

Reformas fiscales verdes y la
hipótesis del doble dividendo:
un ejercicio aplicado a la
economía colombiana

Por: Andrés Sánchez Jabba

Núm. 147
2011



Documentos de trabajo sobre
ECONOMÍA REGIONAL



BANCO DE LA REPÚBLICA

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS REGIONALES (CEER) - CARTAGENA

ISSN 1692 - 3715



BANCO DE LA REPÚBLICA

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS REGIONALES (CEER) - CARTAGENA

Este documento puede ser consultado en la página web del Banco de la República www.banrep.gov.co
(Ruta de acceso: Publicaciones e investigación/Investigación/Publicaciones sobre Economía Regional/
Ensayos sobre Economía Regional - ESER/Cartagena), o digitando: [http://www.banrep.gov.co/publicaciones/
pub_ec_reg4.htm#d](http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub_ec_reg4.htm#d)

Reformas Fiscales Verdes y la Hipótesis del Doble Dividendo: Un ejercicio aplicado a la economía colombiana

Andrés Sánchez Jabba*

Junio de 2011

Resumen

Mediante un análisis enmarcado bajo el esquema de tasas retributivas, se propone una reforma fiscal verde para el caso colombiano como mecanismo para la reasignación de recursos fiscales en virtud de mejorar el bienestar social. Dicha reforma consiste en el financiamiento de disminuciones en la carga impositiva en el mercado laboral a partir del uso de recursos fiscales derivados de ingresos ambientales. Se emplea un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico con el objetivo de evaluar el cumplimiento de la hipótesis del doble dividendo, la cual establece que ante una reforma fiscal verde, se deberían producir mejoras en el bienestar social, sin que ello implique un deterioro en los indicadores ambientales. Para dicho propósito, se hace énfasis en la eficacia de la autoridad ambiental en cuanto a la ejecución de los recursos destinados para inversiones ambientales y las distorsiones que los costos laborales no salariales han introducido al mercado laboral, particularmente a través de los aportes parafiscales que deben cubrir las firmas. Los resultados de las simulaciones indican que en Colombia se debería cumplir la hipótesis del doble dividendo, ya que al implementarla, se incrementaría tanto el bienestar social como la calidad de los servicios ambientales hídricos. Más allá de lo anterior, ante aumentos marginales en la productividad de la autoridad ambiental, el nivel de bienestar se incrementa permanentemente bajo el escenario de una reforma fiscal verde.

Palabras Claves: reformas fiscales verdes, doble dividendo, mercado laboral, bienestar

Clasificación JEL: H21, H23, H32, J21, Q25

Abstract

Based on a water pollution tax scheme, a green tax reform is proposed as a welfare enhancing mechanism for the Colombian case. This reform consists in the reduction of tax rates on labour demand through fiscal recycle from the use of environmental tax revenues. A dynamic stochastic general equilibrium model is employed in order to evaluate the fulfilment of the double dividend hypothesis, which states that there can be efficiency gains as well as environmental improvements derived from the tax imposition, once a green tax reform is carried on. For this purpose, I emphasize on the environmental authority's effectiveness and prior tax distortions introduced to the labour market by the non wage labour costs, specifically in the form of parafiscal levies. Results suggest that in Colombia the aforementioned hypothesis should hold since a green tax reform would imply welfare improvements, measured as efficiency and environmental gains. Moreover, marginal increments in environmental effectiveness produce permanent increases in social welfare when this tax scheme is implemented.

* Investigador del Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) del Banco de la República. Agradezco a Rodrigo Suescún, Andrés González, Andrés Fernández, Adolfo Meisel, Leonardo Bonilla y Andrea Otero por sus valiosos comentarios al documento. Todos los comentarios y sugerencias a esta versión del documento pueden ser enviados a asanchja@banrep.gov.co.

I. Introducción

Colombia es un país con una amplia legislación ambiental. Existe una legislación ambiental que constituye una clara muestra de la importancia que estos temas han cobrado para el país a lo largo de las últimas décadas. Por ello se ha trabajado rigurosamente en reglamentar las iniciativas que buscan conservar el ambiente. Entre estas iniciativas se encuentra la *tasa retributiva*, la cual consiste en el pago que los agentes deben hacer por contaminar el ambiente, tal como lo señala la Ley 99 de 1993:

La utilización directa o indirecta de la atmósfera, el agua y del suelo para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros, o industriales, aguas negras, o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean el resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas. (Artículo 42, Ley 99 de 1993).

El principal objetivo de esta tasa consiste en la reducción de la contaminación hídrica incrementando los costos marginales privados de producción al generar una externalidad negativa. De esta forma, se refleja en los costos privados, el daño marginal externo que implica la contaminación. Basado en lo anterior, la tasa retributiva es equivalente a un impuesto ambiental o impuesto pigouviano, según lo establecido por la literatura de la economía ambiental (Baumol, 1972) y ha sido uno de los instrumentos económicos tradicionales empleado en la mayoría de los países desarrollados para controlar la contaminación. Al mismo tiempo, que permite el recaudo de ingresos fiscales (Perman, *et al.*, 2003). En el caso particular de Colombia, la motivación de dicha tasa es corregir los problemas de calidad hídrica producidos a partir de la generación de vertimientos industriales y aguas residuales que se arrojan a los cuerpos de agua sin ningún tipo de tratamiento (CGR, 2007)¹.

Al mismo tiempo que se ha motivado el uso de la tasa retributiva, la rama legislativa trabajó en la generación de un marco normativo que asegure inversiones ambientales a través de la creación de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)². Estas además,

¹ De acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente en Colombia se ha llegado a verter el 95% de las aguas residuales domesticas sin tratamiento alguno, mientras que este porcentaje asciende al 85% para la industria.

² Artículo 33 de la Ley 99 de 1993.

son instituciones adscritas al Ministerio de Ambiente y por ende, hacen parte del gobierno nacional. Dichas inversiones buscan preservar, restaurar y conservar los ecosistemas únicos que se encuentran en este país. Estas instituciones son las encargadas de llevar a cabo las inversiones ambientales que buscan complementar el uso de instrumentos económicos. La gran mayoría de estas inversiones están dedicadas al componente hídrico³, ya que éste ha sufrido un deterioro significativo en cuanto a su oferta y su calidad (CGR, 2007). A pesar de la relativa abundancia hídrica en nuestro país, se ha producido una grave situación de contaminación, lo que ha disminuido significativamente su oferta efectiva apta para el uso humano, hasta el punto en que, en menos de una década, Colombia ha pasado de ser el cuarto país en oferta hídrica en el mundo a ocupar el puesto 24⁴.

Por esta razón, a las CAR, como autoridades ambientales, se les ha otorgado la autonomía y competencia para utilizar medidas que incentiven la reducción de la contaminación en los componentes ambientales, especialmente el hídrico, tales como el cobro de la tasa retributiva a las fuentes de vertimientos y la imposición de sanciones ambientales. Estos mecanismos constituyen algunas de las fuentes que permiten la generación de rentas propias para dichas instituciones. De igual manera, con el objetivo de garantizar la liquidez suficiente para llevar a cabo inversiones ambientales, las CAR cuentan con otros tipos de rentas, tales como el derecho a un porcentaje sobre el impuesto predial en sus respectivas jurisdicciones, las transferencias del sector eléctrico, y las regalías nacionales entre otros ingresos. Todo lo anterior con el objetivo de *“ejecutar políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente”*⁵.

De acuerdo al Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2007-2008 elaborado por la Contraloría General de la República (CGR, 2007), los ingresos de las CAR para la vigencia del 2007 ascendían a 1,15 billones de pesos, lo que alcanzaría para cubrir el 97,04% de los ingresos del SENA para el año 2004, representando así, una suma para nada despreciable de recursos. Más allá, de acuerdo con la normatividad vigente, de dichos ingresos una proporción considerable debe invertirse en la mitigación,

³ No ha sido necesaria la regulación del componente atmosférico ya que Colombia se encuentra muy por debajo de la media mundial en cuanto a los indicadores de contaminación del aire.

⁴ De acuerdo con el informe de las Naciones Unidas acerca del Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, “Agua para todo-Agua para vida”.

⁵ Artículo 30, Ley 99 de 1993.

compensación y restauración de los efectos negativos que estas externalidades, en forma de contaminación, imponen sobre la sociedad. De hecho, el mismo informe señala que para esta misma vigencia el 64,5% de los recursos totales de las corporaciones fueron invertidos en componentes ambientales, lo que representa la inversión de un monto importante de recursos. No obstante, el impacto de dichas inversiones sobre la contaminación hídrica no ha sido el esperado. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la CGR, durante los últimos años se ha presentado un deterioro generalizado de la calidad hidrográfica asociada a las principales cuencas del país, a pesar de las cuantiosas inversiones ambientales. Ello genera la necesidad de evaluar la eficacia en la ejecución de los recursos con los que actualmente cuentan las corporaciones para llevar a cabo inversiones ambientales, hasta el punto en que se llegue a considerar su utilización en otros sectores de la economía, como por ejemplo, el mercado laboral.

Por esta razón, y con base en los estudios y la literatura existentes, este trabajo propone una reforma fiscal en la cual se retira una proporción de los recursos destinados a inversiones ambientales por parte de las CAR, con el propósito de financiar reducciones en la carga impositiva en el mercado laboral, específicamente en los costos laborales no salariales. Cabe anotar que lo anterior se lleva a cabo sin eliminar la competencia de las mismas en el diseño, implementación y ejecución de la política ambiental, especialmente en lo que se refiere al uso de instrumentos económicos que incentiven la reducción de los vertimientos en las fuentes hídricas. Esta reforma es conocida en la literatura como una *reforma fiscal verde* (dado que se produce a partir de la reasignación de ingresos relacionados con la imposición de impuestos ambientales) y constituye una oportunidad para generar correctivos en el sistema tributario. Ello aumentaría la eficiencia del mismo a partir de la eliminación de distorsiones existentes en el mercado laboral, lo cual constituye un beneficio adicional a los que se derivan de la imposición de la tasa retributiva (reducción en la contaminación). En este sentido es posible que se presenten simultáneamente dos beneficios, o un *doble dividendo*, representados por los incentivos a reducir la contaminación hídrica y el incremento en el bienestar social. La viabilidad de dicha reforma subyace en el análisis costo-beneficio determinado por la variación del bienestar social, que se produce al llevar a cabo la reforma.

Bajo este marco y siguiendo a Goulder (1994), una reforma fiscal verde dará lugar a un doble dividendo si, aparte de la reducción en la contaminación, incentivada por la tasa retributiva, el reciclaje de los recursos destinados a la inversión ambiental en el mercado laboral logra reducir significativamente la distorsión que los costos laborales no salariales han introducido en dicho mercado. Adicionalmente, es posible que resulte mejor para el bienestar social llevar a cabo una reforma fiscal verde si se presenta un choque positivo a la productividad de la autoridad ambiental en cuanto a la ejecución de los recursos de inversión ambiental, en vista de que estas ejecuciones no necesariamente se traducen en incrementos de la calidad hídrica. Ello implica un alto costo de oportunidad desde el punto de vista de la eficiencia económica, ya que se podría utilizar una proporción de estos recursos para estimular (más que proporcionalmente) la demanda laboral y por consiguiente aumentar considerablemente el bienestar de la sociedad, siempre y cuando esto no implique un deterioro notable de la calidad hídrica.

Vale la pena aclarar que este ejercicio se hace desde un enfoque cuya importancia radica en consideraciones de eficiencia económica, para alcanzar el mayor nivel posible de bienestar social. Como veremos en este estudio, dicho resultado se encuentra notablemente influenciado por el nivel de distorsión pre-existente a raíz de los impuestos sobre la contratación laboral, la productividad de las corporaciones y la valoración marginal de la provisión de servicios ambientales por parte de los hogares. Sin embargo, este trabajo resulta necesario porque ha sido resaltada la ineficacia de las autoridades ambientales en cuanto a la consecución de sus objetivos y metas, hasta el punto en que se ha contemplado su liquidación o reestructuración a partir de los recientes desastres ambientales asociados a la ola invernal. Por el otro lado, varios estudios han enfatizado la necesidad de reformar el sistema tributario laboral a partir de la eliminación de costos no salariales debido a los altos costos de oportunidad que éstos imponen sobre el nivel de empleo en la economía.

El principal aporte de este trabajo consiste en suscitar un debate en torno a la necesidad de reducir rigideces en la ejecución de recursos que están siendo invertidos ineficientemente y que podrían ser utilizados para reducir distorsiones tributarias. Adicionalmente, busca incrementar el bienestar social por medio de la reasignación de recursos y un aumento de la eficiencia fiscal, sin la necesidad de imponer nuevos impuestos

o generar distorsiones adicionales. Este trabajo es pionero en este sentido, ya que aún no se ha hecho una aproximación formal para evaluar el cumplimiento del doble dividendo para el caso colombiano, mucho menos ha sido propuesta una reforma fiscal verde a nivel legislativo, a pesar de que ésta ha sido ampliamente debatida y evaluada en otros países y regiones, tales como Estados Unidos y Europa. No obstante, es imperativa la inclusión de estas propuestas en las agendas relacionadas con las reformas de los sistemas tributarios.

Este documento está compuesto por nueve secciones, de las cuales la presente introducción es la primera. En la sección dos, se describe el desempeño de la tasa retributiva en cuanto a la reducción de la contaminación hídrica y la generación de ingresos fiscales. De igual manera, se describe la eficacia de las CAR asociada a las inversiones ambientales. En la sección tres, se describe la estructura tributaria relacionada con el mercado laboral colombiano, haciendo énfasis sobre los costos no salariales que deben cubrir las firmas al momento de contratar trabajadores. En la sección cuatro, se presenta la magnitud de la reducción en algunos costos laborales no salariales y su repercusión sobre el nivel de empleo bajo el escenario de una reforma fiscal verde. La sección cinco presenta los principales estudios e investigaciones que han evaluado el cumplimiento de la hipótesis del doble dividendo. La sección seis presenta el modelo adaptado al caso colombiano utilizado para llevar a cabo una reforma fiscal verde y evaluar el cumplimiento de la hipótesis. La sección siete describe la metodología empleada para llevar a cabo las simulaciones de la reforma. La sección ocho muestra los resultados de las simulaciones y analiza los efectos sobre el bienestar. Finalmente, la sección nueve presenta las conclusiones y recomendaciones de política pública que se derivan del presente ejercicio.

II. Desempeño de la tasa retributiva y eficacia de las Corporaciones Autónomas Regionales

En esta sección se pretende ilustrar cuatro puntos esenciales acerca de la tasa retributiva y la eficacia de las CAR. El primero consiste en que dicha tasa ha sido efectiva al momento de incentivar una reducción en la contaminación hídrica. El segundo establece que a pesar de su efectividad, el recaudo asociado a la misma no ha sido eficiente. Es decir, no se ha usado adecuadamente este instrumento, dada su efectividad. El tercero resalta la importancia de los ingresos de estas entidades a nivel nacional a partir de diversas fuentes de financiación a pesar de la ineficiencia del recaudo asociado a la tasa retributiva. Finalmente, el cuarto indica que a pesar de la importancia de los recursos de las CAR, en términos de finanzas públicas, el uso de éstos ha sido cuestionado en cuanto a su capacidad para traducirse en un mejoramiento constante de la calidad hídrica.

