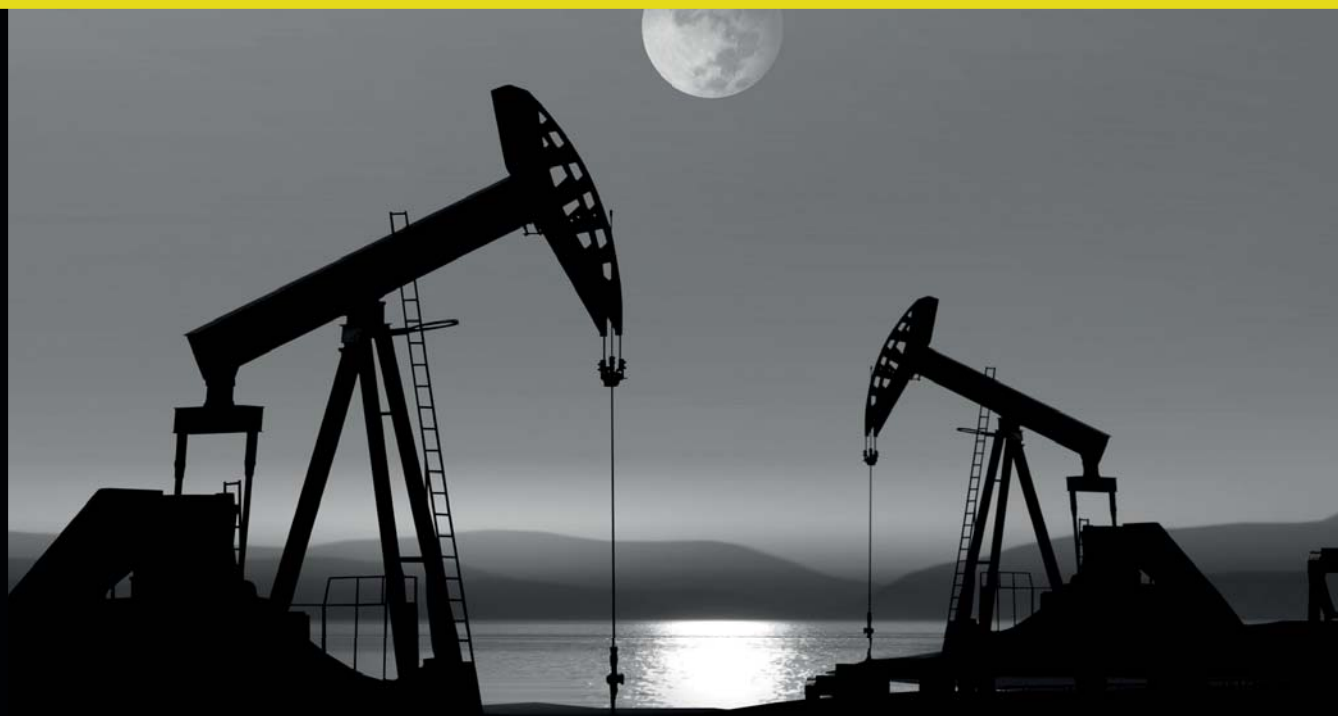


Petróleo y minería:

¿bendición o maldición?



Guillermo Perry
Mauricio Olivera

Editores

PETRÓLEO Y MINERÍA:

¿BENDICIÓN O MALDICIÓN?

GUILLERMO PERRY
MAURICIO OLIVERA
EDITORES

Petróleo y minería: ¿bendición o maldición?

Perry, Guillermo; Olivera, Mauricio | Editores

Aguilar, Tatiana; Bustos, Sebastián; Cortés, Sandra; Fowowe, Babajide;

Ho, Sui-Jade; Ogunkola, Olawale; Restrepo Pascual | Coautores

La Imprenta Editores S.A., Bogotá, D.C., 2012

ISBN: 978-958-57092-5-6

Formato: 17 x 23 | Páginas: 374 | Tiraje 1.000

Petróleo y minería: ¿bendición o maldición?

ISBN: 978-958-57092-5-6

Primera edición: noviembre 2012

Derechos reservados.

Esta publicación no puede ser utilizada de manera total o parcial. No puede ser registrada ni reproducida en ninguna forma ni por ningún medio, sea éste mecánico, fotoquímico, electrónico o magnético, o cualquier otro, sin el permiso previo y escrito de los autores.

© 2012 Banco Mundial, Fedesarrollo, Gobierno de España, Ministerio de Economía y Hacienda

Banco Mundial

Washington, D.C.

www.worldbank.org

Fedesarrollo

Bogotá D.C., Colombia

www.fedesarrollo.org.co

Gobierno de España, Ministerio de Economía y Competitividad

Madrid

www.minhap.gob.es

Coordinación editorial: Carolina Santos V. | María Teresa Barajas S.

Diseño y diagramación: Consuelo Lozano | mconsuelolozano@gmail.com | Formas Finales Ltda.

Diseño de cubierta: Claudia San Juan | Formas Finales Ltda.

Las opiniones y conceptos expresados en esta publicación son de responsabilidad estricta de sus autores y no comprometen al Gobierno colombiano, ni a las entidades vinculadas a esta iniciativa.

Impresión y encuadernación: La Imprenta Editores S.A.

Impreso en Colombia | Printed in Colombia

LOS EDITORES

GUILLERMO PERRY

Es en la actualidad profesor en la Universidad de Los Andes, *Non Resident Fellow del Center for Global Development* y Asesor del Presidente de la Corporación Andina de Fomento, CAF. Fue Robert F. Kennedy *Visiting Professor* en la Universidad de Harvard durante el año académico pasado.

Fue, asimismo, Economista Jefe para América Latina y el Caribe del Banco Mundial desde agosto de 1996 hasta octubre del 2007. Fue Ministro de Hacienda y Crédito Público de Colombia (1994-1996), Ministro de Minas y Energía (1986-1988), Director Nacional de Impuestos (1974-1976) y Subdirector del Departamento Nacional de Planeación (1969-1970). Fue también miembro de la Asamblea Nacional Constituyente y del Senado de la República de Colombia y Director de dos importantes centros de investigación sobre temas económicos, Fedesarrollo (1988-1989) y el Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico, CEDE, de la Universidad de Los Andes (1972-1974).

Realizó estudios de doctorado en Economía e Investigación de Operaciones en el Massachusetts Institute of Technology entre 1968 y 1970. Recibió su título de ingeniero de la Universidad de Los Andes en 1967.

Ha sido autor o coautor de una lista importante de libros así como de numerosos artículos sobre desarrollo económico, desigualdad, macroeconomía, política fiscal, política financiera, finanzas internacionales y política energética, entre otros temas. Su experiencia profesional incluye consultoría internacional en finanzas públicas y política energética para varias instituciones y gobiernos en el mundo.

Ha sido miembro de la Junta o Consejo Directivo del Global Development Network, LACEA (Asociación Latinoamericana de Economistas), Fedesarrollo, Universidad de Los Andes, Banco de Bogotá, Caja Social de Ahorros, Colgener, Consultoría Colombiana, Corporación de Ahorro y Vivienda Colmena, CIREC, Fogafin, Ecopetrol, ISA, Fundación Natura y Fundación Teatro Libre de Bogotá, entre otras. Fue socio y gerente de la firma consultora Mejía, Millán y Perry Ltda.

MAURICIO OLIVERA

Se desempeña en la actualidad como Viceministro de empleo y pensiones del Ministerio del Trabajo de Colombia. En el momento de la producción de los capítulos del libro era investigador asociado de Fedesarrollo. Trabajó en el Departamento de Investigaciones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), desde 1997 hasta 2006; ha sido consultor de la misma entidad, del Banco Mundial y del PNUD, y Jefe de la División de Análisis Fiscal en el Departamento Nacional de Planeación de Colombia, de 1991 a 1997. Ha sido profesor de varios cursos de macroeconomía, economía política y política fiscal en las Universidades de Los Andes, Rosario y Javeriana.

Realizó estudios de doctorado en Economía en George Washington University entre 2000 y 2004, y es economista de la Universidad de Los Andes (1987-1991). Ha sido coautor de varios libros: *Consecuencias imprevistas de la Constitución de 1991: la influencia de la política en las políticas económicas* (Fedesarrollo, 2010), *¿Quiénes deciden el presupuesto?: La economía política del proceso presupuestario en América Latina* (BID, 2010), *Cómo armar el rompecabezas fiscal. Nuevos indicadores de sostenibilidad* (BID, 2000), entre otros, y ha escrito y publicado varios artículos relacionados con economía política y política fiscal, entre otros temas.

LOS COAUTORES

TATIANA AGUILAR (COLOMBIA)

Asistente de investigación de Fedesarrollo. Economista egresada de la Universidad del Rosario (Colombia). Estudiante de maestría en Economía de la Universidad de Los Andes (Colombia). Ha participado en varios proyectos sobre el impacto del sector petrolero en la economía colombiana.

SEBASTIÁN BUSTOS (COLOMBIA)

Estudiante de doctorado en Políticas Públicas en la Universidad de Harvard e investigador del Centro para el Desarrollo Internacional de la misma universidad. Trabajó en el sector financiero y como asesor del Ministro de Hacienda de Chile. Su investigación se centra en los aspectos económicos del emprendimiento y desarrollo del sector privado. Sebastián es uno de los coautores del Atlas de la Complejidad Económica.

SANDRA CORTÉS (COLOMBIA)

Asistente de investigación de Fedesarrollo. Economista egresada de la Universidad Externado de Colombia. Estudiante de maestría en Economía de la Universidad de Los Andes (Colombia). Ha trabajado en proyectos relacionados con el sector agrícola y de combustibles.

BABAJIDE FOWOWE (NIGERIA)

Actualmente se desempeña como profesor de economía de la Universidad de Ibadán (Nigeria). Ha sido miembro de la Sociedad de Economía de Nigeria, el grupo de investigación macroeconómica y financiera del Reino Unido, la Sociedad Africana de Econometría, investigador asociado de la CEAR, y del *Global Development Network* (GDN). Como economista, se ha especializado en temas de economía financiera, monetaria, macroeconomía y el sector energético.

