo_No-48-web-Desarrollo.pdf) , [http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2014/04/debate\\_pres\\_2014\\_cuad48.pdf](http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2014/04/debate_pres_2014_cuad48.pdf)
- Malagón, D. (s. f.). *Los suelos en Colombia*. Bogotá: IGAC. Disponible en: <http://www.sogeocol.edu.co/documentos/05loss.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Plan estratégico sectorial 2015-2018. Sector de ambiente y desarrollo sostenible. Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/images/planeacion-y-seguimiento/pdf/Plan\\_Estrategico\\_Institucional/PLAN\\_ESTRATEGICO\\_SECTORIAL\\_2015-2018\\_versi%C3%B3n\\_1.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/planeacion-y-seguimiento/pdf/Plan_Estrategico_Institucional/PLAN_ESTRATEGICO_SECTORIAL_2015-2018_versi%C3%B3n_1.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014). *Quinto informe nacional de biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica*. Bogotá: MADS, PNUD.
- Ministerio de Minas y Energía. (2012). *Censo minero 2010-2011*. Bogotá: MME.

- Ministerio de Minas y Energía. (2013). *Apoyo financiero a zonas no interconectadas*. Bogotá: Minminas. Disponible en: [https://spi.dnp.gov.co/App\\_Themes/SeguimientoProyectos/ResumenEjecutivo/0023030599999.pdf](https://spi.dnp.gov.co/App_Themes/SeguimientoProyectos/ResumenEjecutivo/0023030599999.pdf)
- Ministerio de Minas y Energía. (2015). *Informe EITI Colombia 2013*. Bogotá: Minminas. Disponible en: [https://eiti.org/sites/default/files/documents/2013\\_colombia\\_eiti\\_report-es.pdf](https://eiti.org/sites/default/files/documents/2013_colombia_eiti_report-es.pdf)
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2016). *Indicadores de Ciencia y Tecnología: 2015*. Bogotá. Disponible en: [http://ocyt.org.co/Portals/0/LibrosPDF/indicadores%202015\\_web.pdf](http://ocyt.org.co/Portals/0/LibrosPDF/indicadores%202015_web.pdf)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2011). *Towards green growth. OECD green growth studies*. París: OCDE.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2015). *OECD economic surveys: Colombia 2015*. París: OCDE. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1787/eco\\_surveys-col-2015-en](http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-col-2015-en)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). *La educación en Colombia: revisión de políticas nacionales de educación*. París: OCDE.
- Portafolio. (18 de mayo de 2015). Colombia ha reducido la desigualdad de género. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/colombia-reducido-desigualdad-genero-31492>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2013). *Tendencias del flujo de materiales y productividad de recursos en América Latina*. Nairobi: PNUMA.
- Rojas, O., Li, Y. & Curmani, R. (2015). *Entendiendo el impacto de sequía provocada por El Niño en el área agrícola mundial: una evaluación utilizando el índice de estrés agrícola ASI*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4251s.pdf>
- Simple Energy. (2016). Dynamic pricing for energy: customer and utility benefits. Disponible en: <http://simpleenergy.com/dynamic-pricing-for-energy-customer-and-utility-benefits/>
- Sistema de Información Ambiental de Colombia. (2016). Catálogo de mapas. Disponible en: [http://www.siac.gov.co/Catalogo\\_mapas.html](http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html)
- Sistema de Información Eléctrico Colombiano. (2014). Informes de cobertura. (Datos). Disponible en: <http://www.siel.gov.co/Inicio/CoberturaDelSistemaInterconectadoNacional/ConsultasEstadisticas/tabid/81/Default.aspx>

- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2013). Informe Técnico sobre Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en Colombia. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá. D.C
- Transparency International. (2013). Global corruption barometer. Disponible en: <http://www.wingia.com/web/files/news/61/file/61.pdf>
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2012). Sistema de Información Minero Energético. Recuperado el 12 de 09 de 2016, de [http://www.upme.gov.co/GeneradorConsultas/Consulta\\_Balance.aspx?IdModulo=3](http://www.upme.gov.co/GeneradorConsultas/Consulta_Balance.aspx?IdModulo=3)
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2014). *Plan Nacional de Ordenamiento Minero – PNOM*. Bogotá: Minminas. Disponible en: [http://www.upme.gov.co/Normatividad/Upme/2014/PNOM\\_EN\\_EXTENSO.PDF](http://www.upme.gov.co/Normatividad/Upme/2014/PNOM_EN_EXTENSO.PDF)
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2015). *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. Bogotá: La Imprenta Editores S. A.
- Unidad de Planeación Minero Energética. (s. f.). *Atlas del potencial energético de la biomasa residual en Colombia*. Bogotá: UPME.
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria. (2015). Plan de acción 2015. Bogotá: Minminas. Disponible en: <http://www.upra.gov.co/documents/10184/11174/Plan+de+Acci%C3%B3n+2015-2.pdf/ae37aa1e-0d0f-45ff-a401-d4a2c4b7ec1f>
- World Economic Forum. (2015). *The global competitiveness report 2015-2016*. Ginebra: World Economic Forum.
- World Wildlife Fund. (2012). *Una mirada a la agricultura de Colombia desde su huella hídrica*. Bogotá: WWF.