1. Desempeño de la tasa retributiva

Desde su reglamentación a través del Decreto 901 de 1997, la tasa retributiva ha permitido la generación de ingresos fiscales a partir de su cobro, al mismo tiempo que ha enviado una señal que incentiva la disminución en la generación de carga contaminante. Existen varios estudios de caso que sustentan esta hipótesis. De acuerdo con Rudas (2008), las tasas retributivas han sido efectivas para este propósito en el sector productivo. Por ejemplo, Moreno (2007), establece que en la Meseta de Bucaramanga se puede observar cómo, entre 1998 y 2002, se presenta una disminución en DBO y SST⁶, de 43% y 60%, respectivamente, en los vertimientos industriales, mientras que en el Oriente Antioqueño, entre 1997 y 2003 las reducciones son de 49% y 60%, respectivamente, (Rudas, 2006). Finalmente, Castro *et al.* (2002), muestran que para el caso de Barranquilla, las reducciones alcanzaron el 47% y 62%, respectivamente, en los dos primeros años posteriores a la primera facturación, lo que sugiere que la tasa retributiva ha sido eficaz en su objetivo de incentivar una reducción de la contaminación.

⁶ Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST) son medidas utilizadas para medir la contaminación hídrica. DBO consiste en una prueba usada para determinar los requerimientos de oxígeno para la degradación bioquímica de la materia orgánica en las aguas municipales, industriales y en general residuales. Por el otro lado, SST se define como la porción de sólidos retenidos por un filtro de fibra de vidrio que posteriormente se seca a una temperatura entre 103-105°C hasta peso constante.

2. Eficiencia del recaudo

A pesar de la importancia del papel que desempeña la tasa retributiva en incentivar la disminución en la contaminación hídrica, los recaudos fiscales asociados a la misma son poco significativos en comparación con los recursos totales de las corporaciones: “Las tasas retributivas representaron entre 1998 y 2005, a duras penas el 1,8% de las rentas propias ordinarias de las corporaciones (sin contar con las rentas de capital)” (Rudas, 2008, p. 11). Por ejemplo, la CAR de Cundinamarca en su proyección presupuestal de ingresos para el año 2011 espera obtener ingresos por tasas retributivas y compensatorias que ascienden a los \$78.680.850⁷, lo que equivale a un 0,03% de los ingresos totales presupuestados para esta vigencia. Esta es una tendencia que se presenta a nivel nacional y denota la poca eficiencia en el recaudo, tal como lo resalta el Cuadro No. 1.

Cuadro No. 1. Eficiencia del recaudo por concepto facturación de tasa retributiva (2002-2007). (Millones de pesos corrientes)

CORPORACIÓN	FACTURADO	RECAUDADO	EFICIENCIA	USUARIOS
CORPORINOQUIA	1.560	1.307	84	98
CARDER	10.579	7.678	73	9.596
CRC	7.089	5.975	84	
CARSUCRE	1.215	688	57	50
CORNARE	9.363	8.017	86	1.234
CORPAMAG	1.104	926	84	859
CORALINA	1.140	121	11	
CDMB	17.499	13.787	79	1.731
CAS	19.082	7.188	38	
CVC	85.041	36.342	43	
CAR	5.140	3.511	68	1.656
CORPONOR	526	475	90	1.830
CORTOLIMA	9.554	5.478	57	398
CORPOCHIVOR	644	571	89	714
CORPOCALDAS	12.401	9.537	77	
CORPOGUAVIO	160	120	75	45
CORPONARIÑO	5.958	3.122	52	
CORPOBOYACA	12.227	12.235	100	444
CORPOGUAJIRA	1.347	450	33	103
CORPOMOJANA	119	0	0	7

⁷ En el portal institucional de la CAR se puede consultar el presupuesto de ingresos y gastos correspondiente a la vigencia fiscal del 2011 y años anteriores, <http://www.car.gov.co/?idcategoria=1231>.

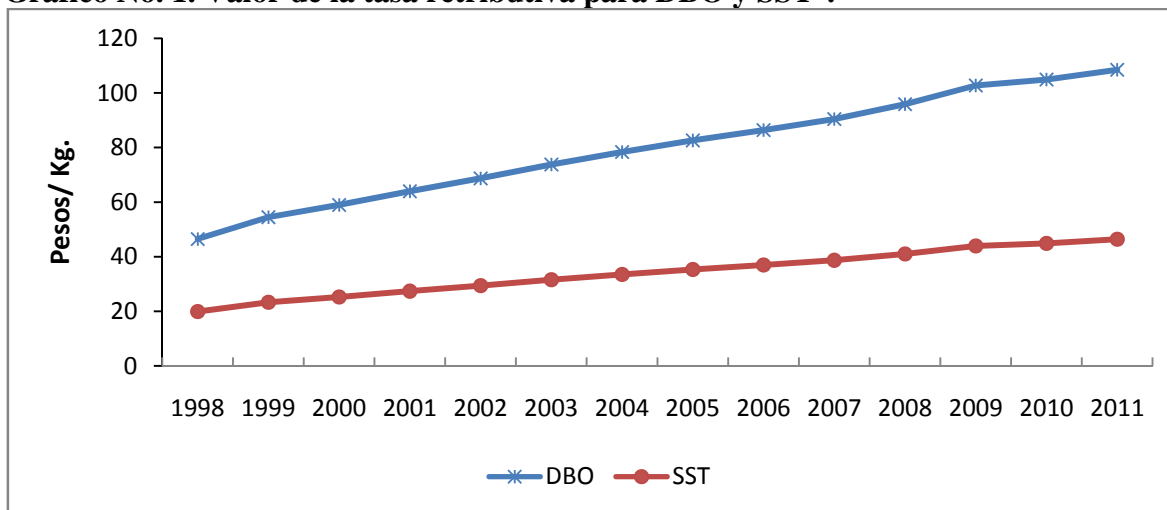
CORPORACIÓN	FACTURADO	RECAUDADO	EFICIENCIA	USUARIOS
CARDIQUE	7.595	2.223	29	190
CORANTIOQUIA	2.521	1.619	64	4.579
CAM	7.911	3.006	38	244
CORPOURABA	7.213	3.463	48	2.464
TOTAL	226.988	127.839	56	26.242

Fuente: Contraloría General de la República (2007).

Como veremos más adelante, bajo un marco de regulación apropiado, en otros países este instrumento ha probado que puede generar rentas sustanciales que constituyen una fuente para nada despreciable de recursos. Sin embargo, en Colombia los ingresos derivados a partir del uso de la tasa retributiva son significativamente bajos, debido al poco compromiso institucional al momento de promover y emplear este mecanismo. Además, desde su implementación, no ha habido un estricto control sobre la ubicación o la cantidad de vertimientos asociados a las fuentes contaminantes. Tampoco se evidencia una permanente vigilancia que sancione fuertemente a aquellas empresas que no pagan la retribución. Por el contrario, el cobro de la misma se ha basado en una auto-declaración de carga contaminante por parte de las fuentes. Se genera así, un fuerte incentivo a subestimar dicha cantidad o para excluirse del pago de la tarifa por medio del ocultamiento de la información. Ello permite explicar las bajas tasas de eficiencia asociadas al uso de este instrumento económico. Posiblemente, si se dedicara una mayor inversión y esfuerzo a promover un marco de regulación basado en una mayor vigilancia y control, se podrían obtener mejores resultados en cuanto a la calidad hídrica y la tasa retributiva generaría una mayor cantidad de recursos para estas entidades. En ese sentido, la tasa por sí sola no puede generar mayores reducciones en la contaminación hídrica si no es acompañada por un marco de regulación apropiado y una mayor eficacia en la ejecución de inversiones ambientales.

Otro hecho que ha contribuido a la marginalidad de la tasa retributiva dentro de la ejecución de la política ambiental tiene que ver con la fijación de tarifas que históricamente han sido bajas, tal como lo ilustra el Gráfico No. 1, hasta el punto en que el monto total recaudado por concepto de tasa retributiva es significativamente bajo independientemente de la cantidad de vertimientos producidos por las fuentes contaminantes.

Gráfico No. 1. Valor de la tasa retributiva para DBO y SST⁸.



Fuente: Cálculos del autor con base en Resolución 0372 de 06 de mayo de 1998.

Como se puede observar en el gráfico, desde la fijación de su mínimo valor en 1998, la tasa retributiva apenas ha llegado a sobrepasar el umbral de los 100 pesos por cada kilogramo de carga contaminante para el caso de DBO, lo que representa una tarifa considerablemente baja en comparación con los daños marginales externos derivados de la contaminación hídrica, haciendo que el recaudo asociado al cobro de la misma tienda a ser reducido. Por ejemplo, en una base de datos suministrada por la CAR de Cundinamarca, se presenta la generación de carga contaminante y el pago total por concepto de tasa retributiva para el año 2009 a esta entidad, para una muestra de 49 fuentes de vertimientos industriales ubicadas sobre el río Bogotá. Para este año, la tasa cobrada por la autoridad ambiental es de \$95 y \$40 por cada Kg. de DBO y SST, respectivamente. Dentro de la base de datos hay algunas fuentes que llegan a contaminar hasta 79.048,8 Kg. /día de DBO, lo cual representa aproximadamente 2.371 toneladas al mes y una contaminación ambiental enorme. No obstante, dicha fuente tan sólo paga \$7'565.100 por la carga contaminante mencionada anteriormente, lo que podría representar una retribución muy baja en comparación con el impacto ambiental que se puede generar a partir de estos niveles de contaminación.

⁸Valores calculados a partir de las tarifas mínimas asociadas a DBO y SST fijadas en la Resolución 0372 de 1998 y con base a la regla de ajuste anual propuesta en la misma.

3. Recursos de las CAR

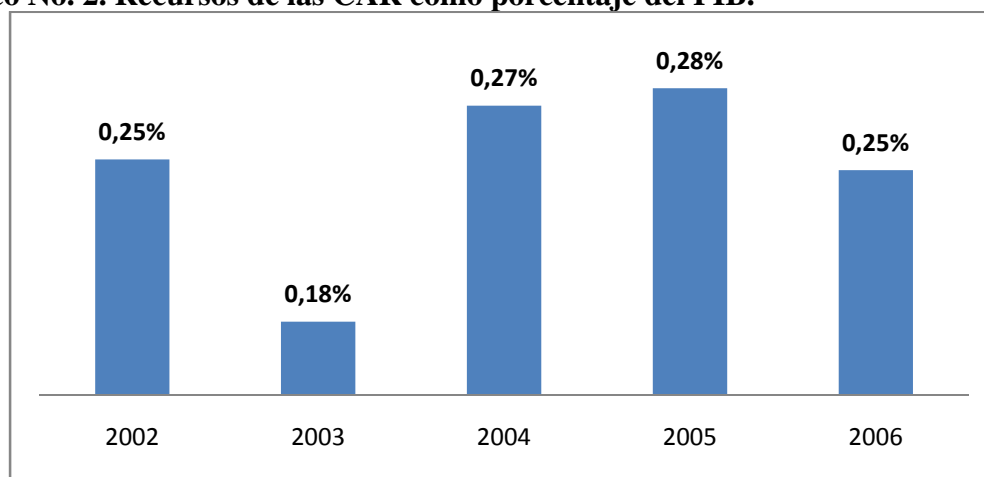
Si bien es cierto que en Colombia la tasa retributiva no constituye una fuente importante de ingresos para las CAR, estas entidades cuentan con otras fuentes de financiación, las cuales permiten obtener ingresos considerablemente altos, hasta el punto en que se podría afirmar que la facilidad con la que las corporaciones obtienen dichos recursos ha constituido una de las principales razones por las cuales éstas han descuidado el uso de la tasa retributiva.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 99/93, en la actualidad Colombia cuenta con 34 Corporaciones Autónomas Regionales, las cuales constituyen la autoridad con la competencia para diseñar las políticas públicas encaminadas a la protección, conservación y restauración del ambiente en cada una de las respectivas áreas de jurisdicción, en representación del gobierno nacional. Con el propósito de cumplir este objetivo, a estas entidades se les ha otorgado la capacidad de obtener recursos asociados al recaudo del impuesto predial, las transferencias del sector eléctrico y la generación de rentas propias a través de la tasa retributiva, el otorgamiento de licencias ambientales y la imposición de multas entre otros mecanismos. Ello implica que estas entidades cuentan con una suma sustancial de recursos. Por consiguiente, las CAR representan la mayor responsabilidad ambiental financiera del país. Según Vilorio (2010), el presupuesto de las corporaciones participa por lo menos con el 80% de los recursos del sector ambiental nacional. Resaltando así, la importancia de estas entidades para la formulación y ejecución de la política ambiental del país.

Lo que se pretende ilustrar con esto es que a pesar de que la tasa retributiva genera ingresos poco significativos para las CAR, éstas en sí, cuentan con otros mecanismos de financiación que constituyen una fuente muy importante de ingresos. Por ejemplo, según el Artículo 44 de la Ley 99 de 1993, las CAR tienen el derecho (en sus respectivas jurisdicciones) a un porcentaje del recaudo total del impuesto predial que oscila entre el 15% y 25,9%, conocido como la sobretasa ambiental, lo que representa una fuente importante de recursos. En el caso particular de la CAR de Cundinamarca, esta corporación espera obtener ingresos tributarios derivados del impuesto predial que constituyen cerca del 46% del total de los ingresos presupuestados, unos \$111.815 millones, proporción que es significativamente superior en comparación al 0,03% de los ingresos derivados de la tasa

retributiva. Más allá de lo anterior, en su conjunto la CAR de Cundinamarca ha presupuestado un total de ingresos que ascienden a los \$243.006 millones, lo que resalta la importancia los ingresos totales de las CAR en un contexto nacional. El Gráfico No. 2 muestra dicha importancia al expresar los ingresos totales de las corporaciones como porcentaje del PIB entre el 2002 y 2006.

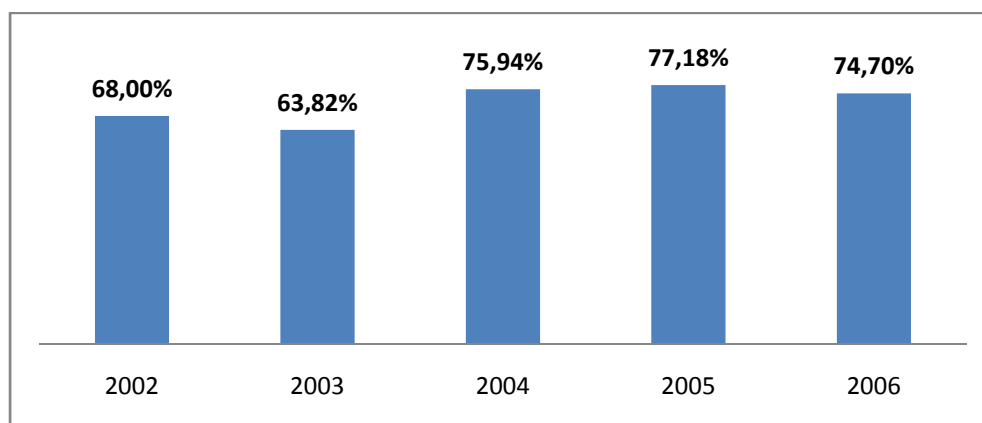
Gráfico No. 2. Recursos de las CAR como porcentaje del PIB.