SUI-JADE HO (MALASIA)

Estudiante de doctorado en Economía en la Universidad de Michigan-Ann Arbor. Sui-Jade ha trabajado como investigadora para el Joan Shorenstein Center on the Press, Politics and Public Policy de la Universidad de Harvard, el Population Services International (Suazilandia), el Accountability initiative, Centre for policy research (India), y el Banco Central de Malasia. Su trabajo de investigación se centra en estudios sobre el sector financiero, política monetaria y política pública.

OLAWALE OGUNKOLA (NIGERIA)

Profesor de economía de la Universidad de Ibadán (Nigeria), Investigador senior asociado del Centro para la Econometría e Investigaciones Afines (CEAR) y director del Programa de Capacitación e Investigación sobre Políticas de Comercio (TPRTP). Ha sido consultor para el Banco Mundial, el PNUD, el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID), la FAO, la Comisión Sindical Africana (AUC), y la Comunidad Económica de los Estados Africanos Occidentales (ECOWAS), y ha hecho un gran número de publicaciones en temas de comercio e integración regional.

PASCUAL RESTREPO (COLOMBIA)

Estudiante de Posgrado en Economía en el Massachusetts Institute of Technology, economista y matemático egresado de la Universidad de Los Andes en 2011. Ha sido asistente de investigación del Centro de Estudios sobre el Desarrollo Económico, CEDE, de esa universidad (2007-2011), de Fedesarrollo (2009) y del Banco Interamericano de Desarrollo (2008). Su investigación económica se centra principalmente en temas de economía del conflicto.

CONTENIDO

PRÓLOGO	xi
CAPÍTULO UNO	
PETRÓLEO, INSTITUCIONES Y DESEMPEÑO ECONÓMICO	1
Introducción	1
Revisión de la literatura	2
Estudios de caso	4
Estimaciones econométricas sobre una muestra mundial	26
Conclusiones	42
Anexo	46
CAPÍTULO DOS	
LOS EFECTOS DE LOS IMPUESTOS AL PETRÓLEO Y LA MINERÍA SOBRE EL DESEMPEÑO SECTORIAL	49
Introducción	49
Marco conceptual	52
Enfoque metodológico	58
Resultados	61
Anexo	77
CAPÍTULO TRES	
¿QUÉ HACEN CON SUS RENTAS LOS PAÍSES RICOS EN PETRÓLEO Y MINERALES?	81
Introducción	81
Teorías sobre la “maldición de los recursos naturales” y el uso de las rentas de dichos recursos	84
Conjunto de datos, definición de variables y hechos estilizados	91
Efectos macro del uso de las rentas provenientes de recursos naturales no renovables	97
Efectos fiscales de las rentas de los recursos naturales no renovables	102
Efectos de la abundancia en recursos naturales no renovables en la volatilidad, prociclicidad y eficiencia del gasto público	111
Conclusiones e implicaciones de política	123
Anexo	130

CAPÍTULO CUATRO

LOS EFECTOS DE LA TRIBUTACIÓN AL PETRÓLEO Y LOS MINERALES SOBRE LOS DEMÁS INGRESOS FISCALES	131
Introducción	131
Marco conceptual	133
Los datos	136
Estimaciones econométricas: enfoque metodológico	138
Resultados	141
Conclusiones	166
Anexo	168

CAPÍTULO CINCO

EL PETRÓLEO EN LA ECONOMÍA COLOMBIANA	173
Introducción	173
La política de exploración y producción de hidrocarburos	175
Macroeconomía y petróleo: hechos estilizados	183
Impacto del sector hidrocarburos en Colombia mediante un modelo de equilibrio general	191
Conclusiones	210
Anexo	211

CAPÍTULO SEIS

EL IMPACTO DEL PETRÓLEO Y LA MINERÍA EN EL DESARROLLO REGIONAL Y LOCAL EN COLOMBIA	213
Introducción	213
Abundancia de recursos naturales no renovables: ¿de qué depende la “maldición” o “bendición”?	215
Disparidades regionales y distribución espacial de la explotación minera, las regalías y las transferencias	218
Impacto sobre crecimiento: resultados econométricos	229
Impacto sobre comportamiento fiscal: resultados econométricos	239
Estudios de caso	243
Conclusiones	252
Anexo	256

CAPÍTULO SIETE

INGRESOS FISCALES POR EXPLOTACIÓN DE PETRÓLEO EN COLOMBIA	259
Introducción	259
Recursos derivados de la actividad petrolera	260

Cifras de la actividad petrolera	273
Elasticidades	282
Anexo	287
CAPÍTULO OCHO	
EL PETRÓLEO Y LAS INSTITUCIONES: ANÁLISIS COMPARTIVO DE NIGERIA Y COLOMBIA	291
Evolución del sector petrolero, políticas e instituciones	297
El petróleo y el desempeño macroeconómico	314
Conclusiones	341
Anexo	344
REFERENCIAS	349

PRÓLOGO

El impacto de la abundancia de recursos naturales sobre el desarrollo ha sido un tema polémico de debate en la literatura económica. Mientras algunos académicos afirman la existencia de una “maldición de los recursos naturales”, otros no encuentran dicha evidencia o intentan mostrar que, en caso de existir, puede transformarse en una bendición a través de buenas instituciones y sistemas políticos adecuados.

Este tema resulta vital para países como Nigeria o Argelia, donde el sector hidrocarburos representa cerca de la mitad del PIB, o en Venezuela e Indonesia, donde cerca de 50% de los ingresos fiscales provienen de dicho sector. Pero también adquiere una gran importancia en países en los cuales hay menor abundancia y dependencia fiscal, pero éstas son en todo caso significativas. Tal es el caso de Colombia.

Los indicadores de gobernabilidad del Banco Mundial muestran que existen países como Noruega, que son abundantes en petróleo, pero que cuentan con buenas instituciones y tienen un alto nivel de ingreso per cápita y un historial de crecimiento alto y sostenido. En contraste, hay países como Nigeria, también abundantes en petróleo, pero con instituciones muy deficientes, bajos niveles de ingreso per cápita y un deplorable desempeño del crecimiento en las décadas siguientes al desarrollo de la producción de hidrocarburos. Esta evidencia sugiere que la posible maldición o bendición de los recursos sobre el crecimiento y el desarrollo depende críticamente de la calidad de las instituciones. Más aun, las instituciones fiscales asociadas con el manejo de los recursos de hidrocarburos pueden mejorar y contribuir a un mejor resultado en términos de crecimiento económico, como parece indicarlo la experiencia reciente de Nigeria que se examina en uno de los capítulos de este texto.

Los objetivos del libro son, por un lado, contribuir a este debate a través del uso de diferentes metodologías y perspectivas, y, por otro, extraer lecciones para Colombia. Estudios de caso de diferentes países, metodologías econométricas estáticas y dinámicas con bases de datos panel mundiales que cubren más de 100 países, modelos impulso-respuesta, un modelo de equilibrio general para la economía colombiana, estimaciones a partir de la técnica Data Envelopment Analysis (DEA) y estimaciones econométricas del impacto del petróleo y el carbón sobre los departamentos y municipios productores en Colombia, se utilizan en los diferentes capítulos de este libro para analizar los efectos de la abundancia de la minería y el petróleo sobre diferentes variables económicas y

de desarrollo como el crecimiento, la volatilidad de las economías, la distribución del ingreso, el recaudo de ingresos fiscales asociados al petróleo y la minería, el recaudo de otros impuestos generales y su utilización. Para probar la hipótesis de que los efectos de la abundancia de recursos naturales pueden estar mediados por las instituciones de cada país, región o municipio, en esas estimaciones se utilizan diferentes indicadores que miden la calidad institucional y las características del sistema político. También utilizamos la metodología de estudios de caso, comparando Colombia y Nigeria para identificar de manera más detallada qué tipo de instituciones son relevantes para el buen (o mal) desempeño de una economía abundante en recursos naturales.

El libro se concentra exclusivamente en los efectos económicos y fiscales de la abundancia de recursos mineros y petroleros, vale decir, de recursos naturales no renovables, así como de su interacción con variables institucionales y políticas nacionales, sectoriales, regionales o locales. No analizamos, por tanto, el impacto económico de la abundancia de otros recursos naturales, como los recursos renovables asociados con la agricultura, la explotación forestal o la pesca. Tres razones explican porqué el análisis se concentra en países ricos en recursos no renovables: primero, las rentas y los ingresos fiscales provenientes del petróleo, el gas y los minerales tienden a ser mucho mayores que los provenientes de la tierra y de otros recursos naturales renovables; segundo, ya que el uso de los recursos no renovables agota el capital natural, las rentas deberían ahorrarse o invertirse en su totalidad, o en su mayor parte, en otras formas de capital, un asunto de mucha menor importancia con respecto al uso de los recursos renovables; tercero, la mayoría de los argumentos y ejemplos de la maldición de los recursos naturales en la literatura internacional están referidos a países ricos en petróleo y minerales.

Tampoco analizamos los impactos ambientales de la explotación petrolera y minera. Este es otro tema de la mayor importancia, cuyo estudio riguroso debe promoverse y que exige competencias muy diferentes a las que poseen los autores y coautores de este libro. Esta última es la única razón por la cual el asunto no se aborda.

Los ocho capítulos del presente volumen pueden dividirse en dos grandes partes. Los primeros cuatro, estudian los efectos de la abundancia de recursos mineros y petroleros sobre diferentes variables macroeconómicas y de desarrollo económico, así como del papel de las instituciones, usando bases de datos mundiales. El capítulo 1 se centra en los efectos sobre el crecimiento, la volatilidad y la distribución del ingreso. El capítulo 2, en las formas de tributación del sector minero y petrolero y su impacto sobre la actividad del mismo sector. El capítulo 3 analiza lo que hacen los países ricos en petróleo y minerales con las rentas que derivan de estas actividades, y el capítulo 4 profundiza en un resultado obtenido en el capítulo 3: el impacto de las rentas petroleras y mineras sobre los demás ingresos fiscales.