## Anexo I. Indicadores de contexto nacional

Asunto	Componente	Indicador	Unidad	Último dato	Año	Fuente
Factores naturales	Geografía y clima	Superficie nacional continental	km <sup>2</sup>	1 141 748	2008	IGAC
		Recursos renovables de agua dulce	Mil m <sup>3</sup> por persona	42,2	2014	Ideam y Dane
		Número de especies amenazadas	Animales y plantas	1193	2014	MADS
		Índice de beneficios del Fondo para el Medio Ambiente Mundial para la biodiversidad	(0-100) Potencial-máximo	51,52	2008	Banco Mundial
		Precipitación media anual	mm al año	3240	2015	Banco Mundial
	Demografía	Población total	Personas	48 747 708	2016	Dane
		Tasa de urbanización	% de población	76,6 %	2016	Dane
		Tasa de crecimiento de población urbana	% crecimiento al año	1,3 %	2016	Dane
	Factores de origen humano	Economía	PIB total precios constantes (2005)	Millones USD	228 965	2015
Tasa de crecimiento del PIB			% crecimiento al año	3,08 %	2015	Banco de la República
Proporción de la agricultura en el PIB			% del PIB	6,19 %	2015	Dane
Proporción de la industria en el PIB			% del PIB	10,97 %	2015	Dane
Proporción del sector minero-energético en el PIB			% del PIB	7,07 %	2015	Dane
PIB per cápita precios corrientes			USD	5275	2015	Banco de la República
Tasa de desempleo			% fuerza laboral	8,9 %	2015	Banco de la República

Factores de origen humano	Gobernanza y finanzas	Entradas de inversión extranjera directa	% del PIB	4,76 %	2015	Banco de la República
		Índice de facilidad para hacer negocios	Posición	54/189	2016	Banco Mundial
		Índice de percepción de la corrupción	Posición	83/167	2015	Transparencia Internacional
	Bienestar humano	Acceso a fuentes mejoradas del agua	% de la población	91,5 %	2013	Dane
		Acceso a mejores servicios de saneamiento	% de la población	91,2 %	2013	Dane
		Acceso a electricidad	% de la población	96,67 %	2014	Siel
		Índice de desarrollo humano	Posición	97/188	2014	Banco Mundial
		Proporción de población por debajo del límite de pobreza	% de la población	27,80 %	2015	Dane
		Coeficiente de Gini	0-1 Igualdad-desigualdad	0,52	2015	Dane

## Anexo II. Ejes temáticos por trayectoria de crecimiento verde

En esta sección se presenta la información detallada sobre cada trayectoria y sus indicadores. Se encuentran las unidades de medición para los indicadores, las fechas del dato más reciente, la descripción y las fuentes para cada uno.

### Clasificación, unidades de medición indicadores y actualidad de los datos

Trayectoria	Tema	Indicador	Unidad	Año último dato disponible	
REG	Eficiencia energética	1	Intensidad energética	MJ/USD	2012
		2	Distribución de pérdidas por electricidad	% del total	2013
	Productividad de los recursos	3	Intensidad en el uso de materiales	kg de consumo doméstico/unidad PIB	2013
		4	Productividad del agua dulce	PIB/ extracción de agua dulce en m <sup>3</sup>	2014
		5	Intensidad de generación de residuos urbanos	kg de residuos urbanos/unidad PIB	2010
		6	Tasa de reciclaje de residuos sólidos	% de residuos totales generados	2010
		7	Productividad del suelo	Miles USD/km <sup>2</sup> área cultivable	2013
	Otros factores productivos	8	Productividad del trabajo	PIB por trabajador	2015
		9	Índice de rendimiento logístico	1-5 más alto mejor	2014
		10	Disposición tecnológica	1-7 más alto mejor	2015

EFG	Cantidad de activos naturales	11	Presión de pesca costera	t/km <sup>2</sup>	2006
		12	Cambios en la cobertura forestal	Cambio porcentual entre período 2000-2012	2013
		13	Índice de estrés hídrico	0-5 más alto mayor competitividad entre usuarios	2013
		14	Agotamiento de recursos naturales	% del PNB	2014
	Calidad de los activos naturales	15	Cambios en el número de especies amenazadas	Cambio % entre los años 2013 y 2015	2015
		16	Índice de calidad del agua	0-100 más alto mejor	2011
		17	Tendencia salud del suelo	0-50 más alto mejor	2011
		18	Exposición promedio a eventos PM <sub>2,5</sub>	microgramos por m <sup>3</sup> de aire	2014
CRG	Mitigación cambio climático	19	Tendencias en emisiones de CO <sub>2</sub>	Tasa de crecimiento (%) 2007-2011	2011
		20	Intensidad del carbono	kg CO <sub>2</sub> por unidad del PIB	2011
		21	Producción de energías renovables	% total de la producción eléctrica	2013
		22	Stock de carbono en biomasa de bosques vivos	cambio % de biomasa durante 2000-2010	2010
	Adaptación cambio climático	23	Vulnerabilidad al cambio climático	0-1 más bajo menos expuesto	2014
		24	Sensibilidad al cambio climático	0-1 más bajo menos sensible	2014
		25	Capacidad de adaptación al cambio climático	0-1 más bajo mayor capacidad de adaptación	2014

SIG	Calidad de vida	26	Pobreza	% de la población	2013
		27	Desnutrición	% de la población	2014
		28	Salud y bienestar	años	2015
		29	Educación	%	2011
	Desigualdad	30	Desigualdad de género	0-1 más alto mayor desigualdad	2014
		31	Desigualdad de ingresos	0-100 más alto mayor desigualdad	2013
	Gobernanza	32	Corrupción	0-100 más alto menor corrupción	2015
		33	Gasto público	% del PIB	2013

Sectores por indicador, descripción por indicador y fuentes 166-167

Trayectoria	Tema	Eje temático		Indicador	Unidad	Fuente
REG	Eficiencia energética	Intensidad de la energía	1	Intensidad energética MJ/USD	Indica cuánta energía se usa para producir una unidad de la producción económica. Es la razón entre la oferta de energía y el PIB calculado a paridad de poder adquisitivo. Valores bajos indican que menos energía es utilizada para producir una unidad de producto. (PIB: 2011, USD PPP) <a href="http://data.worldbank.org/indicador/EG.EGY.PRIM.PP.KD">http://data.worldbank.org/indicador/EG.EGY.PRIM.PP.KD</a>	WB
		Pérdidas de la energía	2	Distribución de pérdidas por electricidad % del total	Pérdidas en la transmisión de energía entre las fuentes y los puntos de distribución a los consumidores, incluye robos al sistema <a href="http://data.worldbank.org/indicador/EG.ELC.LOSS.ZS">http://data.worldbank.org/indicador/EG.ELC.LOSS.ZS</a>	WB