Fuente: CGR (2007).

Dada la importancia de los recursos con los que cuentan las CAR, es de esperarse que las inversiones ambientales constituyan un porcentaje significativo del total de gastos destinados a alcanzar el cumplimiento de los objetivos para los cuales éstas han sido creadas. En efecto, los gastos en inversiones ambientales han representado un rubro considerable del total de gastos de las CAR. Siguiendo con el ejemplo de la CAR de Cundinamarca, ésta tiene presupuestado realizar inversiones en el 2011 equivalentes a los \$171.638 millones, lo que constituye el 70% del total de gastos para la vigencia fiscal. A nivel nacional, la tendencia es similar, ya que los gastos en inversiones ambientales representan aproximadamente el 70% del total para el periodo 2002-2006, situación que es ilustrada por el Gráfico No. 3.

Gráfico No. 3. Inversión ambiental como porcentaje del gasto total de las CAR.



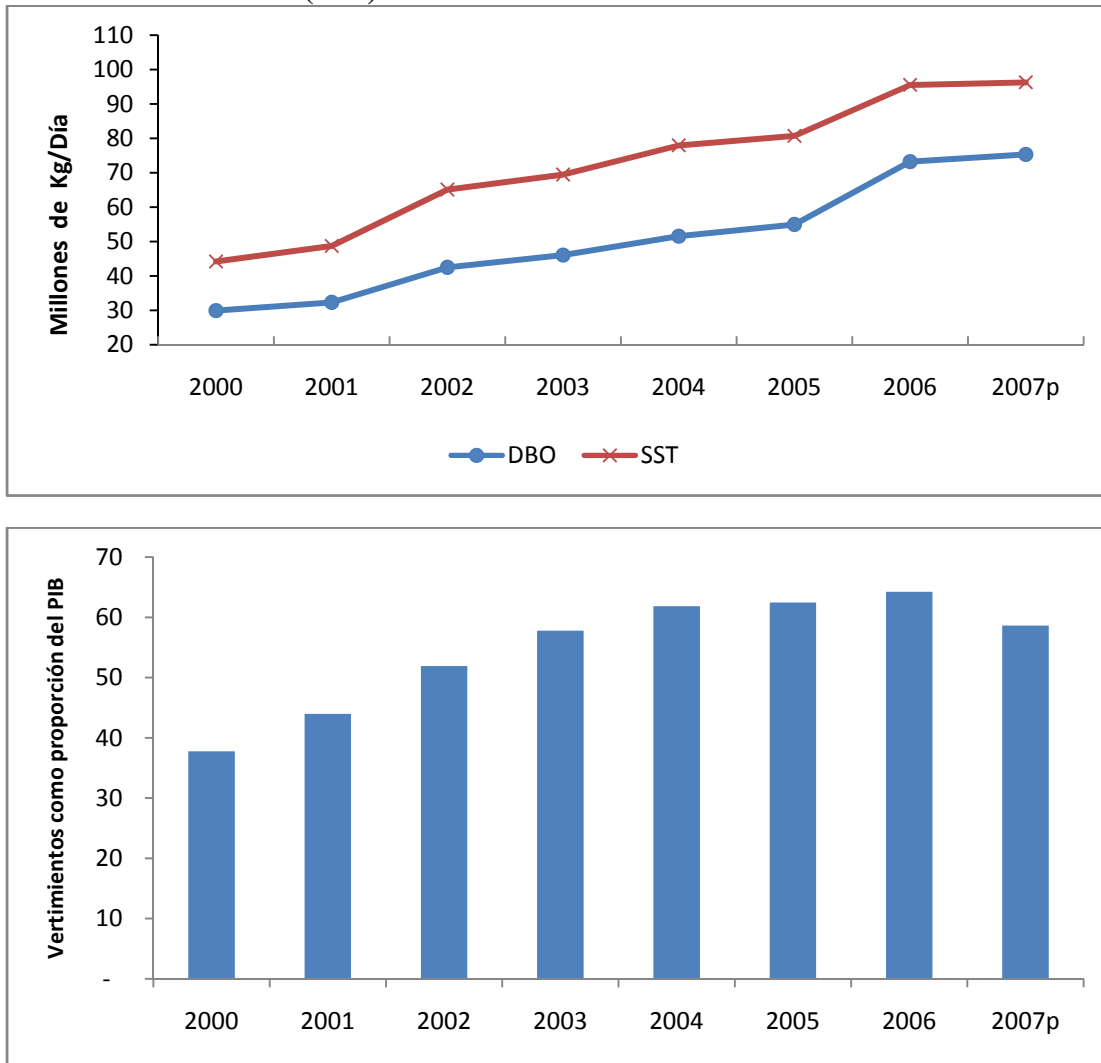
Fuente: CGR (2007).

La proporción del gasto en inversión ambiental respecto al gasto total sugiere que en efecto, se ha invertido una cantidad para nada despreciable de recursos en componentes ambientales. De dichas inversiones, las principales han sido direccionadas a componentes relacionados con la calidad hídrica. En el caso particular de la CAR de Cundinamarca, el 69% de las inversiones corresponde a Saneamiento Básico Ambiental y el Manejo y Recuperación del Recurso Hídrico, tendencia que se mantiene para las demás CAR a nivel nacional, ya que el recurso hídrico es una prioridad para éstas debido al deterioro en el que se encuentra actualmente.

4. Eficacia de las CAR

A pesar de los elevados gastos en inversión ambiental y la implementación de la tasa retributiva por parte de las corporaciones, el DANE señala que la calidad hídrica en el país se ha ido deteriorando gradualmente, tal como lo evidencia el Gráfico No. 4. En dicho gráfico se observa que los vertimientos se han incrementado constantemente. Más allá de lo anterior, se puede observar que la proporción de vertimientos industriales con respecto a la producción nacional se ha incrementado considerablemente. Ello que sugiere que se podría estar presentando un cierto grado de ineficacia por parte de las CAR en la ejecución de los recursos asignados a la inversión ambiental.

Gráfico No. 4. Vertimientos industriales en Colombia y su proporción con respecto al Producto Interno Bruto (PIB).



Fuente: Cuentas Nacionales Ambientales, Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Nota1: 2007p se refiere a una cifra provisional.

Nota2: El Producto Interno Bruto se encuentra expresado en Miles de Millones de pesos constantes de 2005.

Lo anterior sugiere que en parte, estas entidades no han sido propensas a ejecutar eficientemente las inversiones ambientales, ya que éstas no han arrojado los resultados deseados. Una buena explicación para esto subyace en el hecho de que las CAR carecen del compromiso institucional necesario para hacer cumplir estrictamente el esquema de tasas retributivas a través de la creación de mecanismos que permitan una mayor vigilancia y control a las fuentes de carga contaminante, lo que a su vez, podría ser una de las razones por las cuales se han observado tasas históricamente bajas. Otro aspecto importante

consiste en evaluar la asignación de las inversiones ambientales, ya que es posible que algunas de estas inversiones no estén generando los beneficios que podrían generar si fueran direccionadas hacia otros proyectos. No obstante, las razones explícitas que permiten explicar la ineficacia en la ejecución de las inversiones ambientales por parte de las CAR constituyen una pregunta que requiere de una investigación más exhaustiva, razón por la cual se deja abierta para futuros trabajos.

III. El impacto de la tributación sobre el mercado laboral colombiano

Como en todos los mercados existentes, la carga impositiva en el mercado laboral genera distorsiones, que en el caso específico de este mercado se manifiestan mediante un impacto negativo sobre el nivel de empleo. En Colombia, una forma de carga impositiva laboral consiste en una serie de costos laborales no salariales que enfrentan las firmas al momento de contratar trabajadores. Estos impuestos a la nómina corresponden a un porcentaje fijo del salario que se le paga al trabajador, y por ende constituyen un costo asociado al uso del factor trabajo. Para el año 2009, en Colombia dichos costos llegaron a representar el 58% del salario del trabajador (Sánchez, Duque y Ruiz, 2009). La normatividad establece que dichos costos sean asumidos tanto por el trabajador como por la empresa. No obstante, la empresa debe asumir la mayor parte de la liquidación correspondiente a los mismos. Dentro de los costos que debe asumir la firma se encuentran las contribuciones al sistema de seguridad social y los aportes parafiscales por cada empleado, tal como aparece en el Cuadro No. 2. Se puede ver en este cuadro que los aportes parafiscales están compuestos por los aportes realizados al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y a las Cajas de Compensación Familiar (CCF)⁹. Como veremos, en años anteriores los aportes parafiscales han generado un amplio debate en torno a su justificación, ya que si bien sirven para propósitos justificables, su impacto negativo sobre el nivel de empleo ha sido sustancial, razón por la cual nos enfocaremos en la posibilidad de eliminar los aportes parafiscales dentro del marco de una reforma fiscal verde.

⁹ Los aportes parafiscales corresponden a un porcentaje fijo del salario que las firmas pagan a sus empleados. La Ley 21 de 1982 fija en 4% los aportes a las CCF, mientras que la Ley 89 de 1988 fija en 3% los aportes al ICBF. Finalmente la Ley 119 de 1994 fija en 2% los aportes al SENA.

Cuadro No. 2. Costos laborales no salariales en Colombia (2008).

Pagados por el trabajador	
Salud	4%
Pensión	4%
Pagados por la empresa	
Salud	8,50%
Pensión	12%
ARP	0,523%
Prima	8,33%
Vacaciones	4,17%
Cesantías	8,33%
Aportes Parafiscales	
CCF	4%
ICBF	3%
SENA	2%
Total como % del salario	58%

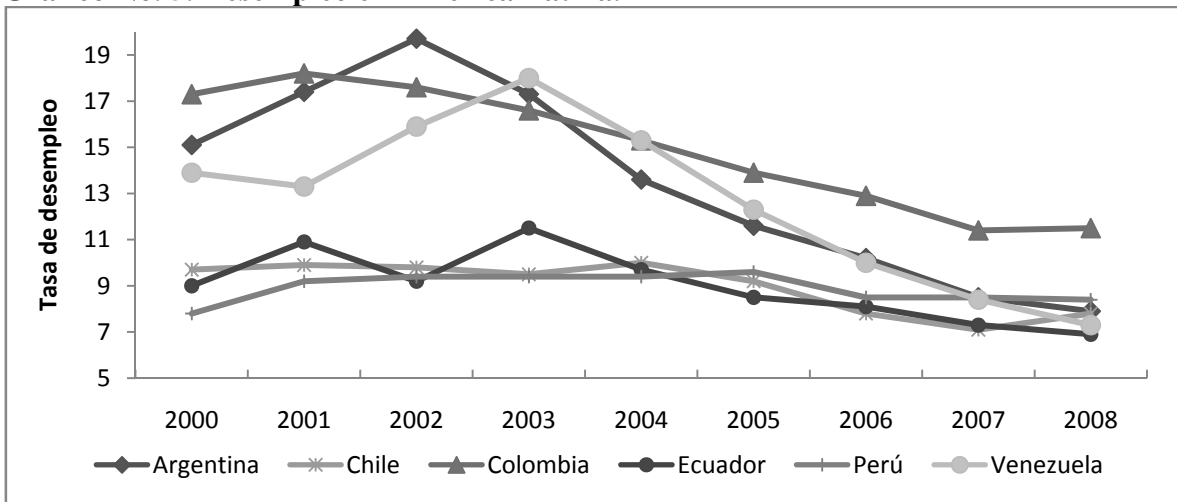
Fuente: Cálculos del autor y Sánchez *et al.* (2009).

Desde el punto de vista de una firma, el pago de los aportes parafiscales es equivalente a la imposición de impuestos sobre la contratación de trabajadores, lo que incentiva una reducción en la demanda laboral, tal como lo indican Cárdenas y Bernal (2003) y Lora (2001). Al imponer estos impuestos sobre la contratación, se produce una pérdida irrecuperable de eficiencia que se manifiesta mediante el aumento del desempleo nacional o de la informalidad (Clavijo y Lozano, 2001).

Los costos no salariales en Colombia se encuentran dentro de los más altos de América Latina. Sin embargo, la productividad laboral en nuestro país se sitúa por debajo de la observada para otros países de la región (Clavijo, 2003). En ese sentido, estos costos efectivamente representan un incremento en los costos totales de producción, ya que el producto por trabajador se mantiene constante al mismo tiempo que los costos asociados a cada trabajador aumentan, lo que inevitablemente incentiva una reducción en la contratación de mano de obra por parte de las firmas. Ello es consistente con la idea planteada por Cárdenas y Bernal (2003), quienes exponen que el cambio estructural que evidencia un incremento en la tendencia de largo plazo en la tasa natural de desempleo se puede explicar a partir del incremento en los costos no salariales sobre las firmas sin que se hayan presentado aumentos significativos en la productividad.

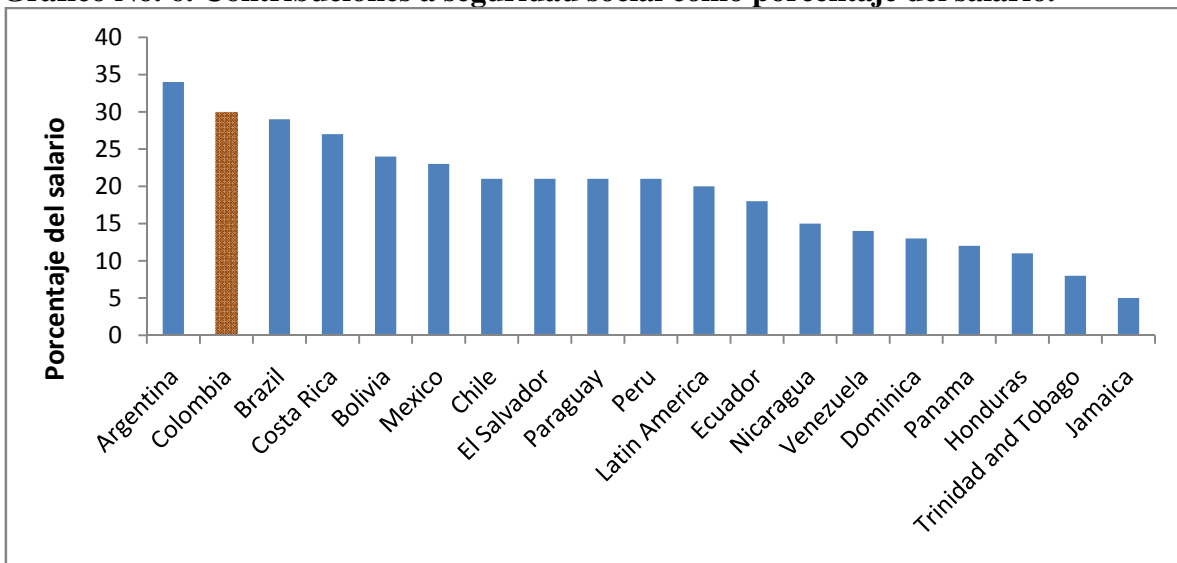
Lo anterior puede constituir una buena explicación para el hecho de que la tasa de desempleo en Colombia sea la más alta de América Latina, tal como se muestra en el Gráfico No. 5. Concretamente, y de acuerdo con Heckman y Pagés (2004), se puede observar que los costos no salariales son superiores a los de los demás países latinoamericanos, solo siendo superados por Argentina, situación que es ilustrada por el Gráfico No. 6.