Por su parte, los capítulos 5 a 8 analizan los efectos del petróleo y del carbón en Colombia. El capítulo 5 analiza la evolución y el impacto del sector hidrocarburos en la economía colombiana; el capítulo 6 se centra en los efectos regionales –departamentos y municipios– de la minería y el petróleo en Colombia y el capítulo 7 estudia los impuestos del sector hidrocarburos en Colombia. Finalmente, el capítulo 8 compara la evolución de Colombia y Nigeria, y analiza los efectos del petróleo y de las instituciones relacionadas con este recurso en el desempeño económico y social de las dos economías.

El libro muestra, en primer lugar, que la llamada maldición de la abundancia de petróleo y minería es claramente evitable, y que sus efectos sobre el desarrollo económico dependen de manera crítica de la calidad de las instituciones. Así, por ejemplo, la calidad de las instituciones sectoriales y fiscales condicionan el diseño y manejo apropiado de los contratos de exploración y explotación, y, en consecuencia, los niveles de inversión y producción, así como la captura de rentas vinculadas a estas actividades con el propósito de financiar inversiones de desarrollo. Las instituciones macro, como aquellas que afectan la tasa de cambio, y las instituciones fiscales, que recaudan y usan eficiente o ineficientemente los recursos provenientes de las rentas de recursos naturales, determinan en buena medida su impacto sobre el desarrollo. Asimismo, la calidad de las instituciones regionales y locales determina el buen o mal uso de las rentas que perciben los departamentos y municipios colombianos. Instituciones políticas que determinan el grado de competencia política y de transparencia, evitan o permiten la apropiación y uso indebido de las rentas provenientes de la minería y el petróleo. En fin, los diferentes capítulos del libro muestran cómo la abundancia de minería y petróleo puede ser una bendición o maldición, dependiendo en buena medida de la calidad de estas instituciones. Y extrae en cada uno de los capítulos lecciones para Colombia, especialmente para aprovechar el presente *boom* minero-energético. Dejamos en manos de los lectores y de las autoridades colombianas este libro para contribuir al mejor aprovechamiento de esta bonanza.

Los reconocimientos y agradecimientos son grandes y muchos. En primer lugar, reconocemos la invaluable colaboración de los coautores de los capítulos: Tatiana Aguilar, Sebastián Bustos, Sandra Cortés, Babajide Fowowe, Sui-Jade Ho, Olawale Ogunkola y Pascual Restrepo. Reconocemos y agradecemos el esfuerzo de diferentes asistentes de investigación que colaboraron en la recolección de información y los ejercicios empíricos. Agradecemos especialmente los comentarios recibidos durante las investigaciones y en diferentes foros por parte de Adriana Arreaza, Ramona Angelescu, Leopoldo Avellán, Mauricio Cárdenas, Ramón Espinaza, Eduardo García, Arturo Galindo, Ana Corbacho, Eduardo Lora, Osmel Manzano, Andrew Powell, Pablo Sanguinetti, Roberto Steiner, Teresa Ter Minassian, Anthony Venables, Juan Gonzalo Zapata, y muchos

otros, demasiado numerosos para nombrarlos. Agradecemos también a todos los auspiciadores de estos estudios. Los capítulos fueron escritos bajo diversas investigaciones financiadas por el Global Development Network, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la Corporación Andina de Fomento. Agradecemos, finalmente, a Fedesarrollo, al Banco Mundial y al Ministerio de Economía y Hacienda de España por los recursos que permitieron editar y publicar este libro, a Carolina Santos y a María Teresa Barajas por su excelente trabajo de edición, y a Adriana Hernández por su asistencia editorial.

Guillermo Perry y Mauricio Olivera

CAPÍTULO UNO

PETRÓLEO, INSTITUCIONES Y DESEMPEÑO ECONÓMICO*

GUILLERMO PERRY¹
MAURICIO OLIVERA

I. INTRODUCCIÓN

El impacto de la abundancia de recursos naturales sobre el desarrollo ha sido un tema polémico de debate en la literatura económica. Mientras algunos académicos afirman la existencia de una “maldición de los recursos naturales”, otros no encuentran dicha evidencia o intentan mostrar que, en caso de existir, puede transformarse en una bendición a través de buenas instituciones y sistemas políticos adecuados.

Al examinar los indicadores de gobernabilidad del Banco Mundial, se encuentra que existen países abundantes en recursos petrolíferos con buenas instituciones, un alto nivel de ingreso per cápita y un historial de crecimiento alto y sostenido, como Noruega. Al mismo tiempo, otros exhiben instituciones deficientes, bajos niveles de ingreso per cápita y un deplorable desempeño del crecimiento en las últimas décadas. Tal es el caso de Argelia, Nigeria y Venezuela. Esta evidencia sugiere que la mencionada maldición de los recursos sobre el crecimiento y el desarrollo depende críticamente de la calidad de las instituciones.

* El presente documento fue preparado originalmente para la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) en 2009 y para la Global Development Network (GDN) en 2010.

¹ Los autores agradecen a Diana Contreras, Camila Henao y Pascual Restrepo por su asistencia de investigación en distintos proyectos que constituyen la base de este documento, y a Andrea Morales por su asistencia editorial. De igual forma, agradecen los comentarios que se hicieron a una versión preliminar de este documento, en un seminario realizado en Fedesarrollo.

Es por ello que este capítulo se concentra en responder dos preguntas principales: primera, ¿se benefician los países abundantes en recursos petrolíferos de las rentas generadas por estos? Y segunda, ¿los efectos de la abundancia de petróleo dependen de la calidad de las instituciones? Para responder a estas inquietudes se analizan, en primer lugar, ocho países abundantes en petróleo: Argelia, Colombia, Ecuador, Indonesia, México, Nigeria, Noruega y Venezuela. Como se muestra más adelante, en este grupo de países dos pueden considerarse exitosos en el desempeño económico (Indonesia y Noruega), cuatro fracasos (Argelia, Ecuador, Nigeria y Venezuela) y dos casos intermedios (México y Colombia).

En segundo lugar, se estiman econométricamente los efectos de la abundancia de recursos naturales sobre el crecimiento, la desigualdad y la volatilidad utilizando un panel de datos de 75 países entre 1908 y el 2005. Estas estimaciones indican que la calidad de las instituciones de un país y la competencia política hacen que la abundancia de recursos naturales tenga impactos más positivos sobre el crecimiento económico y menos negativos sobre la volatilidad y la desigualdad.

Incluyendo esta introducción, este capítulo cuenta con cinco secciones. La segunda sección presenta una revisión de literatura relacionada con las preguntas que se intentan responder en este documento. En la tercera se analizan la situación económica general y el sector hidrocarburos de los ocho países mencionados, así como el comportamiento de los mismos ante bonanzas en los precios del petróleo y el desempeño de las instituciones de cada uno. La sección cuarta recoge los resultados de los modelos econométricos. Por último, la quinta sección concluye.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En un documento pionero, Sachs y Warner (1997) hallaron que las economías abundantes en recursos naturales crecieron menos que las demás entre 1970 y 1990. Le atribuyeron este resultado a la llamada Enfermedad Holandesa, que usualmente se presenta principalmente a través de la apreciación de la tasa de cambio y de la desindustrialización que le sigue a los descubrimientos y *booms* de recursos naturales. De acuerdo con este punto de vista, la mano de obra de los sectores manufactureros se desvía hacia los de recursos naturales y no transables, disminuyendo así el crecimiento de la productividad laboral y de la economía a largo plazo (Sachs y Warner, 1997). Es importante anotar que en este argumento existe un supuesto muy importante, que no ha sido demostrado, que le atribuye un mayor crecimiento a la productividad del sector manufacturero que a otras actividades.

Por el contrario, Lederman y Maloney (2007) encontraron que el crecimiento se ve afectado positivamente por la abundancia de recursos naturales cuando se controla por concentración de las exportaciones. Así, la pregunta es entonces si la abundancia de recursos naturales conduce necesariamente a una mayor concentración en las exportaciones y qué pueden hacer las instituciones y las políticas para evitar ese efecto. En un documento más reciente, Lederman y Xu (2009) exploraron la relación entre abundancia de recursos naturales y concentración de exportaciones.

Más recientemente el debate se ha centrado en la relación entre política económica, recursos naturales e instituciones. Collier y Goderis (2007) exploran seis canales distintos a través de los cuales se puede manifestar la llamada “maldición” de los recursos naturales: i) efectos de la Enfermedad Holandesa, ii) el debilitamiento de las instituciones por la pugna por las rentas de los recursos naturales, iii) el conflicto social resultante de esta pugna, iv) una deuda pública excesiva, facilitada por la posesión de recursos naturales, v) una mayor desigualdad en los ingresos, y vi) la mayor volatilidad en los precios de los *commodities*. Con respecto a los canales institucionales, autores como Van der Ploeg (2007) afirman que lo determinante es la presencia de debilidades o fortalezas institucionales previas al *boom* de recursos naturales.

Collier y Goderis (2007) encuentran que la relación entre recursos naturales y crecimiento en general es positiva en el corto plazo pero negativa en el largo plazo. No obstante, la maldición puede convertirse en una posible “bendición” si las instituciones de los países producen una buena gobernabilidad. Para esto, los autores usan los índices de calidad de las instituciones de la Guía Internacional de Riesgo de País (ICRG, por sus siglas en inglés). Mehlun, Moene y Torvik (2005) también encuentran que la maldición de los recursos naturales puede evitarse si los países tienen un buen imperio de la ley.