Productividad de los recursos	Intensidad en el uso de los materiales	3	Intensidad materiales	Se refiere a la cantidad de materiales usados para producir bienes y servicios. Es la razón entre el PIB y la cantidad total de materiales domésticos (construcción, industria, minerales, metales, combustibles fósiles y biomasa) extraídos <a href="http://www.materialflows.net/data/data-download">http://www.materialflows.net/data/data-download</a> (tipo de flujo "Extraction", subtipo de flujo "Used" reference parameter "Per GDP", GDP: constant 2005 USD)	Seri
	Productividad del agua	4	Productividad agua dulce	Indica la eficiencia con la cual un país usa sus recursos de agua. Calculada como la razón entre el PIB (2005 USD) a precios constantes y la extracción anual de agua dulce <a href="http://data.worldbank.org/indicator/ER.GDP.FWTL.M3.KD">http://data.worldbank.org/indicator/ER.GDP.FWTL.M3.KD</a>	WB
	Generación de residuos	5	Intensidad de generación de residuos urbanos	Los residuos urbanos se definen como el desecho que producen principalmente los hogares, incluyendo fuentes similares como el comercio, oficinas e instituciones públicas. La cantidad de residuos urbanos consiste en aquellos residuos recolectados por las autoridades urbanas y administrados a través de un sistema de manejo de residuos. El indicador es la razón entre el PIB (USD corrientes) y la cantidad total de residuos sólidos generados <a href="http://www.atlas.d-waste.com/">http://www.atlas.d-waste.com/</a> (municipal solid waste generation) <a href="http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD">http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD</a> (GDP)	Dwaste WB

		Reciclaje	6	Tasa de reciclaje de residuos sólidos	Tasa de reciclaje de los residuos producidos <a href="http://www.atlas.d-waste.com/">http://www.atlas.d-waste.com/</a>	Dwaste
		Productividad del suelo para uso agrícola	7	Productividad del suelo para uso agrícola	Razón entre la producción de la agricultura y el área total cultivable con cosechas y pastoreos permanentes. La tierra para la agricultura se refiere a la proporción de la tierra que es arable y que se encuentra con cosechas y pastoreos permanentes <a href="http://faostat3.fao.org/download/Q/QV/E">http://faostat3.fao.org/download/Q/QV/E</a> (gross production value constant 2004-2006) <a href="http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2">http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRI.K2</a> (área agricultura)	FAO WB
	Otros factores productivos	Productividad del trabajo	8	Productividad del trabajo	PIB por trabajador de la fuerza de trabajo (edades iguales o mayores a quince años que cumplen con la definición de la ILO de la población económicamente activa) <a href="http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/research-and-databases/kilm/lang-en/index.htm">http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/research-and-databases/kilm/lang-en/index.htm</a> Indicator: output per worker (GDP constant 2005 USD)	ILO
		Rendimiento logístico	9	Índice de rendimiento logístico	Rendimiento de los países en seis áreas que capturan los aspectos más importantes del ambiente logístico actual (eficiencia en los trámites de aduanas, calidad del comercio e infraestructura del transporte, facilidad de envíos a precios competitivos, calidad de los servicios logísticos, habilidad para localizar y hacer seguimiento de los envíos, y frecuencia con la cual los envíos llegan a su destinatario dentro de los	WB

					<p>tiempos previstos)  <a href="http://data.worldbank.org/indicator/LP.LPI.OVRL.XQ">http://data.worldbank.org/indicator/LP.LPI.OVRL.XQ</a>  <a href="http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/ConnectingtoCompete.pdf">http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/ConnectingtoCompete.pdf</a></p>	
		Tecnología	10	Disposición tecnológica	<p>Busca medir la agilidad con la cual una economía adopta tecnologías existentes para mejorar la productividad de sus industrias; el índice cubre las áreas de a) adopción tecnológica (disponibilidad de once tecnologías de punta, absorción de tecnologías por las firmas, inversión extranjera directa y transferencias tecnológicas) y b) uso de tecnologías de información y comunicación (usuarios de Internet, suscripciones a Internet de banda ancha, suscripciones móviles de banda ancha, suscripciones móviles de teléfono y líneas fijas telefónicas)  <a href="http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf">http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf</a></p>	WEF
EFG	Cantidad de activos naturales	Pesca	11	Presión de pesca costera	<p>Captura total por arrastre y dragado dividida por el área total de la zona económicamente exclusiva de cada país  <a href="http://www.epi.yale.edu/files/fisheries_0.xls">http://www.epi.yale.edu/files/fisheries_0.xls</a></p>	EPI
		Cobertura forestal	12	Cambios en la cobertura forestal	<p>Cambio en la cobertura forestal anual entre el 2000 y el 2013 (definición de bosque: tierra que se expande por más de media hectárea con árboles mayores a cinco metros de altura y una cubierta forestal de más de 10 %, o árboles capaces de alcanzar estos umbrales <i>in situ</i>. No incluye</p>	FAO

				tierras que se usan para agricultura o de uso urbano) <a href="http://faostat3.fao.org/download/R/RL/E">http://faostat3.fao.org/download/R/RL/E</a>	
		Consumo del agua	13	Índice de estrés hídrico  <a href="http://www.wri.org/sites/default/files/aqueduct_country_rankings_010914.pdf">http://www.wri.org/sites/default/files/aqueduct_country_rankings_010914.pdf</a>	WRI
		Recursos naturales	14	<p>Agotamiento recursos naturales</p> <p>El agotamiento de los recursos naturales es la suma del agotamiento forestal neto, de la energía y de los minerales.</p> <p>El agotamiento forestal neto es la renta por recursos unitarios multiplicada por el exceso de cosecha de madera en rollo por sobre el crecimiento natural.</p> <p>El agotamiento de la energía es la relación entre el valor de las existencias de recursos energéticos y la duración de las reservas restantes (con un máximo de 25 años). Abarca carbón, petróleo crudo y gas natural.</p> <p>El agotamiento de los minerales es la relación entre el valor de las existencias de recursos minerales y la duración de las reservas restantes (con un máximo de 25 años). Abarca estaño, oro, plomo, zinc, hierro, cobre, níquel, bauxita y fosfato</p> <p><a href="http://data.worldbank.org/indicator/NY.ADJ.DRES.GN.ZS">http://data.worldbank.org/indicator/NY.ADJ.DRES.GN.ZS</a></p>	WB