Gráfico No. 5. Desempleo en América Latina.



Fuente: Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Gráfico No. 6. Contribuciones a seguridad social como porcentaje del salario.



Fuente: Heckman y Pagés (2004).

El hecho de que en Colombia los costos asociados a la contratación de mano de obra sean altos impacta sustancialmente el nivel de empleo de largo plazo. Por ejemplo, Heckman y Pagés (2004) sostienen que el incremento en las contribuciones al sistema de seguridad social conlleva a un aumento del desempleo, lo que es un resultado equivalente al esperado para el caso de los aportes parafiscales. De hecho, Alm y López-Castaño (2005) encuentran que en el caso de Colombia, aumentos cercanos al 2% en los aportes parafiscales implican una pérdida de 52.000 empleos. Esto es consistente con lo señalado por Sánchez *et al.* (2009), quienes establecen que los costos de los aportes parafiscales no han permitido reducir la tasa de desempleo a niveles por debajo del 10-11%. Por su parte, Lora en el 2001, establece que si se eliminaran los aportes a las Cajas de Compensación Familiar y al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (aportes que son equivalentes al 7% del valor del sueldo de un trabajador), el empleo formal aumentaría en 9% al mismo tiempo que se reducirían en 2,6% y 1% la informalidad y el desempleo, respectivamente. Finalmente, Posada y González (1997) encuentran que la elasticidad de largo plazo de la demanda laboral con respecto al salario real es de -0.385.

Lo anterior indica que los costos no salariales, dentro de los cuales se encuentran los aportes parafiscales, han introducido distorsiones al mercado laboral que han afectado negativamente a una proporción importante de la población colombiana, pues las tasas de desempleo y especialmente de informalidad se han caracterizado por ser altas como consecuencia de su introducción. De tal forma, que su eliminación o financiación a partir del uso de otros recursos (sin eliminar las entidades que se benefician de estos aportes), tal como una parte de los ingresos de las CAR, podría incrementar considerablemente el bienestar social.

Ello genera la motivación para considerar escenarios en los cuales se promueven disminuciones en los costos no salariales a partir de la utilización de los recursos destinados a la inversión ambiental, con el objetivo de reducir las distorsiones introducidas por los mismos en el mercado laboral. De acuerdo con lo expuesto en la sección anterior, la mejor fuente de financiación estaría en los recursos destinados a la inversión ambiental por parte de las CAR, ya que son poco eficaces en su ejecución y no sería conveniente buscar la financiación a través de impuestos adicionales que introduzcan nuevas distorsiones.

IV. Reducciones en los aportes parafiscales a partir del uso de los recursos ambientales

Tal como se ha propuesto, los recursos destinados a la inversión ambiental pueden ser empleados en la financiación de reducciones en los costos laborales no salariales, particularmente en los aportes parafiscales. Por ejemplo, si se utilizaran anualmente dichos recursos con el propósito de eximir a las firmas del pago de los aportes al SENA, se podría cubrir aproximadamente entre el 52% y el 97% de esta obligación (de acuerdo a la ejecución de ingresos para cada vigencia), lo que representaría una disminución en el porcentaje de contribución que se encuentra entre 1,05% y 1,94% de la tasa del aporte parafiscal. Teniendo en cuenta la elasticidad de la demanda laboral de -0.385 calculada por Posada y Hernández (1997), esto podría representar un incremento entre el 0.4% y 0.74% en el nivel de empleo. En el marco de los cálculos de Alm y López-Castaño (2005), se podrían estar generando aproximadamente 52.000 empleos.

En el Cuadro No. 3, se pueden observar los resultados si se hubiera llevado a cabo este ejercicio para el periodo 2002-2007. Como se puede constatar, los valores de los aportes parafiscales anuales a esta entidad (SENA) y los recursos para inversión ambiental de las CAR son muy similares, lo cual permite obtener un alto margen de reducción y por ende un impacto significativo sobre el nivel de empleo.

Cuadro No. 3. Financiación de los aportes parafiscales al SENA con recursos de inversión ambiental. (Billones de pesos corrientes).

SENA						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aportes Parafiscales	0,55	0,61	0,67	0,75	0,89	1,00
Inversiones Ambientales	0,45	0,32	0,65	0,68	0,62	0,75
Cubrimiento del aporte	81,31%	52,43%	97,04%	90,31%	69,75%	75,06%
Reducción en aporte	1,63%	1,05%	1,94%	1,81%	1,39%	1,50%
Incremento en empleo	0,626%	0,404%	0,747%	0,695%	0,537%	0,578%

Fuente: Cálculos del autor con base en SENA y CGR (2007).

El mismo ejercicio se puede llevar a cabo para los aportes a las CCF. No obstante, como lo evidencia el Cuadro No. 4, la reducción asociada a la financiación de reducciones en los aportes a las CCF resulta menor debido a que los recursos obtenidos por estas entidades son mayores en comparación con el SENA, ya que el porcentaje del aporte es del doble.

Cuadro No. 4. Financiación de los aportes parafiscales a las CCF con recursos de inversión ambiental. (Billones de pesos corrientes).

CCF						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Aportes Parafiscales	1,89	1,91	2,05	2,21	2,38	2,54
Inversiones Ambientales	0,45	0,32	0,65	0,68	0,62	0,75
Cubrimiento del aporte	23,59%	16,66%	31,57%	30,81%	26,08%	29,43%
Reducción en aporte	0,47%	0,33%	0,63%	0,62%	0,52%	0,59%
Incremento en empleo	0,182%	0,128%	0,243%	0,237%	0,201%	0,227%

Fuente: Cálculos del autor con base en Asocajas y CGR (2007).

Con base en lo anterior, se puede esperar que una reforma fiscal verde reduzca significativamente las distorsiones introducidas por los aportes parafiscales al mercado laboral, e inclusive que aumente el bienestar social a través el incremento en los beneficios de las firmas o del salario real, entre otros mecanismos.

V. Revisión de literatura del Doble Dividendo

Todo lo anterior se ha propuesto con el propósito de evaluar el cumplimiento de la hipótesis del doble dividendo. Desde que el tema se empezó a estudiar rigurosamente a principios de la década de los noventa, siempre ha existido un amplio debate en torno al cumplimiento o no de la misma. Las principales investigaciones que han abordado el tema han establecido que se obtiene un doble dividendo cuando una reforma fiscal verde neutral en recaudos permite incrementar la eficiencia del sistema tributario y ello conlleva a mejoras en el bienestar social.

Muchos de los trabajos que han abordado el tema, generalmente han coincidido en que se puede cumplir la hipótesis del doble dividendo a partir de reformas fiscales verdes,

en gran medida como resultado del alto grado de distorsión introducido por los impuestos laborales (o sobre el capital) pre-existentes. Sin embargo, así como muchos autores argumentaron que generalmente hay una gran posibilidad para el cumplimiento de la hipótesis, Bovenberg y de Mooij (1994) afirman que no es factible la obtención de un doble dividendo a partir de una reforma fiscal verde¹⁰.

A pesar de que existe una amplia literatura acerca del tema, casi la totalidad de las investigaciones que han abordado este tema se han llevado a cabo para el caso de Estados Unidos o Europa, que han sido líderes en el uso de instrumentos económicos para controlar la contaminación e incluso han sido los países donde ya se han llevado a cabo algunas reformas fiscales verdes (Álvarez *et al.*, 2005). Generalmente, los estudios de estas reformas se han realizado con base en los recaudos fiscales derivados de los impuestos ambientales sobre la generación de contaminación atmosférica, específicamente sobre la generación de CO_2 a través de la carga impositiva sobre la producción de carbón. La razón es que las emisiones de CO_2 han representado el principal problema ambiental en estas regiones. En ese orden de ideas, el problema no es la calidad hídrica, sino los gases de efecto invernadero. Por ejemplo, Estados Unidos es responsable de generar el 20,38% de las emisiones de CO_2 a nivel mundial¹¹. Además, dada la cantidad de emisiones generadas en estos países y el serio compromiso institucional y voluntad política, el recaudo asociado a los impuestos ambientales ha sido muy importante, hasta el punto en que ha llegado a representar, en algunos casos, aproximadamente el 12% del PIB (Álvarez *et al.*, 2005)

Para el caso colombiano es prácticamente inexistente la literatura relacionada con el tema. Segura (2005) realizó un ejercicio aplicado para el caso de Bogotá D.C., el cual sirve como un marco interesante para comparar los resultados de las simulaciones obtenidas en este trabajo. Concluye que la posibilidad de un doble dividendo se encuentra determinada por el nivel de interacción entre los impuestos ambientales y el grado de distorsión pre-existente en la economía. Adicionalmente, señala que los impuestos a la nómina parecen causar menos distorsión que los impuestos sobre el ingreso y el patrimonio, con lo cual

¹⁰ Rodríguez, M.E. (2005). “El doble dividendo de la imposición ambiental: una puesta al día”, Papeles de Trabajo, No. 23, Instituto de Estudios Fiscales, España, pp. 13.

¹¹Unidad Estadística de las Naciones Unidas, Indicadores Ambientales, Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Emisiones de CO_2 en 2007. http://unstats.un.org/unsd/environment/air_co2_emissions.htm consultado el 2 de marzo de 2011.

sugiere que no es tan simple la elección del mecanismo a usar para reciclar el impuesto. Sin embargo, no se concluye explícitamente acerca del cumplimiento de la hipótesis.

VI. Modelo colombiano

1. Marco Teórico

Para este modelo, se sigue un marco teórico que recoge algunas de las propiedades del modelo de trabajo indivisible de Hansen (1985) y de rigideces nominales de Christiano, Eichenbaum y Evans (2005), agregándole una extensión que le permite al hogar representativo incorporar la provisión de servicios ambientales hídricos dentro de los componentes de los cuales deriva utilidad. Adicionalmente, se propone un choque a la productividad del gasto en inversiones ambientales del gobierno, con el objetivo de analizar la extensión hasta la cual la factibilidad de la reforma fiscal verde es influenciada por la eficacia de las inversiones ambientales en la calidad hídrica.

El modelo a utilizar para evaluar el cumplimiento de la hipótesis del doble dividendo está compuesto por una economía con un hogar representativo, una firma representativa y un gobierno que a su vez, es la autoridad ambiental. El gobierno tiene la competencia de imponer impuestos sobre la contratación de mano de obra al mismo tiempo que, como autoridad ambiental, tiene la competencia de imponer impuestos ambientales.

Uno de los factores de producción, el capital, K_t genera una externalidad negativa sobre el ambiente. Es decir, cada unidad de capital empleada en el proceso de producción disminuye la calidad de la provisión de los servicios ambientales hídricos, Q_t , en una unidad. Específicamente, se hace el supuesto de que el capital genera contaminación hídrica en una proporción uno-a-uno. En este modelo, los servicios ambientales hídricos consisten en aquellos beneficios que el hogar representativo deriva del funcionamiento del ambiente sin que haya necesidad de pagar por éstos (De Groot *et al.*, 2002), tales como el abastecimiento de agua, la regulación del clima y la recreación, entre otros servicios

ecosistémicos¹². Todos estos son beneficios que permiten al ser humano mejorar su existencia y consecuentemente le generan bienestar.

Dados los propósitos de este trabajo, no es necesario analizar la efectividad del impuesto ambiental, ya que la viabilidad de una reforma fiscal verde subyace en los efectos netos sobre el bienestar. Por consiguiente, y de acuerdo a lo presentado en la sección 2.1, se asume que el impuesto ambiental o la tasa retributiva τ_K , es eficaz en incentivar una reducción en la contaminación hídrica y que la calidad de los servicios ambientales hídricos sería peor si no se tuviera este impuesto. Más allá de su eficacia, el sólo hecho de que ésta genere ingresos fiscales e incentive la reducción de la contaminación por medio del envío de señales al mercado constituye una motivación suficiente para incorporarla.

Finamente, se asume que la firma representativa demanda capital, K_t , y trabajo, H_t , en mercados perfectamente competitivos a precios r_t y w_t , respectivamente, para la producción de un único bien final en la economía, Y_t .

2. Modelo Base

• Evolución de la calidad hídrica

En cada periodo de tiempo hay un flujo del recurso natural renovable de interés para esta investigación: el agua. No obstante, este análisis puede ser extendido para considerar otros recursos renovables como el aire, suelo o bosques naturales, pues todos éstos prestan servicios ecosistémicos importantes para la sociedad. Dado que se trata de un recurso natural renovable, la calidad del flujo (servicios ambientales) es una variable en función de la contaminación que se produce a partir de la generación de vertimientos industriales, la capacidad regenerativa del ambiente y las inversiones ambientales que ayudan a mejorar la calidad hídrica. De esta forma, la calidad hídrica evoluciona de acuerdo con la siguiente regla:

¹² Según De Groot *et al.* (2002), generalmente se distinguen tres tipos de servicios ambientales: los servicios de abastecimiento están constituidos por el conjunto de bienes que la sociedad obtiene de la estructura viva o no viva de los ecosistemas, tales como alimentos, agua, fibras, madera y combustible entre otros. Los servicios de regulación se relacionan con los beneficios sociales del funcionamiento de los ecosistemas, por ejemplo el control del clima, depuración de aguas, control de inundaciones, polinización, formación de suelo o control de la erosión, entre otros. Por último, los servicios culturales se refieren a los beneficios que proporcionan los ecosistemas relacionados con sus valores espirituales, estéticos, recreativos o educativos.

$$[1] \quad Q_{t+1} = (1 + \gamma)Q_t - K_t + G_t$$

La anterior ecuación establece que la calidad de los servicios ambientales para el siguiente periodo Q_{t+1} depende positivamente de la calidad de flujo hídrico actual Q_t , el cual se regenera a una tasa $\gamma \in [0,1]$ ¹³ (la cual es exógena) y las inversiones ambientales ejecutadas por el gobierno, al mismo tiempo que depende negativamente del uso de bienes intermedios de capital en el proceso de producción.