Desde un ángulo distinto, Tornell y Lane (1999) argumentan que un *boom* de recursos naturales en una sociedad fragmentada generaría un efecto perverso a través de la captura de rentas: los grupos de interés más poderosos se beneficiarían más del *boom* y la distribución del ingreso se vería afectada de manera negativa. Van der Ploeg (2007b) da evidencia de que los países abundantes en recursos naturales tienden a gastar su ingreso más rápidamente cuando sus sociedades están más fragmentadas y su imperio de la ley es más débil. También sugiere que la evidencia empírica refleja que los países que disfrutaban de abundancia de recursos naturales tienen una menor tasa de crecimiento y una mayor desigualdad. Cuando se trata de América Latina, en particular, Leamer

(1999) demuestra que la abundancia de recursos de la minería afecta la distribución, debido a que el sector minero demanda trabajadores calificados, dejando a los no calificados (es decir, a la población pobre) por fuera de los beneficios de esa abundancia. Perry y Olearraga (2006) encuentran que la apertura comercial condujo a una mayor desigualdad en los países abundantes en recursos naturales, debido a que la producción de la mayoría de estos recursos incrementa la demanda de mano de obra calificada y de capital.

Ocupándonos de la evidencia subnacional, Desai *et al.* (2003), observan que el efecto voracidad tiene lugar en regiones de Rusia que reciben *ingresos no ganados*, tales como transferencias del gobierno central o regalías por la explotación de recursos naturales. Entre más ingresos no ganados se generen, mayor es la probabilidad de que los políticos y los grupos de interés adopten comportamientos de búsqueda de rentas. Este fenómeno crea dependencia fiscal y económica de recursos exógenos y reduce los esfuerzos en el recaudo de los impuestos regionales y locales. El autor encuentra que estos efectos ocurren más intensamente en regiones abundantes en recursos naturales, en comparación con regiones que reciben otro tipo de transferencias del gobierno central.

La literatura presenta dos tipos distintos de ingresos no ganados que reciben las regiones (Sanguinetti, 2009). Primero, están las transferencias del gobierno central, que se centran normalmente en las regiones con mayores niveles de pobreza. Segundo, están las regalías provenientes de la extracción de recursos naturales que dependen de la ubicación de los mismos. Las estimaciones empíricas muestran que el ingreso que se recibe por recursos naturales tiene un efecto positivo directo en el crecimiento de Rusia, mientras que los efectos de las transferencias son negativos (Desai *et al.*, 2003). Estas demuestran que a mayor ingreso por esos ingresos no ganados, mayor es la dependencia de los mismos. A esto se le conoce como pereza fiscal.

III. ESTUDIOS DE CASO

Tras haber visto las hipótesis planteadas por la literatura existente sobre el tema, y cómo la abundancia de recursos naturales *per se* no implica la manifestación de la denominada maldición, en esta sección se analizan las variables económicas, sociales e institucionales de ocho países abundantes en petróleo –Argelia, Colombia, Ecuador, Indonesia, México, Nigeria, Noruega y Venezuela–, su comportamiento durante tres bonanzas petroleras, y sus instituciones.

Estos países se estudian desde una perspectiva comparativa. Se analizan la importancia del sector de hidrocarburos en esta muestra de países y el desempeño tanto del sector como de la economía en general, para finalizar con el análisis de sus instituciones. Como se muestra, en los países seleccionados hay dos que pueden considerarse exitosos en su desempeño económico (Indonesia y Noruega), cuatro fracasos (Argelia, Ecuador, Nigeria y Venezuela) y dos casos intermedios (México y Colombia).

Este resultado se explica en gran parte por las diferencias en las instituciones del país y del sector. Si bien estas instituciones se crearon y se modifican en escenarios nacionales distintos, se observan características institucionales que ayudan o impiden un buen funcionamiento de la economía, la política y la sociedad y, en consecuencia, alteran el crecimiento económico y la desigualdad.

A. Economía y sector hidrocarburos

En primer lugar, esta sección aborda la situación económica de los ocho países de estudio, dando especial atención al sector hidrocarburos. Como se observa en el cuadro 1.1, los países estudiados tienen un sector de hidrocarburos muy importante dentro de su economía y su Estado, lo cual permite clasificarlos como países petroleros. Además, varios de ellos (Argelia, Ecuador, Indonesia, Nigeria y Venezuela) son miembros de la

Cuadro 1.1. **IMPORTANCIA DEL SECTOR HIDROCARBUROS**

País	Sector hidrocarburos/PIB 2006 (%)	Exportaciones del sector hidrocarburos/exportaciones totales 2006 (%)	Ingresos fiscales provenientes del sector hidrocarburos/ ingresos y transferencias fiscales totales (%)
Argelia	47,98	93,96	66,91 *
Colombia	3,15	20,74	10,36 **
Ecuador	12,30	50,28	22,04 *
Indonesia	10,82	18,85	49,49 *
México	7,46	14,32	30,79 *
Nigeria	38,10	87,57	78,72 *
Noruega	24,28	52,65	16,94 *
Venezuela	12,22	85,99	46,29 *

* Promedio 1992-2008; **Promedio 1993-2007.

Fuente: Banco Mundial (*World Development Indicators*, WDI por sus siglas en inglés) y Fondo Monetario Internacional (Artículo IV); Villafuerte, López-Murphy y Ossowski (2010).

Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). De hecho, Venezuela es uno de los países fundadores y principales promotores de esta organización.

A pesar de que el sector hidrocarburos ocupa un renglón importante dentro del PIB de estos países, las situaciones sociales, económicas y políticas de cada uno difieren sustancialmente. Mientras que algunos como Argelia, Indonesia y Venezuela han optado por la nacionalización de las empresas exploradoras y productoras, otros como Nigeria han buscado la privatización. Así mismo, la inversión de las rentas petroleras ha variado de una economía a otra (*e.g.* Argelia aprovechó la bonanza petrolera de los años setenta para aumentar el cubrimiento de la energía eléctrica del país, a diferencia de Noruega que pagó gran parte la deuda externa).

Para medir la importancia del sector hidrocarburos dentro de la economía, el indicador utilizado fue la proporción del sector hidrocarburos² en el Producto Interno Bruto (PIB). Este indicador muestra que en Argelia el sector de hidrocarburos corresponde a aproximadamente la mitad del PIB (48%), en comparación con Colombia donde éste representa el 3,15% (*véase* cuadro 1.1).

El sector hidrocarburos también es un importante generador de divisas en estos países. Tomando las exportaciones de hidrocarburos respecto al total de exportaciones, Argelia encabeza la lista nuevamente (94%), mientras que México (14,3%), se encuentra al final. En el caso de Venezuela (86%), a partir de 1930 el sector hidrocarburos se convirtió en la principal exportación y desde entonces se ha mantenido como tal. Indonesia (18,8%), en cambio, pasó a convertirse en importador neto a partir de 2004, según información del Departamento de Energía de Estados Unidos (*véase* cuadro 1.1 nuevamente).

Para el Estado, el sector hidrocarburos es importante también porque genera parte significativa de sus ingresos. Como se observa en el cuadro 1.1, México exhibe el mayor porcentaje (79%) de los ingresos y transferencias totales del Estado generados por el sector hidrocarburos, y Colombia el menor (10,36%). Durante las bonanzas petroleras, las rentas de este sector se convierten en una tentación muy fuerte para cualquier gobierno. Inclusive Noruega, que tenía disciplina fiscal, instituciones transparentes y un

² En este caso se define el sector hidrocarburos como el PIB de hidrocarburos. Esta información proviene de los reportes del Artículo IV del FMI.

nivel de riqueza alto, cayó en la tentación de aumentar el gasto público en 1976, cuando el Partido Laborista vio en la llegada de las nuevas rentas la oportunidad de cumplir sus propuestas de gobierno: pleno empleo, más igualdad a través de redistribución y la expansión del Estado de Bienestar. El efecto de las políticas desarrolladas para ese fin, fue un incremento en la inflación, un déficit de cuenta corriente y una deuda externa alta.

Para Nigeria, con la primera bonanza petrolera (1974-1978), los ingresos fiscales se quintuplicaron y el país aumentó significativamente el gasto público en educación, transporte y construcción. El resultado de estas políticas fue mayor inflación, una fuerte revaluación y déficit fiscal. Algo similar ocurrió en Venezuela para el mismo periodo. El país se embarcó en una política de expansión del rol del Estado en la economía. En la búsqueda de diversificar la economía, en el marco de sustitución de importaciones, se hicieron grandes inversiones en la industria metalúrgica, de energía, hierro, aluminio y acero. Pero la gerencia de estas empresas estatales era técnicamente deficiente y respondía a intereses políticos y no empresariales.

Las reservas probadas de petróleo crudo de los ocho países estudiados representan 13,21% del total mundial. En el cuadro 1.2 se observa que el país con mayor número de reservas a 2007 era Venezuela, con más de 80 mil millones de barriles. Venezuela inició en el 2005 un proyecto llamado Magna Reserva en la Faja del Orinoco. Este proyecto se realizó en asocio con Petrobras (Brasil), Petropars (Irán), CNPC (China) y ONGC (India), y con él se logró la certificación de 297.000 millones de barriles en 2011, convirtiendo a Venezuela en el país con mayores reservas de crudo. El segundo país con mayores reservas era Nigeria, con 32 mil millones. Le seguían México con 12,3, Argelia con 12,2, Noruega con 7,8, Ecuador con 4,5, Indonesia con 4,3 y por último Colombia con 1,45 mil millones de barriles.

El cuadro 1.2 resume la producción y el consumo de los países estudiados. En términos de producción, México era el país que tenía la mayor producción con 3,5 millones de barriles diarios, y Ecuador la menor con 0,512 millones de barriles diarios de producción. El agregado de la producción de estos países representaba 19,47% del total mundial (véase cuadro 1.2).