	Calidad de los activos naturales	Especies amenazadas	15	Cambios en el número de especies amenazadas	Cambios en el número de especies amenazadas en un país, según la lista roja de especies amenazadas de la IUCN <a href="http://cmsdocs.s3.amazonaws.com/summarystats/2015_4_Summary_Stats_Page_Documents/2015_4_RL_Stats_Table_5.pdf">http://cmsdocs.s3.amazonaws.com/summarystats/2015_4_Summary_Stats_Page_Documents/2015_4_RL_Stats_Table_5.pdf</a>	IUCN
		Calidad del agua	16	Índice de calidad del agua	Usa tres parámetros que miden el nivel de los nutrientes (oxígeno disuelto, total de nitrógeno y total de fósforo) y dos parámetros que miden la química del agua (pH y conductividad) para entender la calidad de este líquido <a href="http://www.epi.yale.edu/files/2010epi_data.xls">http://www.epi.yale.edu/files/2010epi_data.xls</a>	EPI
		Calidad del suelo	17	Tendencia salud del suelo	Mide la parte física vinculada con la pérdida de la masa de suelo y su estructura; la calidad química al largo plazo del suelo en términos de nutrientes y la ausencia de tóxicos acumulados <a href="http://www.fao.org/nr/lada/index.php?option=com_docman&amp;task=doc_download&amp;gid=773&amp;lang=en">http://www.fao.org/nr/lada/index.php?option=com_docman&amp;task=doc_download&amp;gid=773&amp;lang=en</a>	FAO
		Calidad del aire	18	Exposición promedio a eventos PM 2,5	Exposición promedio a PM 2,5, partículas con un diámetro menor a 2,5 micras <a href="http://www.epi.yale.edu/files/air_quality_0.xls">http://www.epi.yale.edu/files/air_quality_0.xls</a> (hoja: PM 2,5)	EPI
CRG	Mitigación cambio climático	Emisiones CO2	19	Tendencias en emisiones de CO2	Tasa de crecimiento en las emisiones de CO2 en los últimos cinco años de datos disponibles <a href="http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT">http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT</a>	WB

		Intensidad en el carbono	20	Intensidad del carbono	Cantidad de emisiones de dióxido de carbono (que provienen del uso de combustibles fósiles y la producción de cemento) por unidad del PIB (PIB: USD corrientes) <a href="http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD">http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD</a> (para PIB) <a href="http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT">http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT</a> (para CO <sub>2</sub> )	
		Energías renovables	21	Producción de energías renovables	Proporción de la producción de energía eléctrica. Incluye geotérmica, solar, mareas, viento, biomasa y bio-combustibles, excluye hidroeléctrica <a href="http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.RNW.XZS">http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.RNW.XZS</a>	
		Cambios en el stock de carbono	22	Stock de carbono en biomasa de bosques vivos	Cambios anuales en el stock de carbono, que consiste en la cantidad de carbono contenido en la reserva de un sistema forestal vivo que tiene la capacidad de acumular o liberar carbono <a href="http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e14.pdf">http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e14.pdf</a>	
Adaptación cambio climático	Vulnerabilidad	23	Vulnerabilidad al cambio climático	Grado al cual está expuesto un sistema a un cambio significativo del clima desde una perspectiva biofísica. Es un componente de vulnerabilidad independiente del contexto socioeconómico. Los indicadores de exposición son impactos proyectados para las próximas décadas y por lo tanto son invariantes en el tiempo <a href="http://index.gain.org/ranking/vulnerability/exposure">http://index.gain.org/ranking/vulnerability/exposure</a>	NDG AIN	

		Sensibilidad	24	Sensibilidad al cambio climático	Se refiere a la medida por la cual un país es dependiente de un sector afectado negativamente por una amenaza climática o la proporción de la población susceptible a una amenaza climática. La sensibilidad de un país puede cambiar en el tiempo <a href="http://index.gain.org/ranking/vulnerability/sensitivity">http://index.gain.org/ranking/vulnerability/sensitivity</a>	
		Capacidad de adaptación	25	Capacidad de adaptación al cambio climático	Disponibilidad de recursos sociales para la adaptación específica de los sectores. En algunos casos, estas capacidades reflejan soluciones sostenibles de adaptación. En otros casos, evidencian nuevas capacidades puestas en acción. La capacidad adaptativa varía en el tiempo <a href="http://index.gain.org/ranking/vulnerability/capacity">http://index.gain.org/ranking/vulnerability/capacity</a>	
SIG	Calidad de vida	Pobreza	26	Proporción de la población con menos de USD\$ 1,90 al día (2011 PPP)	Porcentaje de la población que vive con menos de USD\$ 1,90 al día <a href="http://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY">http://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY</a>	WB
		Desnutrición	27	Prevalencia de la desnutrición	Porcentaje de la población por debajo del nivel mínimo de consumo de la dieta energética que requiere un ser humano. Muestra el porcentaje de la población cuyo consumo de comida es insuficiente para suplir los requerimientos calóricos diarios <a href="http://data.worldbank.org/indicator/SN.ITK.DEFC.ZS">http://data.worldbank.org/indicator/SN.ITK.DEFC.ZS</a>	WB
		Salud y bienestar	28	Vida saludable, esperanza de vida al nacer	Número promedio de años que una persona puede esperar vivir saludablemente teniendo en cuenta el número de años en enfermedad.	WHO