- **Hogares**

En cada periodo de tiempo, el hogar representativo decide cuánto consumir C_t , cuánto trabajo proveer a la firma representativa H_t , y la cantidad de capital K_{t+1} y servicios ambientales hídricos Q_{t+1} a acumular para el siguiente periodo. Note que aun en el periodo t el hogar representativo deriva utilidad de lo que será la calidad de los servicios ambientales para el periodo $t + 1$, lo que refleja el hecho de que a los hogares les importa lo que suceda con el ambiente, no sólo hoy, sino en periodos futuros. La función de utilidad del hogar representativo es la siguiente:

$$[2] \quad U(C_t, H_t, Q_{t+1}) = \log C_t - \theta H_t + \frac{Q_{t+1}^{1-\sigma}}{1-\sigma}$$

Donde $\theta \in [0,1)$ es un parámetro que mide la sensibilidad de la utilidad al trabajo. Dicha función de utilidad captura el hecho de que el hogar deriva bienestar de mayores niveles de consumo y calidad de servicios ambientales hídricos, al mismo tiempo que el trabajo le genera una reducción en su bienestar.

Igualmente, el hogar cuenta con un stock predeterminado de capital K_t y calidad de flujos hídricos Q_t . El capital es ofrecido inelásticamente a la firma representativa para ser utilizado en la producción del bien final a una tasa de interés r_t , lo que constituye una de las fuentes de ingreso para el hogar. No obstante, a mayor provisión de capital a la firma, menor será la utilidad que el hogar deriva de la provisión de servicios ambientales hídricos para el siguiente periodo, ya que el uso de capital implica un aumento en la contaminación

¹³ Esta tasa de regeneración se refiere a la capacidad del ecosistema hídrico de degradar naturalmente las sustancias encargadas de generar la contaminación hídrica. De tal forma que la calidad de los servicios ambientales tiende a ser mejor para el siguiente periodo independientemente de la inversión ambiental y la utilización de capital.

hídrica. En este sentido, la decisión asociada a la acumulación de capital por parte del hogar representativo genera una disyuntiva entre los incrementos en el valor de la renta real del capital y la disminución en la calidad de los servicios ambientales hídricos.

Por el otro lado, el hogar recibe un ingreso laboral a un salario w_t por cada unidad de trabajo H_t ofrecida a la firma representativa. Adicionalmente, vale la pena aclarar que el hogar es el dueño de la firma representativa de la economía y de los recursos naturales renovables. Por consiguiente, se le transfieren unos beneficios π_t y el valor del stock remanente de recursos hídricos para el siguiente periodo, a los cuales se les asigna una valoración económica en calidad de pagos por servicios ambientales que permiten llevar a cabo las actividades productivas y satisfacer necesidades básicas, lo cual resulta factible teniendo en cuenta la importancia de los servicios mencionados anteriormente para el ser humano y la economía (Lomas, *et al.*, 2005). En cada periodo de tiempo el hogar representativo tiene que satisfacer la siguiente restricción presupuestal:

$$[3] \quad Q_{t+1} = (1 + \gamma)Q_t - K_t + w_t H_t + r_t K_t + \pi_t - C_t - I_t$$

Consecuentemente, su restricción de recursos consiste en los ingresos netos derivados de la acumulación de servicios ambientales, sus ingresos laborales, las rentas reales de capital y los beneficios que le son transferidos desde la firma representativa, lo que le permite cumplir con sus planes de consumo, inversión y flujos hídricos. Así, el problema del agente representativo es el siguiente:

$$\text{Max } E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\log C_t - \theta H_t + \frac{Q_{t+1}^{1-\sigma}}{1-\sigma} \right]$$

$$s. a \quad Q_{t+1} = (1 + \gamma)Q_t - K_t + w_t H_t + r_t K_t + \pi_t - C_t - I_t$$

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t$$

- **Firmas**

La firma representativa produce un único bien final combinando bienes intermedios de capital y trabajo ofrecidos por el hogar representativo de acuerdo con la siguiente tecnología:

[4]

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^{1-\alpha}$$

Como se había mencionado anteriormente, el uso del capital por parte de la firma contribuye a la generación de una externalidad negativa mediante el deterioro de la calidad de los servicios ambientales hídricos. La motivación para dicho marco subyace en que generalmente la intensidad en el uso de bienes de intermedios de capital durante el proceso de producción se encuentra positivamente correlacionada con incrementos en la contaminación (Parry, 1994). Lo anterior dado que generalmente la maquinaria constituye el insumo que produce emisiones de gas, vertimientos y residuos peligrosos que generan el mayor impacto ambiental, mientras que el uso del factor trabajo no representa mayores amenazas para el ambiente. Con el objetivo de internalizar dicha externalidad, el uso de capital en el proceso de producción implica el pago de un impuesto τ_k sobre cada unidad de contaminación hídrica o cada unidad de capital empleada en la producción. Dicho impuesto es equivalente a la tasa retributiva en el caso colombiano. Igualmente, las firmas están sujetas al pago costos no salariales en la forma de aportes parafiscales por cada unidad de trabajo contratada. Habiendo explicado lo anterior, el problema de la firma representativa consiste en el siguiente:

$$\text{Max } \pi_t = Y_t - w_t H_t (1 + \tau_H) - K_t (r_t + \tau_K)$$

$$\text{s. a } Y_t = K_t^\alpha H_t^{1-\alpha}$$

- **Gobierno**

En cada periodo de tiempo, el gobierno tiene la competencia para imponer impuestos sobre la contratación de trabajadores en forma de costos laborales no salariales, específicamente mediante los aportes parafiscales. Además, puede imponer impuestos sobre la generación de contaminación hídrica a partir de la carga impositiva sobre la utilización de capital (tasa retributiva). En este modelo el gobierno representa la autoridad tanto fiscal como ambiental y su gasto consiste exclusivamente en ejecutar los ingresos fiscales con el propósito de llevar a cabo inversiones ambientales¹⁴. Este agente debe

¹⁴ Se hace este supuesto con el objetivo de aislar los efectos de la reforma fiscal verde sobre el bienestar social. En ese sentido, se hubiera podido incluir un gobierno que funciona aparte de la autoridad ambiental, lo

satisfacer la siguiente restricción de recursos, la cual descarta la posibilidad de generar de déficits fiscales.

$$[5] \quad G_t = \mu_t(\tau_H w_t H_t + \tau_K K_t)$$

El gasto del gobierno tiene asociado un componente μ_t que determina productividad de éste en cuanto a la capacidad de traducir los recaudos fiscales en mejoras efectivas en la calidad hídrica, es decir, este componente determina su eficacia. El gasto ambiental es equivalente a una transferencia de suma fija al hogar representativo, ya que incrementa la calidad de los servicios ambientales para el siguiente periodo, a los cuales se les asigna una valoración económica. Sin embargo, la productividad del gobierno es incierta y por ende sigue una senda aleatoria a través del tiempo. Es decir, en el periodo t , no se tiene certeza acerca de la eficacia en las ejecuciones fiscales, lo que produce incertidumbre en el flujo de servicios ambientales hídricos para el periodo $t + 1$. Dicha productividad sigue el siguiente proceso auto regresivo:

$$[6] \quad \mu_t = \rho\mu_{t-1} + (1 - \rho)\bar{\mu} + \varepsilon_t$$

Donde $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$.

3. Reforma Fiscal Verde

En este caso llevamos a cabo una reforma fiscal neutral en los recaudos asociados a la tasa retributiva, con el objetivo de financiar disminuciones en los costos laborales no salariales que deben cubrir las firmas por la contratación de cada trabajador. En el caso particular de este modelo, dicha reforma consiste en utilizar la totalidad de los recaudos de la tasa retributiva para financiar la reducción en los aportes parafiscales, lo que implica que el gobierno estaría destinando una menor cantidad de recursos para llevar a cabo inversiones ambientales.

Llevando a cabo la reforma anterior, por un lado se espera que ésta afecte positivamente la contratación de mano de obra por parte de la firma representativa ante una disminución en los costos totales de producción, lo que a su vez repercute positivamente

que permitiría tener tanto gasto ambiental como público. No obstante, ello no influiría significativamente sobre los resultados.

sobre el salario y el bienestar del hogar representativo, debido a que se ha utilizado en su totalidad una de las fuentes de ingresos fiscales para financiar recortes en costos laborales no salariales, la nueva restricción presupuestal que debe satisfacer por el gobierno es la siguiente:

$$[7] \quad G_t = \mu_t \tau_H w_t H_t$$

Esta restricción presupuestal implica, de facto, que una proporción menor de recursos es ejecutada en inversiones ambientales en comparación con el caso base, lo que tiende a disminuir la calidad de los servicios hídricos. Sin embargo, dicha disminución debería ser contrarrestada por un aumento en el nivel de empleo y el salario real, y por consiguiente, del bienestar social.

VII. Metodología

Siguiendo a Goulder (1993), Jorgenson y Wilcoxon (1993) y Bovenberg (1999), se ha recurrido a un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico adaptado al caso colombiano de tasas retributivas y portes parafiscales, el cual permite hacer simulaciones bajo los dos escenarios de gasto público propuestos y a distintos niveles de productividad. Las simulaciones se llevan a cabo para 50 periodos de tiempo empleando el método de solución propuesto en Klein (2000), a través de la rutina Solab con base en las aproximaciones de segundo orden a la solución propuestas por Uribe y Schmitt-Grohe (2004). Dichos periodos pueden ser entendidos como meses, ya que esta es la frecuencia con la cual se lleva a cabo el cobro de la tasa retributiva y los aportes parafiscales.

Para llevar a cabo la reforma fiscal verde se mantiene constante la tasa retributiva, sin embargo, ahora el porcentaje total de los costos laborales no salariales se reduce al 7% (antes era 9%), esta reducción se financia a partir del uso de los ingresos derivados de los impuestos ambientales. Esto es equivalente al cubrimiento total de los aportes parafiscales que las empresas deben hacer al SENA por cada trabajador, sin que ello implique la eliminación de esta entidad. Posteriormente, para evaluar el cumplimiento de la hipótesis del doble dividendo sólo restaría contrastar el bienestar y sus variaciones entre el modelo base de referencia y el escenario en el que se lleva a cabo una reforma fiscal verde. Lo

primero que se hace es evaluar el bienestar en el estado estacionario bajo cada escenario, con el objetivo de determinar, ante la ausencia de choques a la productividad del gasto ambiental, el esquema fiscal que resulta mejor desde el punto de vista del bienestar social. Posteriormente, se estiman las variaciones en bienestar a partir de un choque positivo en la productividad del gasto ambiental derivado de una reforma que permita aumentar la eficacia de la autoridad ambiental, de tal forma que se pueda concluir cual de los dos escenarios propuestos representa una mejor asignación de recursos desde el punto de vista social. Vale la pena aclarar que en el bienestar se mide a través de la utilidad indirecta del hogar representativo, o utilidad indirecta.

1. Parámetros

Para esta investigación, la mayoría de los valores de los parámetros son tomados de la literatura existente. Por consiguiente es importante que éstos sean consistentes con las características de la economía colombiana. Para tal propósito, se ha recurrido a los valores indicados en Bonaldi *et. al* (2009), donde se estiman y calibran algunos de los parámetros correspondientes a la economía colombiana en el largo plazo, de acuerdo al modelo PATACON (Policy Analysis Toolkit Applied for Colombian Needs) del Departamento de Modelos Macroeconómicos del Banco de la República. No obstante, algunos de los parámetros han sido proporcionados de acuerdo a la legislación vigente, tal como es el caso de la tasa de impuestos sobre el capital y la contratación de trabajo. Para el caso de la tasa de impuesto sobre la contratación de trabajadores, se sumaron los porcentajes de los aportes parafiscales correspondientes al SENA, ICBF y las CCF, respectivamente. La tasa retributiva fue calculada teniendo en cuenta el monto de la tarifa actual con respecto al monto total pagado por concepto de dicha tasa para una muestra de 49 empresas generadoras de vertimientos industriales en la cuenca del río Bogotá. Para la capacidad regenerativa del ecosistema hídrico, existen algunos estudios que han evaluado dicha capacidad (Vinatea y Andreatta, 1997)¹⁵. En el caso específico de la sensibilidad de la utilidad al trabajo, se ha hecho un supuesto acerca de su valor. Los parámetros del modelo y sus respectivos valores son presentados en el Cuadro No. 5.

¹⁵ Se planteó una tasa de regeneración que se encuentra dentro de los rangos estimados en este estudio.

Cuadro No. 5. Parámetros del modelo.

Parámetro	Descripción	Valor
β	Factor de descuento	0,98
α	Participación del capital en la producción del bien final	0,4
δ	Tasa de depreciación del capital	0,025
θ	Sensibilidad de la utilidad al trabajo	0,45
ρ	Persistencia del choque de productividad en la ejecución ambiental	0,8
γ	Tasa de regeneración hídrica	0,1
σ	Elasticidad inter temporal de sustitución de los servicios ambientales	0,57
τ_K	Tasa Retributiva	0,15
τ_H	Tasa de contribuciones parafiscales	0,09
$\bar{\mu}$	Media del proceso exógeno de productividad ambiental	1,02

Fuente: Bonaldi *et al.* (2009) y cálculos del autor.

VIII. Resultados

El Cuadro No. 6 muestra los valores de estado estacionario para cada una de las variables del modelo, de acuerdo a los dos escenarios propuestos para este ejercicio.

Cuadro No. 6. Valores de estado estacionario.

	Base	Reforma Fiscal Verde
Capital	0,2954	0,2622
Calidad Hídrica	2,0557	2,3086
Consumo	0,5896	0,6006
Trabajo	1,8314	1,626
Salario	0,2653	0,2703
Renta del capital	1,0454	1,0454
Inversión	0,0074	0,0066
Gasto Público	0,0898	0,0314
Producto	0,8827	0,7837
Bienestar	1,8178	2,091

Lo primero que se puede observar es que el bienestar de estado estacionario es mayor para el caso en que se lleva a cabo una reforma fiscal verde, al igual que la calidad hídrica, lo que indica que efectivamente se estaría cumpliendo la hipótesis del doble dividendo, ya que se estarían presentando simultáneamente, mejoras en la calidad de los servicios ambientales hídricos y el bienestar social. Otro aspecto importante es que bajo este esquema, el salario real es mayor, lo que quiere decir que ahora el hogar representativo tiene la posibilidad de contar con un mayor ingreso laboral para cada número de horas

trabajadas. Por su parte, la inversión ha disminuido, lo que permite explicar la disminución en la acumulación de capital y por ende, en el gasto público.