En cuanto al consumo, el país del grupo con mayor consumo de petróleo en el 2006 fue México con 2,07 millones de barriles diarios (mbd), y Ecuador el de menor consumo con 160. Teniendo en cuenta el consumo interno y la producción de petróleo, se obtienen las exportaciones netas de petróleo de cada país. Llama la atención que a partir de

2004, Indonesia pasa de ser un país exportador a uno importador neto de petróleo. Esto se debe a la declinación de los campos petroleros Minas y Duri, los más grandes del país. El mayor exportador neto de petróleo era Noruega con más de 2,5 millones de barriles diarios, lo que lo ubicaba como el cuarto exportador de petróleo a nivel mundial. Venezuela con exportaciones netas de 2,134, era el séptimo exportador mundial; Nigeria fue el octavo exportador neto a nivel mundial con 2,131 millones, Argelia fue el noveno con 1,08 millones de barriles y México el décimo. Una aproximación del tiempo restante en años de las reservas de los países para el año 2007, tomando las reservas totales y dividiéndolas por la producción del país en un año, muestra que Venezuela era el país que más años de reservas tenía, sin incluir las de la Faja del Orinoco, seguido por Nigeria, Ecuador, Argelia, Indonesia, México, Noruega y Colombia.

En cuanto a gas, el país con mayor número de reservas de gas natural en este grupo era Nigeria con 181,9 mil millones de pies cúbicos (mmpc). Nigeria era el séptimo país del mundo en cuanto a reservas de gas y el primero de África. El gobierno nigeriano apuntaba a que en el 2010 el gas representara 50% de los ingresos por petróleo. Argelia tenía 161,7 mmpc, seguido por Venezuela con 152,3, Indonesia con 97,7, Noruega con 82,3, México con 14,5, Colombia con 3,9 y Ecuador con 0,280 mmpc (véase cuadro 1.3). Las reservas de estos países sumaban 11,05% del total mundial de reservas de gas natural para el 2007. El mayor productor de gas natural era Noruega con 3.196 mmpc, seguido por Argelia con 3.072, Indonesia con 2.613, México con 1.713, Venezuela con 1.006, Colombia con 255, y Ecuador con 9,5 mmpc. Ecuador hasta ahora no ha desarrollado la infraestructura para masificar el consumo de gas. El único campo que existe es el de Amistad, el cual abastece la central eléctrica Machala, que suple de energía eléctrica a Guayaquil. La producción agregada de estos países equivalía al 12,37% de la producción mundial de gas natural.

Como ya se mostró, los países seleccionados tienen un sector de hidrocarburos muy importante para su economía. Sin embargo, su desempeño económico y social varía sustancialmente. Noruega ha tenido indiscutiblemente un gran éxito en estas materias (véase cuadro 1.4); tenía un PIB per cápita (Paridad del Poder Adquisitivo, PPA³ de 2000) de US\$36.849 en el 2005, siendo el segundo país más rico del mundo. Además, entre 1975 y el año 2005, su PIB per cápita creció 2,38% en promedio anual. Indonesia, que aunque

³ PPA son las siglas de Paridad del Poder Adquisitivo, que se utiliza para comparar distintos países con base en el PIB per cápita y el costo de vida en cada país.

Cuadro 1.2. PRODUCCIÓN, RESERVAS, EXPORTACIONES NETAS, CONSUMO Y AÑOS DE RESERVA DE PETRÓLEO

País	Reservas probadas de petróleo crudo a 2007 (millones de barriles)	Producción de petróleo crudo en 2007 (millones de barriles)	Consumo de crudo y derivados 2006	Exportaciones netas 2006	Años de reservas 2007
Argelia	12.270	2.173	280	1.842	15,7
Colombia	1.453	543	265	279	7,4
Ecuador	4.517	512	160	376	24,5
Indonesia	4.300	1.044	1.219	-116	11,4
México	12.352	3.501	2.078	1.630	9,8
Nigeria	36.220	2.352	312	2.131	42,8
Noruega	7.849	2.565	229	2.557	8,5
Venezuela	80.012	2.667	668	2.134	83,3

Fuente: Cálculos de los autores con datos del Departamento de Energía de Estados Unidos.

Cuadro 1.3. PRODUCCIÓN, RESERVAS, EXPORTACIONES NETAS, CONSUMO Y AÑOS DE RESERVA DE GAS NATURAL

País	Reservas probadas de gas natural a 2006 (billones de pies cúbicos)	Producción de gas natural en 2006 (billones de pies cúbicos)	Consumo de gas natural 2006 (billones de pies cúbicos)	Exportaciones netas 2006	Años de reservas 2007
Argelia	161,74	3,07	0,897	2,175	209,51
Colombia	4	0,26	0,255	-	37,7
Ecuador	0,28	0,01	0,095	-	147,37
Indonesia	97,78	2,61	1,399	1,215	149,05
México	14,56	1,71	1,978	-0,34	15,02
Nigeria	181,9	1	0,375	0,621	2393,42
Noruega	82,32	3,2	0,23	2,966	89,1
Venezuela	152,38	1,01	1,007	-	266,4

Fuente: Cálculos de los autores con datos del Departamento de Energía de Estados Unidos.

para 2005 tenía un PIB per cápita (PPA de 2000) de US\$3.419, fue el país que tuvo el mayor crecimiento del PIB per cápita (PPA) de la muestra en este período, con 3,93% por año. En 1975, el PIB per cápita era de US\$1.100 (PPA de 2000), lo que significa que Indonesia triplicó el producto interno per cápita en 30 años.

Para poner en perspectiva este resultado, si Colombia hubiera tenido el mismo desempeño económico en esos mismos 30 años, el PIB per cápita en el 2005 habría sido de US\$13.248 (PPA de 2000) y no de US\$6.498, que es el que realmente alcanzó con un crecimiento anual del PIB per cápita (PPA) promedio de 1,51%. México, que se considera como un caso intermedio, tuvo un crecimiento promedio de su PIB per cápita del 1,4%, ligeramente inferior al de Colombia, alcanzando los US\$9.564 (PPA de 2000) para el 2005.

Los países que tuvieron un desempeño económico pobre los encabeza Venezuela. En 1975, en la primera bonanza petrolera de la década de los setentas, el PIB per cápita (PPA de 2000) era de US\$7.301. En el 2005, el PIB per cápita fue apenas de US\$5.900, lo que significa una pérdida de 19,19% en términos reales. El crecimiento promedio del PIB per cápita (PPA de 2000) fue negativo, de -0,54% por año; otro país que tuvo un desempeño económico muy pobre fue Nigeria. Antes de que se creara la Compañía Nacional de Petróleo Nigeriana (la NNPC), que le permitió al país organizar el sector hidrocarburos y apropiarse de las rentas generadas por la exportación de petróleo, el PIB per cápita (1975) era de US\$961 (PPA de 2000). En el 2005, el PIB per cápita era de US\$1.003, con un crecimiento promedio anual de apenas 0,27%. Nigeria, teniendo las mayores reservas de gas de África y el noveno lugar a nivel mundial de petróleo, es el decimocuarto país más pobre del mundo.

El crecimiento promedio anual de Nigeria en la última década se multiplicó en 6,4 veces, promediando 1,74% anual para este periodo. Ecuador también tuvo un pobre desempeño entre 1975 y 2005. Su crecimiento del PIB per cápita promedio fue de 0,85% y su PIB per cápita en el 2005 fue de US\$3.862 (PPA de 2000). La lista de los malos resultados económicos la cerraba Argelia, con un crecimiento promedio de 0,92% y un PIB per cápita para 2005 de US\$6.283, si bien ha acelerado su crecimiento del PIB per cápita promedio anual entre 1995 y 2005 a 2,43%, el más alto de la muestra.

En términos de distribución del ingreso, utilizando como medida el coeficiente de Gini, que tiene un rango de 0 a 100, donde 0 es la distribución equitativa perfecta y 100 la con-

centración del ingreso en una sola persona, Noruega es el país más equitativo, con 25,71 y Colombia el más inequitativo con 58,62 (*véase* cuadro 1.4 nuevamente). Otra medida que permite apreciar la distribución del ingreso, es ordenar ascendentemente los ingresos de las personas u hogares de un país y dividirlos en cinco grupos iguales, llamados quintiles. Una vez obtenidos los quintiles, se puede saber qué porcentaje del total consume el quintil más pobre del país. Utilizando este indicador, se observa que Colombia sigue siendo el país con mayor desigualdad, donde el quintil más pobre recibe apenas 2,9% del ingreso total y Noruega el más equitativo con 9,6% de participación sobre el ingreso total. Indonesia y Argelia presentan también niveles de desigualdad significativamente más bajos que los de los países de América Latina. Entre estos últimos, México presenta el nivel de desigualdad más bajo, seguido por Venezuela y Ecuador. En el ámbito del desarrollo humano, las diferencias también son notables (*véase* cuadro 1.5).

Si se toma el Índice de Desarrollo Humano (IDH), Noruega presenta un índice cercano al máximo que es 1, de 0,96 en el 2005, siendo el puntaje más alto a nivel mundial junto a Islandia. El peor de la muestra es Nigeria con 0,47. La cobertura en educación primaria va de 68% en Nigeria a 98% en México, Noruega y Ecuador. En cobertura secundaria, el orden de los países se mantiene, siendo Nigeria el de peor cobertura con 27% y Noruega el mejor con 97%. El país con más número de personas por debajo de la línea de pobreza de 2 dólares (PPA de 2000) es Nigeria con 92,4% y el menor es Noruega con 0%.

En general, Noruega muestra el mejor desempeño en todos los indicadores, al tiempo que Nigeria exhibe la peor situación. Lo anterior, como se verá más adelante, es el resultado de instituciones más fuertes y transparentes, así como de políticas sociales y económicas efectivas en Noruega, en comparación con muchos años de inestabilidad y problemas de corrupción en el país africano.