				La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedades o de debilidad <a href="http://apps.who.int/gho/data/view.main.HALEXv">http://apps.who.int/gho/data/view.main.HALEXv</a>	
		Educación	29	Tasa de matriculación primaria neta Cantidad de niños matriculados en escuela primaria que pertenecen al grupo de edad que oficialmente corresponde a la educación primaria, dividida por la población total del mismo grupo de edad <a href="http://data.uis.unesco.org/Ind ex.aspx?queryid=145">http://data.uis.unesco.org/Ind ex.aspx?queryid=145</a>	Unesco
	Desigualdad	Desigualdad de género	30	Índice de desigualdad de género (IDG) El IDG mide las desigualdades de género en tres áreas importantes de desarrollo humano: salud reproductiva, medida por la razón de mortalidad materna y tasas de embarazos adolescentes; empoderamiento, medido como la proporción de sillas parlamentarias ocupadas por mujeres y la proporción de mujeres adultas y hombres mayores de 25 años con al menos educación secundaria; y estatus económico, expresado como la participación en el mercado laboral de las mujeres mayores de quince años <a href="http://hdr.undp.org/en/composite/GII">http://hdr.undp.org/en/composite/GII</a>	UNDP
		Desigualdad de ingresos	31	Índice de Gini El índice de Gini calcula en qué medida la distribución del ingreso entre los individuos o los hogares dentro de una economía se desvía de una distribución perfectamente igualitaria <a href="http://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI">http://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI</a>	WB

	Gobernanza	Corrupción	32	Índice de percepción de la corrupción (IPC)	<p>El IPC mide y clasifica los países/territorios basado en qué tan corrupto se percibe el sector público. Es un índice compuesto, resultado de la combinación de encuestas y evaluaciones de corrupción, recolectadas por distintas instituciones</p> <p><a href="https://www.transparency.org/cpi2015/results">https://www.transparency.org/cpi2015/results</a></p>	Transparencia Internacional
		Gasto público	33	Gasto público en salud y educación	<p>El gasto público en salud consiste en el gasto de capital recurrente del presupuesto del Gobierno, préstamos externos y subsidios, y fondos de seguros de salud.</p> <p>El gasto público en educación consiste en el gasto del Gobierno en todos los niveles de educación, incluye el gasto financiado por agencias internacionales.</p> <p><a href="http://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.PUBL.ZS">http://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.PUBL.ZS</a> (gasto en salud)</p> <p><a href="http://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS">http://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS</a> (gasto en educación)</p>	WB

## Anexo III. Confiabilidad de los indicadores

La siguiente tabla reporta el grado de confiabilidad de los indicadores utilizados por trayectoria de crecimiento verde. Para evaluar la confiabilidad del indicador se emplearon criterios de cobertura geográfica (nacional o algunas ciudades), de temporalidad (último dato y frecuencia), si la fuente usada por la organización internacional que recopila el indicador corresponde a una fuente nacional o internacional y finalmente una valoración de constructo (donde Sí = 1 representa una construcción adecuada del indicador en cuanto mide apropiadamente la característica que busca evaluar el indicador; No = 0 de lo contrario).

Sub tema	Indicador	Cobertura (nacional/ algunas ciudades)	Temporalidad (año último dato, frecuencia)	Fuente dato	Constructo (Sí = 1, No = 0)
Eficiencia energética	1 Intensidad energética	Nacional	2015, anual	UPME	1
	2 Pérdidas de energía	Nacional	2015, anual	UPME	1
Productividad de los recursos	3 Intensidad en el consumo de materiales	Nacional	2013, anual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FAO: datos oficiales y cálculos propios</li> <li>• IEA International Energy Agency IEA: datos nacionales UPME</li> <li>• British Geological Survey: reportes oficiales</li> <li>• US Geological Survey: reportes oficiales</li> </ul>	1
	4 Productividad del agua dulce	Nacional	2014, anual	FAO AQUASTAT	1
	5 Generación de residuos urbanos	Algunas ciudades	2010, único	<i>Regional evaluation on urban solid waste management in Latin America and the Caribbean 2010 report.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el Estudio Nacional de Reciclaje aparece un dato diferente</li> </ul>	0

	6	Tasa de reciclaje de residuos sólidos	Algunas ciudades	2012, único	<p><i>Regional evaluation on urban solid waste management in Latin America and the Caribbean 2010 report.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dato no encontrado en este reporte</li> <li>Fuentes diferentes para cada ciudad</li> </ul>	0
	7	Productividad de la tierra	Nacional	2013, anual	FAO: reportes oficiales por Colombia	1
Otros factores productivos	8	Productividad del trabajo	Nacional	2015, anual	ILO: cálculos propios por KILM (Key Indicators of the Labor Market)	1
	9	Desempeño logístico	Encuesta de percepción	2014, cuatro datos entre varios años (2007, 2010, 2012)	Banco Mundial. Encuesta	1
	10	Disposición tecnológica	Nacional	2015, único	WEF: World Economic Forum; Global Competitiveness Report 2015-2016: Departamento Nacional de Planeación y Consejo Privado de Competitividad	1
Cantidad de activos naturales	11	Presión de pesca costera	Nacional (zona económica exclusiva)	2006, anual	<p>Sea around us Project, University of British Columbia Fisheries Centre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dato no encontrado en esta fuente</li> </ul>	0
	12	Cambios en la cobertura forestal	Nacional	2013, anual	FAO: Global Resources Assessment: reportes oficiales	1

	13	Índice de estrés hídrico	Nacional	2013, único	Reporte proporcionado por GGGI del EPI (Indicador por Water System Analysis Group, University of New Hampshire)	1
	14	Agotamiento de recursos naturales	Nacional	2014, anual	Reporte Banco Mundial: <i>The changing wealth of nations 2011</i>	1
Calidad de los activos naturales	15	Cambios en el número de especies amenazadas	Nacional	2015, único	IUCN Red List. Reportes internacionales para cada grupo de especie	1
	16	Índice de calidad del agua	Nacional	2011, único	Cálculos por UNEP GEMS/Water, datos reportados por agencias nacionales (Ideam para Colombia, 175 estaciones de monitoreo)	1
	17	Calidad del suelo	Nacional	2011, anual	Gladiis, Global Land Degradation Information System	1
	18	Exposición promedio a eventos PM <sub>2,5</sub>	Nacional	2014, anual	Monitoreo satelital, precisión espacial 100 km <sup>2</sup>	1
Mitigación cambio climático	19	Tendencias en emisiones de CO <sub>2</sub>	Nacional	2011, anual	Carbon Dioxide Information Analysis Center. Monitoreo global	1
	20	Intensidad del carbono	Nacional	2011, anual	Carbon Dioxide Information Analysis Center. Monitoreo global	1
	21	Producción de energías renovables	Nacional	2013, anual	IEA. Información UPME	1
	22	Stock de carbono en biomasa de bosques vivos	Nacional	2010, único	FAO. Reportes oficiales nacionales	1