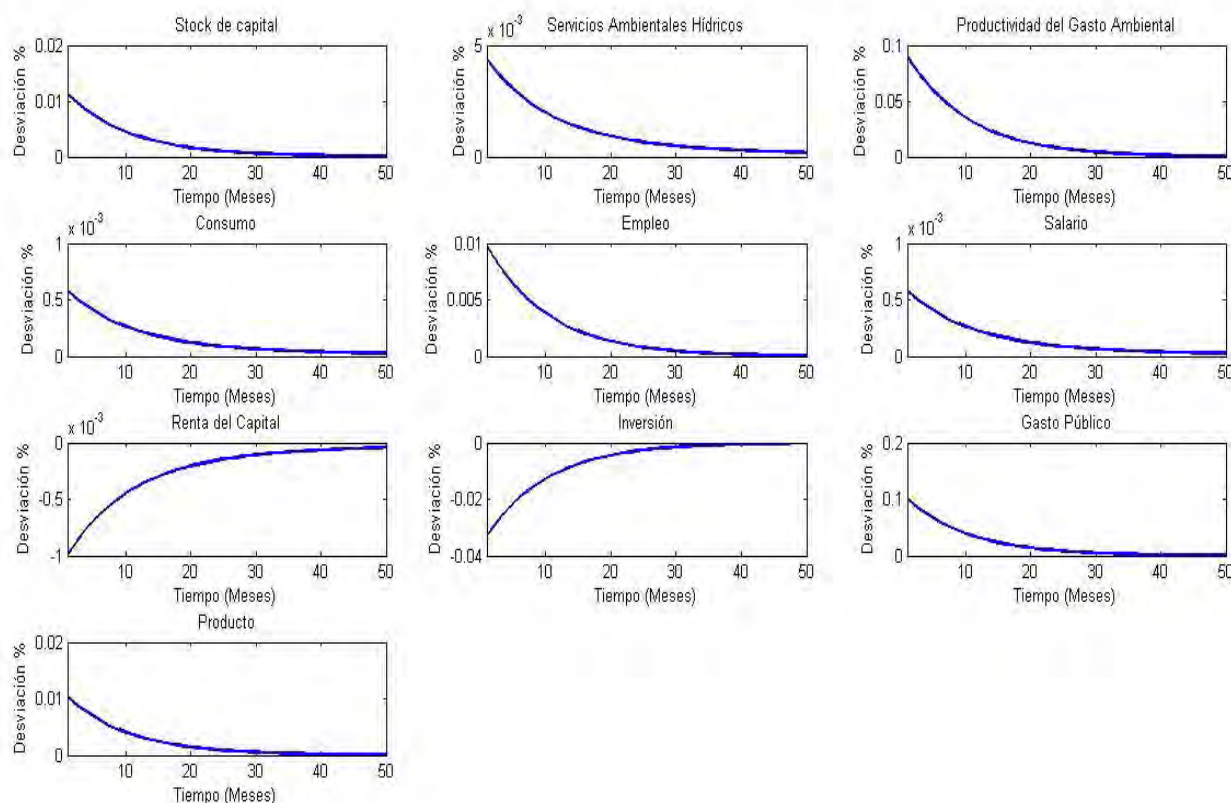
Finalmente, el nivel de empleo de estado estacionario es menor en comparación con el caso base, lo cual podría parecer un resultado un contradictorio teniendo en cuenta el hecho de que han disminuido los costos asociados a la contratación de trabajadores. Este resultado obedece al hecho de que el incremento en el salario real de la economía produce un efecto sustitución entre ocio y trabajo que prima sobre el efecto ingreso asociado a un mayor ingreso laboral. En ese sentido, el hogar representativo puede disminuir la cantidad de horas trabajadas para incrementar su bienestar sin que ello implique a una disminución del consumo (el cual aumenta) o los servicios ambientales, ya que de acuerdo a sus preferencias, el trabajo genera malestar para el hogar representativo. En ese orden de ideas, los aumentos en el consumo y la calidad hídrica, sumados a la disminución en el trabajo, permiten que el bienestar sea mayor bajo el marco de una reforma fiscal verde.

Además, vale la pena aclarar que en modelos donde las firmas, en lugar de los hogares, son quienes determinan el nivel de empleo, sí se podría presentar un aumento en éste, ya que la disminución en los costos laborales no salariales se presenta exclusivamente para las firmas, pues éstas son las que pagan los aportes parafiscales. Por consiguiente, a pesar de que las firmas quisieran contratar más empleados ante las disminuciones en los impuestos a la contratación de trabajadores, la mejor respuesta de éstos consiste en disminuir la cantidad de empleo para aumentar su bienestar, lo que eventualmente conlleva a una disminución del empleo. Dicha disminución quiere decir que la eliminación de las distorsiones introducidas por los aportes parafiscales al mercado laboral, se manifiestan sobre el bienestar a través de los aumentos en los ingresos laborales en lugar de incrementos en el nivel de empleo.

Con el objetivo de hacer un análisis de sensibilidad, se disminuyó al 4% la tasa correspondiente a los aportes parafiscales, lo que significaría el cubrimiento total de los ingresos anuales del SENA e ICBF a partir de la reasignación de los recursos ambientales. En este caso, el bienestar de estado estacionario tiene un valor de 2,1373, el cual es un valor más alto. Ello implica que las reducciones marginales en la carga impositiva laboral tienen un efecto inversamente proporcional sobre el bienestar social.

De igual manera, resultaría interesante analizar los resultados si se llevaran a cabo algunas reformas estructurales que permitieran aumentar la eficacia de la autoridad ambiental. Dichos choques podrían incrementar el bienestar con respecto a su estado estacionario (en ambos escenarios fiscales), lo que conllevaría a una potenciación del efecto asociado a una reforma fiscal verde, haciéndola más viable. Ello generaría un incentivo para acompañar una reforma fiscal verde con políticas públicas encaminadas a incrementar la eficacia del gasto ambiental. En el Gráfico No. 7 se muestran los resultados del modelo base, cuando se produce un choque positivo sobre la productividad del gasto ambiental.

Gráfico No. 7. Funciones impulso respuesta (Modelo Base).



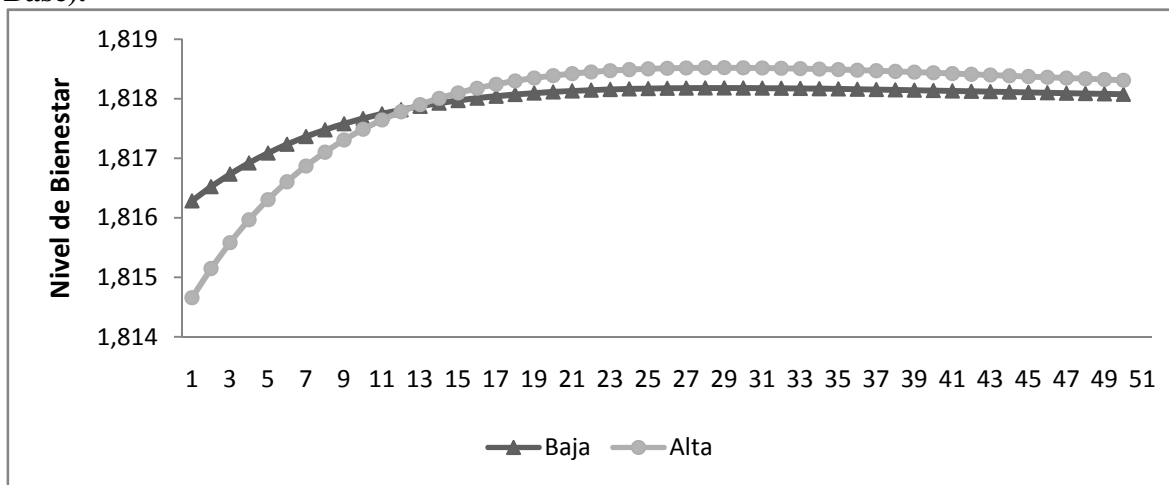
Nota: Las funciones de impulso respuesta se encuentran expresadas en términos de sus desviaciones con respecto al estado estacionario.

Como se indica en el Gráfico No. 7, un choque positivo a la productividad del gasto ambiental produce un incremento en el gasto público, lo que a su vez, permite que se presente un incremento en la calidad de los servicios ambientales hídricos. Sin embargo, se presenta un aumento en el stock de capital de la economía, lo que tiende a deteriorar la

calidad hídrica y se puede explicar a partir de la disminución en el costo real del capital para las firmas. Dicho resultado se debe al hecho de que cuando se produce un aumento en la productividad del gasto ambiental, se puede utilizar una mayor cantidad de capital en el proceso de producción, sin que ello deteriore considerablemente la calidad de los servicios ambientales hídricos. Con base en lo anterior, hay dos efectos actuando opuestamente sobre la calidad de los servicios ambientales. Por un lado, el aumento del capital tiende a disminuir la calidad hídrica, mientras que el mayor gasto ayuda a incrementarla. Los resultados del modelo sugieren que en este caso prima el efecto asociado al incremento del gasto público en inversiones ambientales sobre la contaminación hídrica generada por el incremento en el uso del capital, puesto que el gasto público ha aumentado en una mayor proporción que el capital, lo que permite que en general, la calidad de los servicios ambientales sea mejor. Adicionalmente, se evidencia un aumento en el nivel de empleo, que junto al aumento en el capital conllevan a una mayor producción y por ende, un mayor consumo.

En este escenario se produce un incremento en el bienestar social, medido como la evolución de la utilidad indirecta o máxima utilidad del hogar representativo. En el Gráfico No. 8, se puede apreciar que el cambio en el bienestar social ante un choque positivo en la productividad del gasto público ambiental, este es un resultado esperado, ya que los choques positivos a la productividad generalmente conllevan a aumentos en el bienestar social. En este gráfico también se presentan los efectos sobre el bienestar asociados a altos choques de productividad ambiental, de tal forma que se pueda determinar si la magnitud de los mismos afecta la respuesta del bienestar. El comportamiento del bienestar sugiere que aumentos sustancialmente altos en la eficacia del gasto ambiental podrían aumentarlo a una tasa menor en comparación con escenarios de incrementos más suaves. Además, a pesar de que después de los primeros dos años el nivel de bienestar es ligeramente mayor con los choques altos, eventualmente tiende a regresar al estado estacionario vinculado a choques bajos a la productividad ambiental. Es decir, que el efecto marginal sobre el bienestar es de carácter transitorio, lo que indica que bajo este marco fiscal, los choques a la productividad ambiental tienen rendimientos marginales decrecientes.

Gráfico No. 8. Evolución del bienestar social según choque en productividad (Modelo Base).



Nota: Productividad baja corresponde a aumentos del 10%, mientras que productividad alta corresponde a aumentos del 20%.

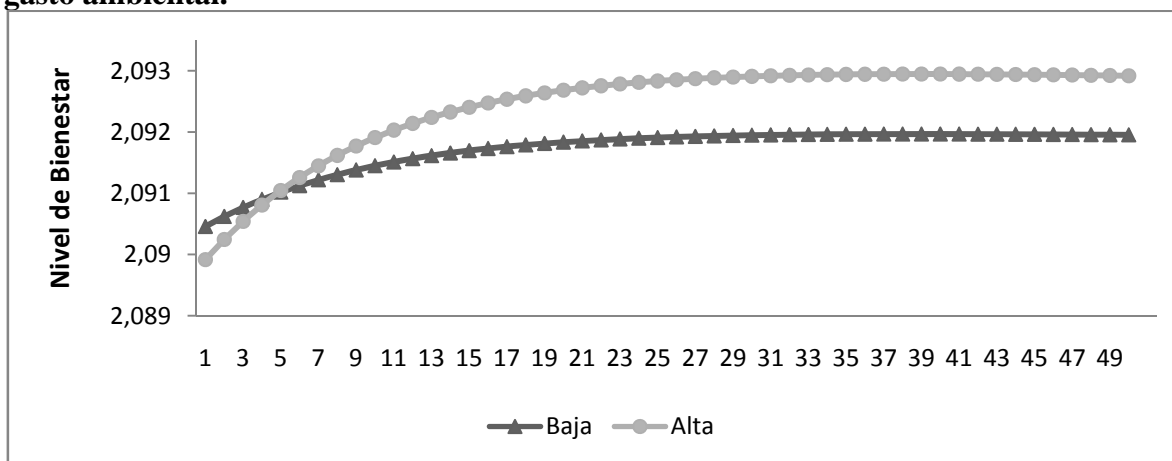
Reforma Fiscal Verde

En el caso de una reforma fiscal verde, la respuesta de las variables es esencialmente la misma en comparación con el caso base. No obstante, la diferencia subyace en la magnitud de las desviaciones de éstas con respecto a su estado estacionario. Bajo este escenario, la calidad de los servicios ambientales hídricos sigue aumentando, aunque en una menor proporción. De hecho, en el caso base, inicialmente los servicios hídricos aumentan su calidad en 0,0044%, mientras que en el caso de una reforma fiscal verde aumentan en 0,0027%, es decir, la mitad. La explicación para este resultado es simple y obedece al hecho de que ahora se está destinando la mitad de los recursos públicos para las inversiones ambientales, ya que la otra mitad se ha utilizado para hacer posible la financiación de la reducción en los costos laborales no salariales de las firmas. Aún así, el bienestar ha aumentado como consecuencia de la reasignación de los recursos, las decisiones de consumo, trabajo e inversión y la eliminación de distorsiones en el mercado laboral. Específicamente, la reducción en la carga impositiva sobre la contratación de trabajadores constituye una transferencia de suma fija al hogar representativo que puede redistribuir de acuerdo a sus preferencias, ya que éste es el dueño de la firma.

En cuanto a la evolución del bienestar social, en el Gráfico No. 9 se puede ver que entre mayor sea el choque positivo a la productividad del gasto ambiental, mayor será el

efecto positivo sobre el bienestar social, incluso después de los primeros dos años. De hecho, el nivel de bienestar se mantiene permanentemente por encima con en comparación con choques ligeros. Esto sugiere que en escenarios donde se llevan a cabo reformas fiscales verdes resulta mucho más conveniente llevar a cabo las reformas necesarias para aumentar la productividad de las CAR, tal como algunas iniciativas que se han propuesto recientemente y que contemplan su reestructuración, a propósito del tema de la emergencia causada por ola invernal en Colombia. La explicación para ello subyace en el hecho de que en un escenario de reforma fiscal verde, se destina una menor proporción de recursos para inversiones ambientales, de tal forma que una mayor productividad en su ejecución tiene mayores efectos marginales sobre la calidad hídrica al contrarrestar las reducciones en los mismos.

Gráfico No. 9. Evolución del bienestar social según choques a la productividad del gasto ambiental.



Nota: Productividad baja corresponde a aumentos del 10%, mientras que productividad alta corresponde a aumentos del 20%.

IX. Conclusiones

En este trabajo se llevó a cabo un ejercicio teórico para evaluar el cumplimiento de la hipótesis del doble dividendo para el caso colombiano, a partir de una reforma fiscal verde neutral en los recaudos de la tasa retributiva. Los resultados definitivamente sugieren que este esquema fiscal podría ser mejor desde el punto de vista social, ya que produciría mejoras en el bienestar y en la calidad hídrica, lo que indica que se estaría cumpliendo la hipótesis del doble dividendo. El incremento en el bienestar, se puede explicar a partir de la

disminución de un porcentaje de los costos laborales no salariales para las firmas, los cuales han introducido un significativo grado de distorsión al mercado laboral colombiano, al incentivar una disminución en la contratación de trabajadores, debido al incremento en el costo promedio por trabajador. La reducción en estos impuestos a la nómina, elimina una considerable pérdida irrecuperable de eficiencia que es restituida a los hogares por medio de incrementos en el salario real. Estos beneficios son mayores que el costo implícito derivado de reducir las inversiones ambientales, en términos de contaminación hídrica, lo que constituye una motivación suficiente para llevar a cabo la reforma propuesta. En síntesis, esta reforma podría constituir una forma costo efectiva para incrementar el bienestar social a través de la reasignación de los recursos ambientales, y por ende, se debería incluir dentro de la agenda legislativa o por lo menos, cobrar una mayor importancia en los debates en torno a las reformas tributarias.