En los gráficos 1.1 y 1.2 se puede observar el desempeño de los países seleccionados comparándolos con la tendencia mundial (línea de tendencia). Argelia, Venezuela e Indonesia, tienen en promedio una mejor cobertura de educación secundaria que países con su mismo ingreso per cápita. Colombia, Ecuador, Nigeria y Noruega están por debajo del promedio para países con su ingreso per cápita. El que se aleja más de la cobertura esperada según su nivel de ingreso es Nigeria. Se debe aclarar que aunque Noruega está por debajo de la tendencia mundial, su cobertura es de 97%. Nigeria tiene una cobertura muy baja respecto al mundo y a nuestra muestra, con tan solo 27% de cobertura en educación secundaria.

Cuadro 1.4. INDICADORES ECONÓMICOS Y DE DISTRIBUCIÓN

País	Población 2007	PIB de 2006 en miles de millones de dólares de 2000	PIB per cápita (PPA) 2005	Crecimiento promedio de PIB per cápita (PPA) (1975-2005) (%)	Crecimiento promedio de PIB per cápita (PPA) (1995-2005) (%)	GINI	Porcentaje de ingreso del quintil más pobre
Argelia	33.351.000	71.790.000	6.283	0,92	2,43	35,3	7
Colombia	45.558.000	105.600.000	6.498	1,51	0,74	58,62	2,9
Ecuador	13.202.000	21.420.000	3.862	0,85	1,41	53,55	3,3
Indonesia	228.864.000	219.300.000	3.419	3,93	1,96	34,31	7,1
México	105.342.000	665.600.000	9.564	1,40	1,44	46,05	4,3
Nigeria	144.720.000	63.530.000	1.003	0,27	1,74	43,7	5
Noruega	4.669.000	190.100.000	36.849	2,68	2,38	25,79	9,6
Venezuela	27.191.000	146.600.000	5.900	-0,54	0,10	48,2	3,3

GINI: Argelia 1995, Colombia 2003, Ecuador 1998, Indonesia 2002, México 2004, Nigeria 2003, Noruega 2000 y Venezuela 2003.

Porcentaje de ingreso del quintil más pobre: Argelia 1995, Colombia 2004, Ecuador 1998, Indonesia 2005, México 2004, Nigeria 2003, Noruega 2000 y Venezuela 2003.

Fuente: WDI y Naciones Unidas (United Nations Statistics Division).

Cuadro 1.5. INDICADORES DE DESARROLLO Y POBREZA

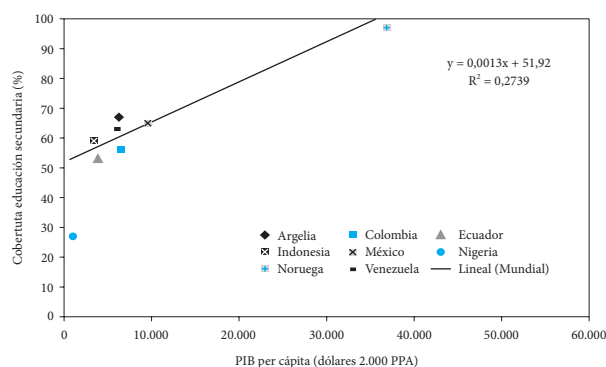
País	Índice de Desarrollo Humano (máximo 1) 2005	Índice de Desarrollo Humano ¹	Cobertura de educación primaria 2006 (%)	Cobertura de educación secundaria 2006 (%)	Cobertura de educación terciaria 2006 (%)	Porcentaje de personas por debajo de la línea de pobreza (2 US\$ PPA)
Argelia	0,733	104	98	67	21	15,1 ²
Colombia	0,791	75	92	56	30	17,8 ³
Ecuador	0,772	89	99	53	-	40,8 ⁴
Indonesia	0,728	107	98	59	17	52,4 ⁵
México	0,829	52	99	65	24	11,6 ⁶
Nigeria	0,47	158	65	27	10	92,4 ³
Noruega	0,968	2	98	97	80	0 ³
Venezuela	0,792	74	93	63	40	40,12 ³

¹ Puesto entre 177 países; ² 1995; ³ 2003; ⁴ 1998; ⁵ 2004; ⁶ 2002.

Fuente: WDI y Naciones Unidas (United Nations Statistics Division).

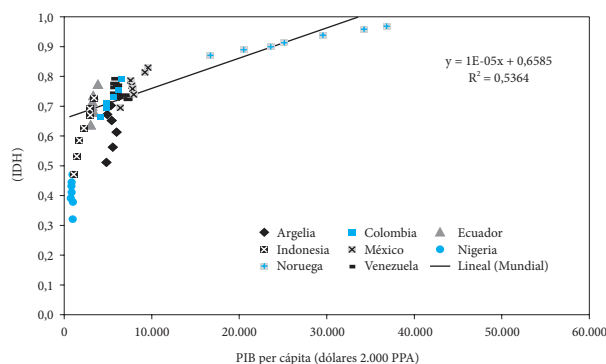
Cuando se toma el IDH y el PIB per cápita, se observa que en el tiempo se ha dado una mejoría en el primero en los casos exitosos (Indonesia y Noruega), mientras que Nigeria vuelve a aparecer muy por debajo del promedio mundial (véase gráfico 1.2).

Gráfico 1.1. COBERTURA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y PIB PER CÁPITA



Fuente: Elaboración de los autores con datos de WDI.

Gráfico 1.2. ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH) Y PIB PER CÁPITA



Fuente: Naciones Unidas (*Human Development Report* 2005) y WDI.

B. Comportamiento durante las bonanzas

Como se vio anteriormente, el sector hidrocarburos en las economías estudiadas es un generador muy importante de divisas, participa en los ingresos fiscales y es importante en la producción nacional. El hecho de que un país sea petrolero hace que la economía

sea vulnerable a movimientos inesperados del precio del petróleo, que pueden tener repercusiones adversas en sectores transables diferentes al de hidrocarburos. Este efecto se conoce como Enfermedad Holandesa, y se produce porque las bonanzas del sector hidrocarburos llevan a una revaluación de la moneda local, haciendo que el sector exportable no asociado a los hidrocarburos pierda competitividad en el mercado internacional (Van der Ploeg, 2007).

En los modelos teóricos sobre la Enfermedad Holandesa, la economía se divide en dos sectores: sector transable y sector no transable. El sector transable hace referencia a los sectores que producen bienes y servicios que se pueden exportar o importar. Comúnmente el sector agrícola, el sector minero (incluyendo petróleo y gas) y el manufacturero son considerados en conjunto el sector transable. El sector no transable es aquel que produce bienes y servicios no exportables. En esta categoría se incluye la construcción, los servicios y algunos alimentos de pan coger.

Cuando hay una bonanza en precios de petróleo, la tasa de cambio se revalúa por el aumento de entrada de divisas al país. La revaluación de la moneda nacional lleva a que los precios del sector no transable aumenten, haciendo que el sector transable no petrolero pierda competitividad al enfrentar mayores costos en la producción y pierda recursos de inversión y trabajo, que se dirigen a los sectores no transables donde encuentran ahora mayores retornos.

El cuadro 1.6 presenta los dos indicadores de Enfermedad Holandesa más importantes, para los ocho países: la tasa de cambio y las exportaciones distintas al sector de hidrocarburos. El cuadro presenta el movimiento del índice de la tasa de cambio real efectiva y el movimiento de las exportaciones distintas al sector hidrocarburos durante las tres bonanzas petroleras: la que ocurrió entre 1974 y 1978, la que ocurrió entre 1979 y 1981, y la reciente, entre 2003 y 2006. Para la comparación se utilizan periodos “tranquilos” en términos de movimiento de los precios del petróleo: 1970-1973 para las dos primeras bonanzas, y 2000-2002 para la tercera bonanza. Una caída de la tasa efectiva real significa que la moneda se está apreciando, lo que sugiere una posible Enfermedad Holandesa; una caída de la participación de las exportaciones no petroleras es otro indicador de su existencia.

Indonesia presentó un comportamiento interesante durante las bonanzas petroleras. En la primera bonanza experimentó una revaluación de 33% y las exportaciones ajenas al

Cuadro 1.6. MEDIDAS DE ENFERMEDAD HOLANDESA

País	Cambio % del índice de la tasa de cambio efectiva real			Cambio % de la participación de las exportaciones distintas al sector hidrocarburos			Cambio % de cuenta corriente	Cambio % de las reservas internacionales	Cambio % del gasto gobierno general
	Primera bonanza (1974-1978)	Segunda bonanza (1979-1981)	Tercera bonanza (2003-2006)	Primera bonanza (1974-1978)	Segunda bonanza (1979-1981)	Tercera bonanza (2003-2006)	Tercera bonanza (2003-2006)	Tercera bonanza (2003-2006)	Tercera bonanza (2003-2006)
Argelia	2	-6	-34	-140	-111	-39	52	105	15
Colombia	1	-11	-7	3	3	-1	-159	31	3
Ecuador	46	36	-13	-61	-12	-20	184	45	9
Indonesia	-33	24	-16	-65	-7	1	-56	23	29
México	-3	-4	7	-17	-75	-5	72	45	1
Nigeria	-42	-46	-23	-124	-59	71	201	93	0
Noruega	-2	-6	0	-15	-44	-8	2	51	8
Venezuela	-4	-9	18	-35	13	-26	108	72	23

Fuente: Cálculos de los autores basados en bases de datos del Banco Mundial y del Fondo Monetario Internacional.

sector hidrocarburos cayeron 61%. Sin embargo, al terminar la primera bonanza devaluó fuertemente su tasa de cambio (nominal), durante la segunda bonanza su moneda se devaluó en términos reales 24% y sus exportaciones distintas al sector hidrocarburos cayeron solamente 7%. Aunque para la tercera bonanza Indonesia ya no era un país exportador neto de petróleo, el comportamiento de las exportaciones distintas a las del sector hidrocarburos no muestra signos de Enfermedad Holandesa. Esta experiencia sugiere que Indonesia ha tenido un proceso de aprendizaje.