Adaptación cambio climático	23	Vulnerabilidad al cambio climático	Nacional	2014, único	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Earth System Grid Federation</li> <li>• Proyecciones Banco Mundial</li> <li>• Estadísticas IEA</li> <li>• World Resource Institute</li> </ul>	1
	24	Sensibilidad al cambio climático	Nacional	2014, único	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>The changing wealth of nations</i>, Banco Mundial</li> <li>• FAOSTAT</li> <li>• Banco Mundial</li> <li>• Indicadores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio</li> <li>• AQUASTAT</li> </ul>	1
	25	Capacidad de adaptación al cambio climático	Nacional	2014, único	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Environmental Performance Index</li> <li>• FAOSTAT</li> <li>• Banco Mundial</li> </ul>	1
Calidad de vida	26	Proporción de la población con menos de USD\$ 1,90 al día (2011 PPP)	Nacional	2013, anual	Banco Mundial, Grupo de Investigación en Desarrollo. Datos obtenidos mediante encuestas domiciliarias realizadas por las agencias nacionales gubernamentales y departamentos regionales del Banco Mundial. Para los países con ingreso alto los datos provienen de la base de datos del Luxembourg Income Study	1
	27	Prevalencia de la desnutrición	Nacional	2014, anual	FAO: datos oficiales y cálculos propios	1

	28	Vida saludable, esperanza de vida al nacer	Nacional	2015, datos entre dos años (2000 y 2015)	Organización Mundial de la Salud: estimaciones propias	1
	29	Tasa de matriculación primaria neta	Nacional	2011, anual	Datos nacionales. Registros de colegios, encuestas a colegios o datos de censos nacionales	1
Desigualdad	30	Índice de desigualdad de género (IDG)	Nacional	2014, anual	Human Development Reports. Naciones Unidas (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales). Unesco, Departamento de Estadística. Organización Internacional del Trabajo	1
	31	Índice de Gini	Nacional	2013, anual	Banco Mundial, Grupo de Investigación en Desarrollo. Datos obtenidos mediante encuestas domiciliarias hechas por las agencias nacionales gubernamentales y departamentos regionales del Banco Mundial	1
Gobernanza	32	Índice de percepción de la corrupción (IPC)	Nacional	2015, datos entre varios años	Reportes de Transparency International	1
	33	Gasto público en salud y educación	Nacional	2013, anual	Organización Mundial de la Salud. Bases de datos propias	1

### Consideraciones generales

De la tabla de confiabilidad son tres los indicadores que deben utilizarse con cuidado: intensidad de generación de residuos municipales, tasa de reciclaje y presión de pesca costera.

- Reciclaje y generación de residuos:

Para el indicador de intensidad de generación de residuos municipales y tasa de reciclaje la fuente es la misma: Dwaste (iniciativa internacional para el manejo de residuos). Y para el caso particular de Colombia la fuente empleada por el Dwaste es *Regional evaluation on urban solid waste management in Latin America and the Caribbean 2010 report*, sin embargo, los datos reportados

por el Dwaste para ambos indicadores no se encuentran en este informe y no existe una nota metodológica donde se exponga cómo se obtuvieron estos datos.

Por otro lado, la cobertura geográfica corresponde solamente a algunas ciudades colombianas (Barranquilla, Cartagena, Medellín, Cali y Bogotá) que cuentan con otras fuentes reportadas. La ausencia de los datos en los reportes referidos y la falta de una explicación metodológica para estos indicadores hacen que su interpretación deba realizarse con mucha precaución. Los resultados presentados en los diagramas radiales para estos indicadores no reflejan probablemente la situación real de Colombia en reciclaje y generación de residuos.

Para el reciclaje en Colombia existe el *Estudio Nacional de Reciclaje* del 2011 que ejecutó la Asociación de Recicladores de Bogotá. En este reporte se expone que la cantidad total de residuos sólidos generados en Colombia en toneladas es de 9 488 204 anuales, de las cuales se recuperan 1 880 018 de toneladas, es decir, una recuperación del 19,8 % que correspondería al dato reportado por Dwaste del 20 %. No obstante, el Dwaste reporta que 11 300 000 toneladas de residuos fueron generadas en 2011, lo que no corresponde con el dato del *Estudio Nacional de Reciclaje* de 9 448 204 de toneladas.

- Pesca:

Para la presión de pesca costera el indicador usado lo recopila el EPI (Environmental Performance Index). La fuente que se utilizó proviene de *Sea around us Project* de la University of British Columbia, iniciativa internacional de investigación que busca evaluar el impacto de la pesca en los ecosistemas marinos del mundo. El indicador mide la cantidad de toneladas pescadas por captura de arrastre, que consiste en el arrastre de una red por el fondo marino, este método es el más dañino para los fondos oceánicos, ya que no discrimina entre ningún organismo. Este dato no es reciente, sin embargo para Colombia, el último dato que se reportó es del año 2006. Por otro lado, al verificar su construcción en *Sea around us Project* el dato reportado para Colombia no aparece en la página web y no existe una nota metodológica para su cálculo o derivación.