La autoridad ambiental no ha mostrado eficacia en cuanto a la ejecución de los recursos ambientales, por lo cual se deberían llevar a cabo reformas que permitan aumentar su productividad, especialmente en la actualidad, cuando el efecto devastador de la ola invernal ha generado la necesidad de evaluar la eficacia de las CAR. Esto ayudaría a potencializar los efectos positivos sobre el bienestar al llevar a cabo una reforma fiscal verde.

Una forma factible de realizar dicha reforma podría ser a través de la reasignación de los ingresos de las CAR derivados del impuesto predial (una proporción considerable de sus recursos), con el propósito de utilizarlos para eximir a las empresas del pago de los aportes parafiscales al SENA. Esto dejaría a estas entidades con aproximadamente la mitad de sus ingresos actuales y las obligaría a fortalecer el marco institucional vinculado a otras fuentes de ingresos, como la tasa retributiva, en virtud de asegurar la continuidad de las inversiones ambientales y su sostenibilidad financiera. Para ello sería imperativo que se empiece a trabajar en un marco de regulación apropiado, basado en un mayor control y vigilancia, lo que permitiría aumentar significativamente la eficiencia del recaudo asociado a la tasa retributiva y por ende, los ingresos de estas entidades.

X. Bibliografía

Alm, J. y López-Castaño, H. (2005). “Payroll taxes in Colombia”, *Research Paper Series*, Working Paper 06-36, Andrew Young School of Policy Studies.

Álvarez, X., Gago, A. y Labandeira, X. (1998). “Green tax reforms: facts and experiences”, *Australian Tax Forum*, Vol. 14, No. 1.

Baumol, W. (1972). “On Taxation and the Control of Externalities”, *The American Economic Review*, Vol. 62, No.3, pp. 307-322, The American Economic Association.

Bonaldi, P., González, A., Prada, J.D., Rodríguez, D. y Rojas, L.E. (2009). “Método numérico para la calibración de un modelo DSGE”, *Borradores de Economía*, No. 548, Banco de la República.

Bovenberg, L. y De Mooij, R. (1994). “Environmental levies and distortionary taxation”, *American Economic Review*, Vol. 84, No. 4, American Economic Association.

Contraloría General de la República (CGR). (2007). “Estado de los recursos naturales y del ambiente 2008-2009”.

Cárdenas, M. y Mercer-Blackman, V. (2006). “Análisis del sistema tributario en Colombia y su impacto sobre la competitividad”, *Cuadernos de Fedesarrollo*, No. 19, Fedesarrollo.

Cárdenas, M. y Bernal, R. (2003). “Determinants of labor demand in Colombia: 1976-1996” *NBER Working Papers*, No. 10077, National Bureau of Economic Research.

Clavijo, S. (2003). “Crecimiento, productividad y la “Nueva Economía”: Implicaciones para Colombia”, Banco de la República.

Clavijo, S. y Lozano, L. (2001). “Generación de empleo y parafiscalidad”, *Borradores de Economía*, No. 189, Banco de la República.

Castro, L.F., Caicedo, J.C., Jaramillo, A., Morera, L. (2002). “Aplicación del principio contaminador-pagador en América Latina”, *Medio Ambiente y Desarrollo*, No. 47, Naciones Unidas- CEPAL.

Christiano, L., Eichenbaum, M. y Evans, C. (2005). “Nominal Rigidities and the dynamic effects of a Shock to Monetary Policy”, *Journal of Political Economy*, Vol. 113, pp. 1-45, The University of Chicago Press.

De Groot, R., Wilson, M. y Boumans, R. (2002). “A typology for the classification, description and valuing of ecosystem functions, goods and services”, *Ecological Economics* 41, pp. 393-408.

Goulder, L. (1994). “Environmental taxation and the double dividend: a reader’s guide”, *NBER Working Papers*, No. 4896, National Bureau of Economic Research.

Hansen, G.D. (1985). “Indivisible labor and the business cycle”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 16, pp. 309-327.

Heckman, J. y Pagés, C. (2004). “Law and employment: lessons from Latin America and the Caribbean”, *NBER Working Papers*, No. 10129, National Bureau of Economic Research.

Klein, P. (2000). “Using the generalized Schur form to solve a multivariate linear rational expectations model”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 24(10), pp. 1405-1423.

Lomas, P.L., Martín-López, B., Louit, C., Montoya, D., Montes, C., Álvarez, S. (2005). “Guía Práctica para la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales de los Ecosistemas”, *Serie Monografías*, No. 1, 76, Publicaciones de la Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez.

Lora, E. (2001). “¿Por qué tanto desempleo? ¿Qué se puede hacer?” Seminario sobre empleo, Banco de la República.

Moreno, C.E. (2007). “Adopción de tecnologías más limpias en firmas industriales: un estudio multimétodo sobre el efecto de la aplicación de límites al vertimiento y tasas retributivas en Santander, Colombia”, *Cuadernos de Administración*, Vol. 20 (33), Universidad Javeriana.

Parry, I. (1994). “Pollution taxes and revenue recycling”, *Journal of Environmental Economics and Management*, No. 29, pp. S64-S77.

Perman, R., Yue, M., McGilvray, J., Common, M., (2003). “Natural resource and environmental economics”, Addison Wesley Longman.

Posada, C.E. y González, A. (1997). “El mercado laboral urbano: empleo, desempleo y salario real en Colombia entre 1985 y 1996”, *Borradores de Economía*, No. 084, Banco de la República.

Rodríguez, M.E. (2005). “El doble dividendo de la imposición ambiental: una puesta al día”, *Papeles de Trabajo*, No. 23, Instituto de Estudios Fiscales.

Rudas, G. (2008). “Indicadores fiscales y económicos de la política ambiental en Colombia”, *Documentos de Política Pública*, No. 26, Foro Nacional Ambiental.

_____. (2006). “Instrumentos financieros e incentivos económicos en el Sistema Nacional Ambiental”, Triología Completa. Medio ambiente, desarrollo y paz, GTZ.

Sánchez, F., Duque, V. y Ruiz, M. (2009). “Costos laborales y no laborales y su impacto sobre el desempleo, la duración del desempleo y la informalidad en Colombia, 1980-2007”, *Documentos CEDE*, No. 2009-11, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico.

Segura, J.C. (2005). “Reformas fiscales ambientalmente motivadas y “Doble Dividendo” análisis aplicado de equilibrio general para el caso de Bogotá D.C.”, Tesis de grado PEMAR, Universidad de los Andes.

Uhlig, H. (1995). “A toolkit for analyzing nonlinear dynamic stochastic models easily” Discussion Paper 101, Federal Reserve Bank of Minneapolis.

Uribe, M. y Schmitt-Grohe, S. (2004). “Solving Dynamic General Equilibrium Models Using a Second-Order Approximation to the Policy Function”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 28, pp. 755-775, Elsevier Science.

Viloria, J. (2010). “Finanzas y gobierno de las corporaciones autónomas regionales del Caribe colombiano”, *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, No. 126, Banco de la República.

Vinatea, L. y Andreatta, E. (1997). “Comparative study of continuous and static water renewal strategies in the larviculture of *Penaues Paulensis* (Pérez Farfante, 1967) associated with high stocking densities and different water renewal rates”, *Aquaculture*, Vol. 154, Issues 3-4, pp. 247-259, Elsevier Science.

Anexo A.1. Condiciones de Primer Orden

Hogares

$$[1] \quad [C_t]: \lambda_t = \frac{1}{C_t}$$

$$[2] \quad [H_t]: \theta C_t = w_t$$

$$[3] \quad [Q_{t+1}]: \frac{1}{C_t} = E_t[Q_{t+1}^{-\sigma} + \beta(1 + \gamma)\frac{1}{C_{t+1}}]$$

$$[4] \quad [\lambda_t]: E_t[Q_{t+1} + K_{t+1}] = (1 + \gamma)Q_t - K_t + w_t H_t + r_t K_t + \pi_t - C_t - K_{t+1}$$

$$[5] \quad [K_{t+1}]: \frac{1}{C_t} = \beta E_t[\frac{1}{C_{t+1}} (r_{t+1} - \delta)]$$

Firmas

$$[6] \quad [K_t]: \alpha \left(\frac{K_t}{H_t}\right)^{\alpha-1} = r_t + \tau_K$$

$$[7] \quad [H_t]: (1 - \alpha) \left(\frac{K_t}{H_t}\right)^{\alpha} = w_t(1 + \tau_H)$$

$$[8] \quad Y_t = K_t^{\alpha} H_t^{1-\alpha}$$

PIB

$$[9] \quad Y_t = C_t + I_t + G_t$$

Regla de acumulación del capital

$$[10] \quad K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t$$

Servicios ambientales

$$[11] \quad Q_{t+1} = (1 + \gamma)Q_t - K_t + G_t$$

Gasto público

$$[12] \quad G_t = \mu_t(\tau_H w_t H_t + \tau_K K_t)$$

Evolución de los choques a la productividad ambiental

$$[13] \quad \mu_t = \rho\mu_{t-1} + (1 - \rho)\mu_t + \varepsilon_t$$

Anexo A.2. Estado Estacionario

Combinando las ecuaciones [2], [8], [9], [10] y [12] se tiene que:

$$[14] \quad K^\alpha H^{1-\alpha} = \frac{w}{\theta} + \delta K + \mu(\tau_H w H + \tau_K K)$$

De [7] se tiene que:

$$[15] \quad w = \frac{(1-\alpha)}{(1+\tau_H)} \left(\frac{K}{H}\right)^\alpha$$

De [6] se obtiene:

$$[16] \quad H = \left(\frac{r+\tau_K}{\alpha}\right)^{-\frac{1}{\alpha-1}} K$$

Combinando las ecuaciones [1] y [5]:

$$[17] \quad r = \frac{1}{\beta} + \delta$$

Utilizando las ecuaciones de la [14] a [17] se llega al nivel de capital del estado estacionario:

$$K^{ss} = \frac{\frac{(1-\alpha)}{\theta(1+\tau_H)} \frac{(r+\tau_H)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}}{\alpha}}{\frac{(r+\tau_K)}{\alpha} - \mu \left[\frac{\tau_H(1-\alpha)}{(1+\tau_H)} \frac{(r+\tau_K)}{\alpha} + \tau_K \right] - \delta}$$

El capital es la variable que determina la dinámica transicional del modelo. Por lo tanto, al obtener el capital de estado estacionario se pueden obtener todos los demás valores para cada una de las variables.

ÍNDICE "DOCUMENTOS DE TRABAJO SOBRE ECONOMÍA REGIONAL"

<u>No.</u>	<u>Autor</u>	<u>Título</u>	<u>Fecha</u>
1	Joaquín Viloría de la Hoz	Café Caribe: la economía cafetera en la Sierra Nevada de Santa Marta	Noviembre, 1997
2	María M. Aguilera Díaz	Los cultivos de camarones en la costa Caribe colombiana	Abril, 1998
3	Jaime Bonet Morón	Las exportaciones de algodón del Caribe colombiano	Mayo, 1998
4	Joaquín Viloría de la Hoz	La economía del carbón en el Caribe colombiano	Mayo, 1998
5	Jaime Bonet Morón	El ganado costeño en la feria de Medellín, 1950 – 1997	Octubre, 1998
6	María M. Aguilera Díaz Joaquín Viloría de la Hoz	Radiografía socio-económica del Caribe Colombiano	Octubre, 1998
7	Adolfo Meisel Roca	¿Por qué perdió la Costa Caribe el siglo XX?	Enero, 1999
8	Jaime Bonet Morón Adolfo Meisel Roca	La convergencia regional en Colombia: una visión de largo plazo, 1926 – 1995	Febrero, 1999
9	Luis Armando Galvis A. María M. Aguilera Díaz	Determinantes de la demanda por turismo hacia Cartagena, 1987-1998	Marzo, 1999
10	Jaime Bonet Morón	El crecimiento regional en Colombia, 1980-1996: Una aproximación con el método <i>Shift-Share</i>	Junio, 1999
11	Luis Armando Galvis A.	El empleo industrial urbano en Colombia, 1974-1996	Agosto, 1999
12	Jaime Bonet Morón	La agricultura del Caribe Colombiano, 1990-1998	Diciembre, 1999
13	Luis Armando Galvis A.	La demanda de carnes en Colombia: un análisis econométrico	Enero, 2000
14	Jaime Bonet Morón	Las exportaciones colombianas de banano, 1950 – 1998	Abril, 2000
15	Jaime Bonet Morón	La matriz insumo-producto del Caribe colombiano	Mayo, 2000
16	Joaquín Viloría de la Hoz	De Colpuertos a las sociedades portuarias: los puertos del Caribe colombiano	Octubre, 2000
17	María M. Aguilera Díaz Jorge Luis Alvis Arrieta	Perfil socioeconómico de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta (1990-2000)	Noviembre, 2000
18	Luis Armando Galvis A. Adolfo Meisel Roca	El crecimiento económico de las ciudades colombianas y sus determinantes, 1973-1998	Noviembre, 2000
19	Luis Armando Galvis A.	¿Qué determina la productividad agrícola departamental en Colombia?	Marzo, 2001
20	Joaquín Viloría de la Hoz	Descentralización en el Caribe colombiano: Las finanzas departamentales en los noventas	Abril, 2001
21	María M. Aguilera Díaz	Comercio de Colombia con el Caribe insular, 1990-1999.	Mayo, 2001
22	Luis Armando Galvis A.	La topografía económica de Colombia	Octubre, 2001
23	Juan David Barón R.	Las regiones económicas de Colombia: Un análisis de <i>clusters</i>	Enero, 2002
24	María M. Aguilera Díaz	Magangué: Puerto fluvial bolivarense	Enero, 2002
25	Igor Esteban Zuccardi H.	Los ciclos económicos regionales en Colombia, 1986-2000	Enero, 2002
26	Joaquín Viloría de la Hoz	Cereté: Municipio agrícola del Sinú	Febrero, 2002
27	Luis Armando Galvis A.	Integración regional de los mercados laborales en Colombia, 1984-2000	Febrero, 2002