El otro país exitoso de la muestra, Noruega, tuvo revaluaciones moderadas de la tasa de cambio en las tres bonanzas. En la primera bonanza su tasa de cambio se revaluó 2% y sus exportaciones distintas al sector hidrocarburos cayeron 15%, la menor caída de toda la muestra (exceptuado Colombia, que era para entonces un importador neto). En la segunda bonanza su moneda se revaluó 6% y sus exportaciones diferentes al sector hidrocarburos cayeron 44%. En la bonanza más reciente, la moneda no tuvo cambios y la participación de sus exportaciones ajenas al sector en bonanza cayeron solamente 8%. México, clasificado como caso intermedio, tuvo una revaluación de 3% durante la primera bonanza y sus exportaciones distintas a hidrocarburos cayeron 17%. En la segunda bonanza su moneda se revaluó 4% y sus exportaciones no petroleras cayeron 75%, la segunda caída más grande de la muestra en esa bonanza. En la última bonanza, su moneda se devaluó 7% y las exportaciones diferentes al sector hidrocarburos cayeron solamente 5%. México es el país que más diversificó sus exportaciones: para el período 2002-2006, el 88% de las exportaciones totales eran diferentes a exportaciones del sector hidrocarburos.

Argelia y Nigeria fueron los países que perdieron más diversificación en sus exportaciones durante la primera y segunda bonanzas. En Argelia, aun con una revaluación de 2%, la participación de sus exportaciones ajenas al sector en bonanza cayó 140%. Por otra parte, Nigeria tuvo una revaluación de 42%, la mayor revaluación de la muestra durante la primera bonanza y la mayor caída en la participación de las exportaciones no petroleras. En la segunda bonanza, Argelia tiene una revaluación de 6% y Nigeria de 46%, de nuevo la mayor de la muestra. La participación de las exportaciones ajenas al sector en bonanza cayeron 111% en Argelia y 59% en Nigeria, las más altas de todos los países estudiados. En la tercera bonanza, Argelia tiene una devaluación de 34% pero sus exportaciones diferentes a las del sector hidrocarburos caen 39%, de nuevo la mayor caída de la muestra. Nigeria presenta una revaluación de 23% y un fuerte aumento de la participación de sus exportaciones diferentes a las del sector hidrocarburos de 71%.

Este hecho sugiere que Nigeria, tal y como se verá en el octavo capítulo, aprendió sobre el manejo de las bonanzas.

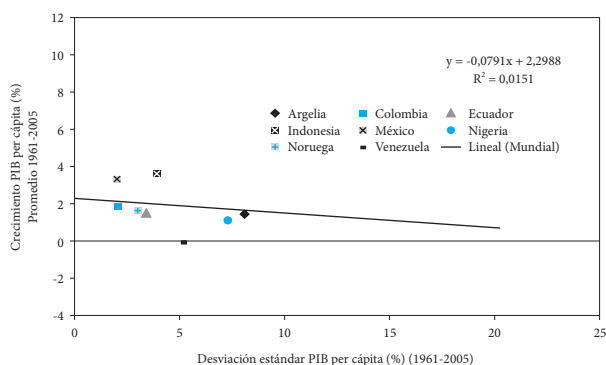
Entre los países latinoamericanos considerados poco exitosos, Ecuador tuvo fuertes devaluaciones de su moneda en las dos primeras bonanzas, de 46 y 36% respectivamente; tenía un esquema de tasa de cambio fija y además era importador neto de derivados del petróleo, por lo que los precios internacionales afectaban sus importaciones de combustible. La caída de la participación de sus exportaciones, ajenas al sector hidrocarburos en la primera bonanza fue de 61% y en la segunda del 12%. En la tercera bonanza, la moneda se apreció 13%. Al estar dolarizada la economía, el esquema de tasa de cambio fija no fue útil. La participación de las exportaciones diferentes al sector hidrocarburos cayó 20% en esta última bonanza, tercera caída más grande de la muestra.

Venezuela tuvo revaluaciones moderadas durante las dos primeras bonanzas, de 4 y 9% respectivamente. La participación de sus exportaciones ajenas al sector en bonanza, cayó 35% en la primera bonanza y aumentó 13% durante la segunda. En la tercera bonanza, el país tuvo una devaluación de 18% y sus exportaciones distintas al sector hidrocarburos dejaron de participar en las exportaciones totales en 26%, la segunda caída más grande de la muestra.

Por su parte, la volatilidad del PIB es muy importante para el empleo, la pobreza y la inversión. La relación teórica entre la volatilidad y el crecimiento económico tiene un signo indefinido, dada la complejidad en la relación. Por un lado, el crecimiento endógeno se ve afectado negativamente por la volatilidad de los ciclos de negocios, retornos irreversibles o decrecientes de la inversión. Por otro, el crecimiento endógeno se ve afectado positivamente por la presencia de ahorro preventivo, restricciones en liquidez o si altos retornos de la tecnología implican alto riesgo. Si la teoría no es concluyente, los trabajos empíricos sí. Varios estudios encuentran que la relación entre el crecimiento del PIB y la volatilidad es negativa, robusta y significativa (Aghion, Angeletos, Banerjee y Manova, 2005; Comin y Mulani, 2005; Hnatkovska y Loayza, 2003; Imbs, 2006). Además, esta relación depende en gran medida de la composición y comportamiento del gasto del gobierno (Alfonso y Furceri, 2008).

Como se observa en el gráfico 1.3, la relación a nivel mundial entre la volatilidad y el crecimiento es negativa (línea de tendencia mundial). En nuestra muestra, los países con mayor volatilidad en su crecimiento (Argelia, Nigeria, Venezuela y Ecuador) son los que crecieron menos en promedio.

Gráfico 1.3. VOLATILIDAD DEL PIB Y CRECIMIENTO



Fuente: Banco Mundial (WDI).

Dado que el sector hidrocarburos es importante en la economía de los países estudiados, la volatilidad de los precios internacionales puede transmitirse a la volatilidad del PIB. Si la volatilidad en esos precios del petróleo se transmite a la volatilidad del PIB, la economía puede estar creciendo menos en promedio que en un escenario de estabilidad. Para medir si hay o no una correlación entre la volatilidad de los precios y los ciclos de corto plazo del PIB, se calculó el coeficiente de correlación entre el componente cíclico del PIB y el componente cíclico de los precios internacionales del petróleo⁴. El cuadro 1.7 muestra que en la mayoría de nuestros países (Argelia, Colombia, Ecuador, México y Venezuela) el movimiento del crecimiento del PIB está significativamente correlacionado con el de los precios internacionales del petróleo, lo que sugiere que la volatilidad de los precios internacionales del petróleo induce volatilidad del PIB.

Los mecanismos de transmisión pueden ser muy diversos. Por un lado, los altos precios del petróleo pueden llevar a una revaluación, como se analizó antes. Por otro, el aumento de los precios internacionales puede traducirse en un aumento del gasto público, lo que aumenta la demanda interna y por tanto el PIB. Si bien los países de la muestra presentan coeficientes positivos para todos a excepción de Noruega, el único país que muestra un coeficiente significativo es Venezuela. Por otra parte, los coeficientes de correlación entre precios del petróleo y tasa de cambio real no son significativos para ningún país, por lo que no hay indicios de que este mecanismo sea muy importante como transmisor de volatilidad (véase cuadro 1.8).

⁴ El componente cíclico se calculó utilizando el filtro de Hodrick-Prescott.

Cuadro 1.7. VOLATILIDAD FISCAL

País	Correlación ciclo del PIB y precios internacionales del petróleo (WTI)	Correlación gasto público y precios internacionales del petróleo (WTI)	Correlación ingreso fiscal y precios internacionales del petróleo (WTI)	Correlación balance y precios internacionales del petróleo (WTI)
Argelia	0,477 **	0,236	0,553 *	-0,247
Colombia	0,387 **	0,303	-0,16	0,089
Ecuador	0,687 **	0,136	0,018	0,472 *
Indonesia	0,159	0,302	0,183	0,119
México	0,381 **	0,473	0,635 *	0,639 **
Nigeria	-0,132	0,106	0,802 *	-0,172
Noruega	0,171	-0,428	0,602	-0,162
Venezuela	0,614 **	0,868 **	0,854 **	-0,086

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Fuente: Cálculos de los autores basados en WDI.

Cuadro 1.8. VOLATILIDAD EN VARIABLES INTERNACIONALES

País	Correlación ciclo del PIB y precios internacionales del petróleo (WTI)	Correlación tasa de cambio y precios internacionales del petróleo (WTI)	Correlación cuenta corriente y precios internacionales del petróleo (WTI)	Correlación reservas internacionales y precios internacionales del petróleo (WTI)
Argelia	0,477 **	0,34	0,782 *	0,675 **
Colombia	0,387 **	-0,17	-0,15	0,599 **
Ecuador	0,687 **	0,141	0,323	0,325 *
Indonesia	0,159	0,368	-0,176	0,298 *
México	0,381 **	0,211	0,025	0,312 *
Nigeria	-0,132	0,171	0,475 **	0,688 **
Noruega	0,171	-0,086	0,790 **	0,487 **
Venezuela	0,614 **	0,282	0,660 **	0,705 **

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Fuente: Cálculos de los autores basados en WDI.

Esta sección ha mostrado las diferencias entre los países petroleros más exitosos y los menos exitosos en el manejo de las bonanzas. Los países más exitosos en términos de crecimiento han tenido efectos menores de apreciación de la tasa de cambio y sobre las exportaciones no petroleras. Indonesia muestra un aprendizaje en el manejo de la tasa

de cambio desde la primera bonanza, y Noruega presenta un comportamiento moderado en términos de la tasa de cambio y de las exportaciones no petroleras. En términos de volatilidad, Indonesia y Noruega muestran una correlación positiva pero no significativa entre los precios del petróleo y el ciclo del PIB. La correlación entre los precios del petróleo y el gasto público en Noruega es negativa, sugiriendo que esta economía ahorra mucho durante las bonanzas.