## Anexo IV. Confiabilidad de los indicadores

Pregunta 1	P: ¿Con cuáles de los siguientes conceptos asocia el crecimiento verde? Escoja máximo tres respuestas (respuestas múltiples)							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Crecimiento económico	Calidad de vida y reducción de la pobreza	Tecnología e innovación	Reducción de la contaminación	Uso eficiente de los recursos naturales	Conservación ambiental	Mitigación y adaptación al cambio climático	Diversificación económica y nuevos mercados

## I. Conceptualización

Pregunta 2	P: ¿Por qué Colombia debería adoptar una estrategia de crecimiento verde? Escoja máximo tres respuestas (respuestas múltiples)							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Para superar la dependencia económica frente a la extracción de recursos naturales	Para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible	Para acceder a la OCDE	Para aumentar la resiliencia al cambio climático y reducir los costos asociados	Para impulsar la producción y el consumo sostenible	Para preservar los recursos naturales	Para cumplir compromisos del Acuerdo de París sobre cambio climático y otros convenios internacionales	Para aumentar los ingresos y alcanzar un nivel de renta alto

		P: ¿Qué tan relevante es cada una de las siguientes trayectorias para la futura política de crecimiento verde? (Califique la importancia de cada trayectoria de 1 a 5)					
		a) Crecimiento eficiente en el uso de recursos		b) Crecimiento que preserva el capital natural		c) Crecimiento compatible con el clima	
<b>Pregunta 3</b>		Promover la eficiencia de la producción y el consumo		Asegurar el capital natural para un crecimiento sostenible		Reducir la emisión de gases de efecto invernadero e incrementar la resiliencia a impactos de cambio climático	
	1	Nada importante		1 Nada importante		1 Nada importante	
	2	Poco importante		2 Poco importante		2 Poco importante	
	3	Importante		3 Importante		3 Importante	
	4	Muy importante		4 Muy importante		4 Muy importante	
	5	Extremadamente importante		5 Extremadamente importante		5 Extremadamente importante	

		P: ¿Qué tipo de estrategias debería incluir la política de crecimiento verde? (Califique la importancia de las siguientes estrategias de 1 a 5) (respuesta única)							
		a) Políticas de regulación y control por parte del Gobierno		b) Instrumentos de mercado tales como tasas, subsidios e incentivos financieros		c) Adopción de buenas prácticas y mecanismos voluntarios por parte de diversos actores		d) Reformas institucionales	
<b>Pregunta 4</b>	1	Nada importante		1 Nada importante		1 Nada importante		1 Nada importante	
	2	Poco importante		2 Poco importante		2 Poco importante		2 Poco importante	
	3	Importante		3 Importante		3 Importante		3 Importante	
	4	Muy importante		4 Muy importante		4 Muy importante		4 Muy importante	
	5	Extremadamente importante		5 Extremadamente importante		5 Extremadamente importante		5 Extremadamente importante	

## II. Priorización

Ejes temáticos		P: ¿Cuál es la importancia de cada uno de los siguientes temas para la política de crecimiento verde de Colombia? (Califique la importancia de cada tema de 1 a 5) (respuesta única)					
		Nada importante	Poco importante	Importante	Muy importante	Extremadamente importante	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
Pregunta 5	1	Intensidad energética					
	2	Pérdidas en la distribución de electricidad					
	3	Intensidad en el uso de materiales					
	4	Productividad del agua					
	5	Intensidad en la generación de residuos sólidos					
	6	Reciclaje de residuos					
	7	Productividad de suelos agropecuarios					
	8	Productividad del trabajo					
	9	Rendimiento logístico					
	10	Disposición tecnológica					

11	Presión sobre recursos pesqueros					
12	Cambios en la cobertura forestal					
13	Estrés hídrico					
14	Agotamiento de recursos naturales					
15	Protección de especies en peligro de extinción					
16	Calidad del agua					
17	Calidad del suelo					
18	Calidad del aire					
19	Aumento de emisiones de CO <sub>2</sub>					
20	Intensidad del carbono en la economía					
21	Energías renovables					
22	Cambios en el stock de carbono en los bosques					
23	Exposición frente al cambio climático					
24	Sensibilidad frente al cambio climático					
25	Capacidad adaptativa frente al cambio climático					

## Anexo V. Resultados: priorización ejes temáticos taller de validación

En las siguientes tablas se presentan los resultados detallados de los ejes temáticos priorizados para la primera y segunda ronda de la encuesta.

## 1. Primera ronda

La cantidad de respuestas por eje temático varía entre 81 y 97 respuestas en la primera ronda, de las cuales 22 se recogieron en hojas físicas. Los puntajes para cada ronda son el resultado del cálculo de un puntaje ponderado de acuerdo con el número de respuestas y con la escala de importancia (1-5). Los puntajes en negrilla en la penúltima columna son los diez ejes temáticos con mayor puntaje al terminar la primera ronda.

	#	Ejes temáticos	Nada importante	Poco importante	Importante	Muy importante	Extremadamente importante	Suma multiplicada	Total votos	Suma ponderada	Orden en 1
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)				
Ronda 1	4	Productividad del agua dulce	0	0	8	31	54	418	93	<b>4,49</b>	1
	14	Agotamiento de recursos naturales	0	2	6	30	56	422	94	<b>4,49</b>	2
	7	Productividad del suelo	0	3	8	28	58	432	97	<b>4,45</b>	3
	25	Capacidad de adaptación	0	4	8	25	56	412	93	<b>4,43</b>	4
	16	Calidad del agua	0	5	11	36	42	397	94	<b>4,22</b>	5
	13	Estrés hídrico	3	4	8	33	41	372	89	<b>4,18</b>	6
	12	Cambios en la cobertura forestal	0	5	16	33	40	390	94	<b>4,15</b>	7
	21	Energías renovables	4	5	9	22	41	334	81	<b>4,12</b>	8

18	Calidad del aire	1	3	15	44	29	373	92	<b>4,05</b>	9
24	Vulnerabilidad al cambio climático	1	8	14	43	27	366	93	<b>3,94</b>	10
6	Tasa de reciclaje	1	9	15	37	30	362	92	<b>3,93</b>	11
10	Disposición tecnológica	1	10	15	37	31	369	94	<b>3,93</b>	12
17	Calidad del suelo	1	6	16	48	22	363	93	<b>3,90</b>	13
22	Cambios en el stock de carbono	2	8	18	32	29	345	89	<b>3,88</b>	14
23	Vulnerabilidad al cambio climático	1	9	19	39	26	362	94	<b>3,85</b>	15
19	Emisiones de CO <sub>2</sub>	5	12	13	25	31	323	86	<b>3,76</b>	16
8	Productividad del trabajo	1	10	26	34	22	345	93	<b>3,71</b>	17
5	Generación de residuos	1	12	21	43	17	345	94	<b>3,67</b>	18
20	Intensidad del carbono	2	11	24	32	21	329	90	<b>3,66</b>	19
9	Rendimiento logístico	2	15	25	23	25	324	90	<b>3,60</b>	20
3	Intensidad en el uso de materiales	2	16	22	35	18	330	93	<b>3,55</b>	21
15	Especies en peligro	5	13	25	31	18	320	92	<b>3,48</b>	22
1	Intensidad energética	2	20	42	14	18	314	96	<b>3,27</b>	23
11	Presión de pesca	4	20	35	24	14	315	97	<b>3,25</b>	24
2	Pérdidas de energía	4	24	32	19	13	289	92	<b>3,14</b>	25