28	Joaquín Viloría de la Hoz	Riqueza y despilfarro: La paradoja de las regalías en Barrancas y Tolú	Junio, 2002
29	Luis Armando Galvis A.	Determinantes de la migración interdepartamental en Colombia, 1988-1993	Junio, 2002
30	María M. Aguilera Díaz	Palma africana en la Costa Caribe: Un semillero de empresas solidarias	Julio, 2002
31	Juan David Barón R.	La inflación en las ciudades de Colombia: Una evaluación de la paridad del poder adquisitivo	Julio, 2002
32	Igor Esteban Zuccardi H.	Efectos regionales de la política monetaria	Julio, 2002
33	Joaquín Viloría de la Hoz	Educación primaria en Cartagena: análisis de cobertura, costos y eficiencia	Octubre, 2002
34	Juan David Barón R.	Perfil socioeconómico de Tubará: Población dormitorio y destino turístico del Atlántico	Octubre, 2002
35	María M. Aguilera Díaz	Salinas de Manaure: La tradición wayuu y la modernización	Mayo, 2003
36	Juan David Barón R. Adolfo Meisel Roca	La descentralización y las disparidades económicas regionales en Colombia en la década de 1990	Julio, 2003
37	Adolfo Meisel Roca	La continentalización de la Isla de San Andrés, Colombia: Panyas, raizales y turismo, 1953 – 2003	Agosto, 2003
38	Juan David Barón R.	¿Qué sucedió con las disparidades económicas regionales en Colombia entre 1980 y el 2000?	Septiembre, 2003
39	Gerson Javier Pérez V.	La tasa de cambio real regional y departamental en Colombia, 1980-2002	Septiembre, 2003
40	Joaquín Viloría de la Hoz	Ganadería bovina en las Llanuras del Caribe colombiano	Octubre, 2003
41	Jorge García García	¿Por qué la descentralización fiscal? Mecanismos para hacerla efectiva	Enero, 2004
42	María M. Aguilera Díaz	Aguachica: Centro Agroindustrial del Cesar	Enero, 2004
43	Joaquín Viloría de la Hoz	La economía ganadera en el departamento de Córdoba	Marzo, 2004
44	Jorge García García	El cultivo de algodón en Colombia entre 1953 y 1978: una evaluación de las políticas gubernamentales	Abril, 2004
45	Adolfo Meisel R. Margarita Vega A.	La estatura de los colombianos: un ensayo de antropometría histórica, 1910-2002	Mayo, 2004
46	Gerson Javier Pérez V.	Los ciclos ganaderos en Colombia, 1950-2001	Junio, 2004
47	Gerson Javier Pérez V. Peter Rowland	Políticas económicas regionales: cuatro estudios de caso	Agosto, 2004
48	María M. Aguilera Díaz	La Mojana: Riqueza natural y potencial económico	Octubre, 2004
49	Jaime Bonet	Descentralización fiscal y disparidades en el ingreso regional: experiencia colombiana	Noviembre, 2004
50	Adolfo Meisel Roca	La economía de Ciénaga después del banano	Noviembre, 2004
51	Joaquín Viloría de la Hoz	La economía del departamento de Córdoba: ganadería y minería como sectores clave	Diciembre, 2004
52	Juan David Barón Gerson Javier Pérez V Peter Rowland.	Consideraciones para una política económica regional en Colombia	Diciembre, 2004
53	José R. Gamarra V.	Eficiencia Técnica Relativa de la ganadería doble propósito en la Costa Caribe	Diciembre, 2004
54	Gerson Javier Pérez V.	Dimensión espacial de la pobreza en Colombia	Enero, 2005
55	José R. Gamarra V.	¿Se comportan igual las tasas de desempleo de las siete principales ciudades colombianas?	Febrero, 2005

56	Jaime Bonet	Inequidad espacial en la dotación educativa regional en Colombia	Febrero, 2005
57	Julio Romero P.	¿Cuánto cuesta vivir en las principales ciudades colombianas? Índice de Costo de Vida Comparativo	Junio, 2005
58	Gerson Javier Pérez V.	Bolívar: industrial, agropecuario y turístico	Julio, 2005
59	José R. Gamarra V.	La economía del Cesar después del algodón	Julio, 2005
60	Jaime Bonet	Desindustrialización y terciarización espuria en el departamento del Atlántico, 1990 - 2005	Julio, 2005
61	Joaquín Viloría De La Hoz	Sierra Nevada de Santa Marta: Economía de sus recursos naturales	Julio, 2005
62	Jaime Bonet	Cambio estructural regional en Colombia: una aproximación con matrices insumo-producto	Julio, 2005
63	María M. Aguilera Díaz	La economía del Departamento de Sucre: ganadería y sector público	Agosto, 2005
64	Gerson Javier Pérez V.	La infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia	Octubre, 2005
65	Joaquín Viloría De La Hoz	Salud pública y situación hospitalaria en Cartagena	Noviembre, 2005
66	José R. Gamarra V.	Desfalcos y regiones: un análisis de los procesos de responsabilidad fiscal en Colombia	Noviembre, 2005
67	Julio Romero P.	Diferencias sociales y regionales en el ingreso laboral de las principales ciudades colombianas, 2001-2004	Enero, 2006
68	Jaime Bonet	La terciarización de las estructuras económicas regionales en Colombia	Enero, 2006
69	Joaquín Viloría de la Hoz	Educación superior en el Caribe Colombiano: análisis de cobertura y calidad.	Marzo, 2006
70	José R. Gamarra V.	Pobreza, corrupción y participación política: una revisión para el caso colombiano	Marzo, 2006
71	Gerson Javier Pérez V.	Población y ley de Zipf en Colombia y la Costa Caribe, 1912-1993	Abril, 2006
72	María M. Aguilera Díaz	El Canal del Dique y su sub región: una economía basada en su riqueza hídrica	Mayo, 2006
73	Adolfo Meisel R. Gerson Javier Pérez V.	Geografía física y poblamiento en la Costa Caribe colombiana	Junio, 2006
74	Julio Romero P.	Movilidad social, educación y empleo: los retos de la política económica en el departamento del Magdalena	Junio, 2006
75	Jaime Bonet Adolfo Meisel Roca	El legado colonial como determinante del ingreso per cápita departamental en Colombia, 1975-2000	Julio, 2006
76	Jaime Bonet Adolfo Meisel Roca	Polarización del ingreso per cápita departamental en Colombia	Julio, 2006
77	Jaime Bonet	Desequilibrios regionales en la política de descentralización en Colombia	Octubre, 2006
78	Gerson Javier Pérez V.	Dinámica demográfica y desarrollo regional en Colombia	Octubre, 2006
79	María M. Aguilera Díaz Camila Bernal Mattos Paola Quintero Puentes	Turismo y desarrollo en el Caribe colombiano	Noviembre, 2006
80	Joaquín Viloría de la Hoz	Ciudades portuarias del Caribe colombiano: propuestas para competir en una economía globalizada	Noviembre, 2006
81	Joaquín Viloría de la Hoz	Propuestas para transformar el capital humano en el Caribe colombiano	Noviembre, 2006
82	Jose R. Gamarra Vergara	Agenda anticorrupción en Colombia: reformas, logros y recomendaciones	Noviembre, 2006
83	Adolfo Meisel Roca Julio Romero P	Igualdad de oportunidades para todas las regiones	Enero, 2007
84	Centro de Estudios Económicos Regionales CEER	Bases para reducir las disparidades regionales en Colombia Documento para discusión	Enero, 2007

85	Jaime Bonet	Minería y desarrollo económico en El Cesar	Enero, 2007
86	Adolfo Meisel Roca	La Guajira y el mito de las regalías redentoras	Febrero, 2007
87	Joaquín Viloría de la Hoz	Economía del Departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico	Marzo, 2007
88	Gerson Javier Pérez V.	El Caribe antioqueño: entre los retos de la geografía y el espíritu paisa	Abril, 2007
89	Jose R. Gamarra Vergara	Pobreza rural y transferencia de tecnología en la Costa Caribe	Abril, 2007
90	Jaime Bonet	¿Porqué es pobre el Chocó?	Abril, 2007
91	Gerson Javier Pérez V.	Historia, geografía y puerto como determinantes de la situación social de Buenaventura	Abril, 2007
92	Jaime Bonet	Regalías y finanzas públicas en el Departamento del Cesar	Agosto, 2007
93	Joaquín Viloría de la Hoz	Nutrición en el Caribe Colombiano y su relación con el capital humano	Agosto, 2007
94	Gerson Javier Pérez V. Irene Salazar Mejía	La pobreza en Cartagena: Un análisis por barrios	Agosto, 2007
95	Jose R. Gamarra Vergara	La economía del departamento del Cauca: concentración de tierras y pobreza	Octubre, 2007
96	Joaquín Viloría de la Hoz	Educación, nutrición y salud: retos para el Caribe colombiano	Noviembre, 2007
97	Jaime Bonet Jorge Alvis	Bases para un fondo de compensación regional en Colombia	Diciembre, 2007
98	Julio Romero P.	¿Discriminación o capital humano? Determinantes del ingreso laboral de los afrocartageneros	Diciembre, 2007
99	Julio Romero P.	Inflación, costo de vida y las diferencias en el nivel general de precios de las principales ciudades colombianas.	Diciembre, 2007
100	Adolfo Meisel Roca	¿Por qué se necesita una política económica regional en Colombia?	Diciembre, 2007
101	Jaime Bonet	Las finanzas públicas de Cartagena, 2000 – 2007	Junio, 2008
102	Irene Salazar Mejía	Lugar encantados de las aguas: aspectos económicos de la Ciénega Grande del Bajo Sinú	Junio, 2008
103	Joaquín Viloría de la Hoz	Economía extractiva y pobreza en la ciénega de Zapatosa	Junio, 2008
104	Eduardo A. Haddad Jaime Bonet Geofrey J.D. Hewings Fernando Perobelli	Efectos regionales de una mayor liberación comercial en Colombia: Una estimación con el Modelo CEER	Agosto, 2008
105	Joaquín Viloría de la Hoz	Banano y revaluación en el Departamento del Magdalena, 1997-2007	Septiembre, 2008
106	Adolfo Meisel Roca	Albert O. Hirschman y los desequilibrios económicos regionales: De la economía a la política, pasando por la antropología y la historia	Septiembre, 2008
107	Julio Romero P.	Transmisión regional de la política monetaria en Colombia	Octubre, 2008
108	Leonardo Bonilla Mejía	Diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia	Diciembre, 2008
109	María Aguilera Díaz Adolfo Meisel Roca	¿La isla que se repite? Cartagena en el censo de población de 2005	Enero, 2009
110	Joaquín Viloría De la Hoz	Economía y conflicto en el Cono Sur del Departamento de Bolívar	Febrero, 2009
111	Leonardo Bonilla Mejía	Causas de las diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia, un ejercicio de micro-descomposición	Marzo, 2009
112	María M. Aguilera Díaz	Ciénega de Ayapel: riqueza en biodiversidad y recursos hídricos	Junio, 2009

113	Joaquín Viloría De la Hoz	Geografía económica de la Orinoquia	Junio, 2009
114	Leonardo Bonilla Mejía	Revisión de la literatura económica reciente sobre las causas de la violencia homicida en Colombia	Julio, 2009
115	Juan D. Barón	El homicidio en los tiempos del Plan Colombia	Julio, 2009
116	Julio Romero P.	Geografía económica del Pacífico colombiano	Octubre, 2009
117	Joaquín Viloría De la Hoz	El ferroníquel de Cerro Matoso: aspectos económicos de Montelíbano y el Alto San Jorge	Octubre, 2009
118	Leonardo Bonilla Mejía	Demografía, juventud y homicidios en Colombia, 1979-2006	Octubre, 2009
119	Luis Armando Galvis A.	Geografía económica del Caribe Continental	Diciembre, 2009
120	Luis Armando Galvis A Adolfo Meisel Roca.	Persistencia de las desigualdades regionales en Colombia: Un análisis espacial	Enero, 2010
121	Irene Salazar Mejía	Geografía económica de la región Andina Oriental	Enero, 2010
122	Luis Armando Galvis A Adolfo Meisel Roca.	Fondo de Compensación Regional: Igualdad de oportunidades para la periferia colombiana	Enero, 2010
123	Juan D. Barón	Geografía económica de los Andes Occidentales de Colombia	Marzo, 2010
124	Julio Romero	Educación, calidad de vida y otras desventajas económicas de los indígenas en Colombia	Marzo, 2010
125	Laura Cepeda Emiliani	El Caribe chocoano: riqueza ecológica y pobreza de oportunidades	Mayo, 2010
126	Joaquín Viloría de la Hoz	Finanzas y gobierno de las corporaciones autónomas regionales del Caribe colombiano	Mayo, 2010
127	Luis Armando Galvis	Comportamiento de los salarios reales en Colombia: Un análisis de convergencia condicional, 1984-2009	Mayo, 2010
128	Juan D. Barón	La violencia de pareja en Colombia y sus regiones	Junio, 2010
129	Julio Romero	El éxito económico de los costeños en Bogotá: migración interna y capital humano	Agosto, 2010
130	Leonardo Bonilla Mejía	Movilidad inter-generacional en educación en las ciudades y regiones de Colombia	Agosto, 2010
131	Luis Armando Galvis	Diferenciales salariales por género y región en Colombia: Una aproximación con regresión por cuantiles	Septiembre, 2010
132	Juan David Barón	Primeras experiencias laborales de los profesionales colombianos: Probabilidad de empleo formal y salarios	Octubre, 2010
133	María Aguilera Díaz	Geografía económica del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Diciembre, 2010
134	Andrea Otero	Superando la crisis: Las finanzas públicas de Barranquilla, 2000-2009	Diciembre, 2010
135	Laura Cepeda Emiliani	¿Por qué le va bien a la economía de Santander?	Diciembre, 2010
136	Leonardo Bonilla Mejía	El sector industrial de Barranquilla en el siglo XXI: ¿Cambian finalmente las tendencias?	Diciembre, 2010
137	Juan David Barón	La brecha de rendimiento académico de Barranquilla	Diciembre, 2010
138	Luis Armando Galvis	Geografía del déficit de vivienda urbano: Los casos de Barranquilla y Soledad	Febrero, 2011
139	Andrea Otero	Combatiendo la mortalidad en la niñez: ¿Son las reformas a los servicios básicos una buena estrategia?	Marzo, 2011
140	Andrés Sánchez Jabba	La economía del mototaxismo: el caso de Sincelejo	Marzo, 2011
141	Andrea Otero	El puerto de Barranquilla: retos y recomendaciones	Abril, 2011

142	Laura Cepeda Emiliani	Los sures de Barranquilla: La distribución espacial de la pobreza	Abril, 2011
143	Leonardo Bonilla Mejía	Doble jornada escolar y la calidad de la educación en Colombia	Abril, 2011
144	María Aguilera Díaz	Habitantes del agua: El complejo lagunar de la Ciénaga Grande de Santa Marta	Mayo, 2011
145	Andrés Sánchez Jabba	El gas de La Guajira y sus efectos económicos sobre el departamento	Mayo, 2011
146	Javier Yabrudy Vega	Raizales y continentales: un análisis del mercado laboral en la isla de San Andrés	Junio, 2011
147	Andrés Sánchez Jabba	Reformas fiscales verdes y la hipótesis del doble dividendo: un ejercicio aplicado a la economía colombiana	Junio, 2011