## 2. Segunda ronda

Para la segunda ronda la cantidad de respuestas por eje temático varía entre 70 y 78 respuestas. Los puntajes para cada ronda son el resultado del cálculo de un puntaje ponderado según el número de respuestas y la escala de importancia (1-5). Los puntajes resaltados en la penúltima columna son los diez ejes temáticos con mayor puntaje al finalizar la segunda ronda.

#	Ejes temáticos	Nada importante	Poco importante	Importante	Muy importante	Extremadamente importante	Suma multiplicada	Total votos	Suma ponderada	Orden en 1
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)				
25	Capacidad de adaptación al cambio climático	1	3	4	10	56	339	74	<b>4,58</b>	1
7	Productividad del suelo	0	3	7	17	44	315	71	<b>4,44</b>	2
14	Agotamiento de recursos naturales	1	4	10	10	46	309	71	<b>4,35</b>	3
4	Productividad del agua dulce	0	1	12	22	37	311	72	<b>4,32</b>	4
12	Cambios en la cobertura forestal	1	2	8	26	37	318	74	<b>4,30</b>	5
16	Calidad del agua	0	2	15	28	29	306	74	<b>4,14</b>	6
21	Energías renovables	5	3	10	20	38	311	76	<b>4,09</b>	7
10	Disposición tecnológica	0	6	10	30	25	287	71	<b>4,04</b>	8
13	Estrés hídrico	1	6	10	26	28	287	71	<b>4,04</b>	9

22	Cambios en el stock de carbono	1	10	13	24	28	296	76	<b>3,89</b>	10
18	Calidad del aire	0	6	17	30	21	288	74	<b>3,89</b>	11
24	Sensibilidad al cambio climático	3	9	14	33	17	280	76	<b>3,68</b>	12
6	Tasa de reciclaje	1	14	13	33	17	285	78	<b>3,65</b>	13
23	Vulnerabilidad al cambio climático	3	10	17	25	20	274	75	<b>3,65</b>	14
17	Calidad del suelo	2	10	17	32	13	266	74	<b>3,59</b>	15
19	Emisiones de CO <sub>2</sub>	6	9	17	28	17	272	77	<b>3,53</b>	16
8	Productividad del trabajo	2	11	23	23	13	250	72	<b>3,47</b>	17
20	Intensidad del carbono	5	10	22	21	16	255	74	<b>3,45</b>	18
3	Intensidad en el uso de materiales	2	15	20	19	15	243	71	<b>3,42</b>	19
9	Rendimiento logístico	2	16	25	13	18	251	74	<b>3,39</b>	20
5	Generación de residuos	3	15	18	27	10	245	73	<b>3,36</b>	21
15	Especies en peligro	7	11	23	20	11	233	72	<b>3,24</b>	22
1	Intensidad energética	7	21	18	11	13	212	70	<b>3,03</b>	23
11	Presión de pesca	12	15	24	16	8	218	75	<b>2,91</b>	24
2	Pérdidas de energía	10	23	22	12	6	200	73	<b>2,74</b>	25

## Anexo VI. Tabla de entrevistados

A continuación, se presentan los expertos consultados por eje temático e institución u organización a la que pertenecen.

Listado de entrevistados				
	Nombre	Apellido	Eje temático	Institución/Organización
1	Ángela	Cadena	Agotamiento de recursos naturales	Universidad de los Andes
2	Astrid	Martínez	Agotamiento de recursos naturales	Fedesarrollo
3	Catalina	Rueda	Agotamiento de recursos naturales	DNP
4	Camilo	Ortega	Agotamiento de recursos naturales	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
5	Álvaro	Randazzo	Capacidad de adaptación al cambio climático	DNP-POT modernos
6	Ana María	Pérez	Capacidad de adaptación al cambio climático	Acolgen
7	Camila	Aguilar	Capacidad de adaptación al cambio climático	Ordenamiento Territorial
8	Diego	Peña	Capacidad de adaptación al cambio climático	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
9	Felipe	Gómez	Capacidad de adaptación al cambio climático	GIZ
10	Felipe	Vélez	Capacidad de adaptación al cambio climático	Alcaldía de Medellín

11	Magda	Buitrago	Capacidad de adaptación al cambio climático	Ministerio de Transporte
12	Rodrigo	Suárez	Capacidad de adaptación al cambio climático	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
13	Alejandro	Lucio	Energías renovables	SER
14	Carlos	García	Energías renovables	UPME
15	Álvaro	Rodríguez	Movilidad urbana	Universidad de los Andes
16	Carlos Felipe	Pardo	Movilidad urbana	Despacio
17	Germán	Poveda	Oferta, productividad y calidad del agua	Experto
18	Henry	Alterio	Oferta, productividad y calidad del agua	Cuentas Ambientales
19	Myriam Patricia	Guzmán	Oferta, productividad y calidad del agua	Fedearroz
20	Nelson	Lozano	Oferta, productividad y calidad del agua	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
21	Omar	Vargas	Oferta, productividad y calidad del agua	Ideam
22	Óscar	Mesa	Oferta, productividad y calidad del agua	Universidad Nacional de Colombia sede Medellín
23	Andrés	Zuluaga	Productividad del suelo	Fedegan
24	Andy	Jarvis	Productividad del suelo	CIAT
25	José	Leibovich	Productividad del suelo	Experto
26	Juan José	Perfetti	Productividad del suelo	Experto
27	Rafael	Puyana	Transversales	CPC

Anexo VII. Diagramas de identificación de problemas por ejes temáticos priorizados