Por su parte, entre los países menos exitosos, Argelia y Nigeria presentan los indicios de Enfermedad Holandesa más altos, cuando ésta se mide a través del comportamiento de las exportaciones no petroleras. Adicionalmente, Nigeria sufre una fuerte revaluación de la tasa de cambio durante la segunda bonanza estudiada. Sin embargo, el manejo de Nigeria durante la tercera bonanza es ejemplar, indicando una curva de aprendizaje. Entre los latinoamericanos, Venezuela y Ecuador sufrieron las caídas más fuertes en las exportaciones no petroleras. Finalmente, Argelia, Colombia, Ecuador, México y Venezuela presentan volatilidades del PIB significativas respecto al movimiento de los precios del petróleo.

C. Calidad de las instituciones

Los países petroleros han tenido resultados mixtos en términos de desarrollo y de sus respuestas ante bonanzas en los precios internacionales del petróleo. La hipótesis central de este capítulo es que buenas instituciones pueden revertir la maldición potencial de los recursos naturales. En nuestra muestra, Noruega e Indonesia lograron aprovechar la abundancia de hidrocarburos, crecer y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. México, y Colombia tuvieron un desempeño moderado, pero muy superior al de Argelia, Ecuador, Nigeria y Venezuela. A continuación se analiza la calidad de las instituciones de los países seleccionados, con el objetivo de profundizar en las relaciones entre la calidad institucional y el buen manejo de la riqueza en hidrocarburos.

El índice de gobernabilidad de ICRG⁵ muestra que Indonesia y México mejoraron en el *ranking* mundial de gobernabilidad entre 1970 y el año 2000, pasando del puesto 119 al 90 y del 50 al 41, respectivamente (véase cuadro 1.9). Noruega, por su parte, se mantuvo entre los diez mejores del mundo, y Argelia y Nigeria se mantuvieron por debajo

⁵ Es un indicador calculado por componentes principales de cuatro indicadores suministrados por el Banco Mundial: Prevalencia de la ley y el orden, calidad de la burocracia, ausencia de corrupción y la rendición de cuentas de los funcionarios públicos.

de los 100 países con menor índice de gobernabilidad. El país que más puestos perdió fue Colombia, que pasó del 57 al 115, seguido por Venezuela que perdió 34 puestos y se ubicó en el 78, y Ecuador que pasó del puesto 48 al 71. El país con el mejor índice de gobernabilidad de nuestra muestra en el 2000 es Noruega, seguido por México, Ecuador, Venezuela, Indonesia, Argelia, Colombia y Nigeria.

En suma, este índice y su evolución sugieren que las buenas instituciones permiten que los países abundantes en recursos naturales aprovechen las bonanzas: Noruega, entre los diez países del mundo con mejores instituciones, e Indonesia a través del aprendizaje y del mejoramiento de sus instituciones. Por su parte, Argelia, Nigeria, y en menor medida Ecuador y Venezuela, muestran un deterioro en sus instituciones. El caso colombiano puede explicarse más por los efectos del conflicto interno que los de la producción petrolera sobre las instituciones.

Cuadro 1.9. *RANKING EN EL ÍNDICE DE GOBERNABILIDAD*

País	<i>Ranking en 1970 de 138 países</i>	<i>Ranking en 2000 de 136 países</i>
Argelia	105	106
Colombia	57	115
Ecuador	48	71
Indonesia	119	90
México	50	41
Nigeria	117	121
Noruega	7	8
Venezuela	44	78

Fuente: Loayza, Fajnzylber y Calderón (2005).

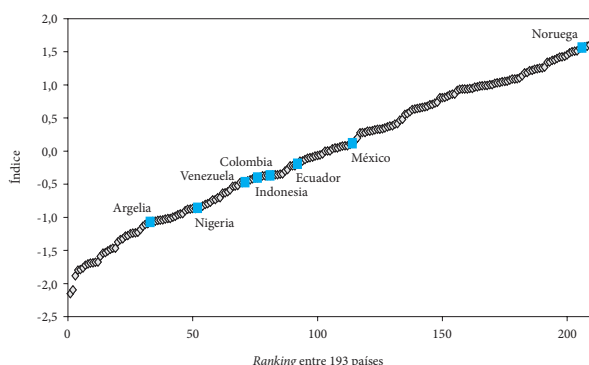
¿Cómo se encuentra la calidad institucional en este momento en nuestra muestra de países? A continuación se presentan seis medidas provenientes del Banco Mundial sobre calidad institucional para el período 1996-2007: voz y rendición de cuentas, control de la corrupción, imperio de la ley, calidad de la regulación, estabilidad política, y efectividad del gobierno. Los gráficos 1.4 a 1.9 ordenan el *ranking* de los 193 países y resaltan los ocho países analizados en este capítulo.

En general, estas medidas muestran que Noruega es el país con mejores instituciones. Por su parte, Indonesia tiende a estar en la cuarta posición entre los ocho países de nuestra

muestra, por debajo de algunos de los países latinoamericanos exceptuando Venezuela. Nigeria, Venezuela, y en algunos casos Argelia, están entre los países con malas instituciones.

La medida de voz y rendición de cuentas muestra a México en una posición intermedia a nivel mundial, después de Noruega. Le siguen Ecuador, Colombia, Indonesia, Venezuela, y, por último, Nigeria y Argelia. Esta medida en los países peroleros es de suma importancia, dados los considerables recursos que genera el sector hidrocarburos y que son relativamente más concentrados que otro tipo de ingresos, como es el caso de los impuestos (véase gráfico 1.4).

Gráfico 1.4. VOZ Y RENDICIÓN DE CUENTAS



Fuente: Banco Mundial (Instituto de Gobernabilidad y Anticorrupción).

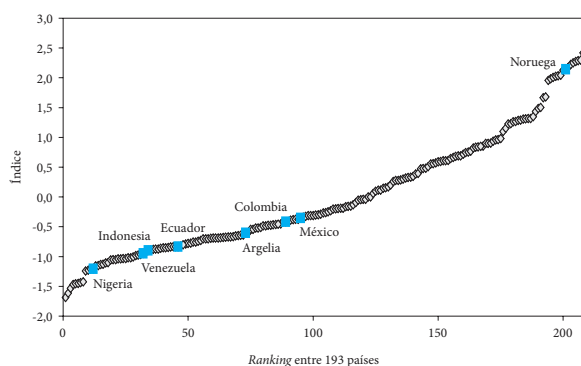
Cuando se analiza el control de la corrupción, Noruega sigue encabezando la lista de mejores instituciones de nuestra muestra, siendo uno de los mejores a nivel mundial. México sigue siendo un país intermedio a nivel mundial y segundo de la muestra en términos de control de la corrupción, aun cuando muy lejos de Noruega. Esta medida presenta una dispersión mayor entre los países de nuestra muestra, en la cual Colombia ocupa el tercer lugar y es un país intermedio a nivel mundial, al igual que México. Argelia, que estaba de último entre nuestros países según la medida de voz y rendición de cuentas, es el cuarto en control de la corrupción. Nigeria, Venezuela, Indonesia y Ecuador están en posiciones muy bajas a nivel mundial en este indicador del nivel de corrupción (véase gráfico 1.5).

En términos de la calidad de regulación (véase gráfico 1.6), nuestros países presentan un comportamiento similar al de los dos últimos indicadores, tanto a nivel mundial como

comparando entre ellos. Resalta que Venezuela pasa al último lugar entre nuestros países y México y Colombia mejoran en el *ranking* mundial. Indonesia también presenta un mejor *ranking* en la calidad de la regulación, si se compara con sus anteriores resultados (rendición de cuentas, control de la corrupción e imperio de la ley).

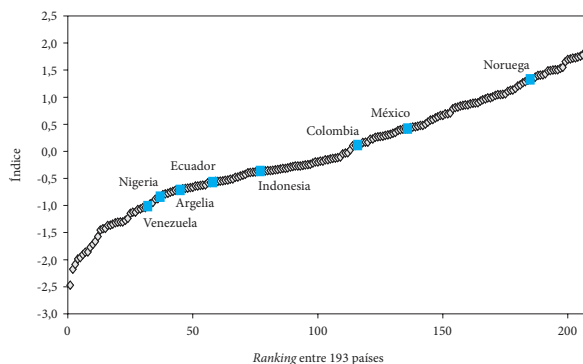
El indicador de calidad institucional del imperio de la ley (véase gráfico 1.7), preserva el orden de los países respecto al control de corrupción, a excepción de Argelia que cae al sexto lugar en nuestra muestra. Se debe anotar que México, aun siendo el segundo mejor de nuestros países, cae en el *ranking* internacional. Noruega tiene el indicador de imperio de la ley más alto a nivel mundial y el más alto de nuestros países. Este indicador tiene una dispersión menor para los países de la muestra exceptuando a Noruega.

Gráfico 1.5. CONTROL DE LA CORRUPCIÓN



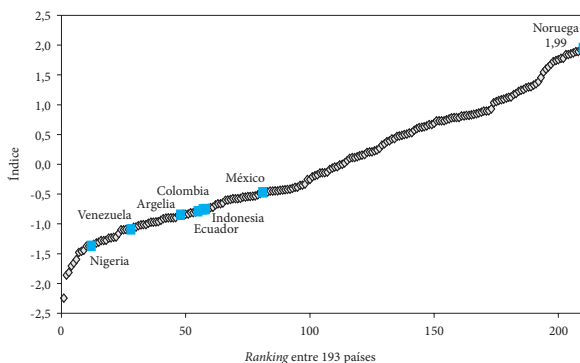
Fuente: Banco Mundial (Instituto de Gobernabilidad y Anticorrupción).

Gráfico 1.6. CALIDAD DE LA REGULACIÓN



Fuente: Banco Mundial (Instituto de Gobernabilidad y Anticorrupción).

Gráfico 1.7. IMPERIO DE LA LEY



Fuente: Banco Mundial (Instituto de Gobernabilidad y Anticorrupción).

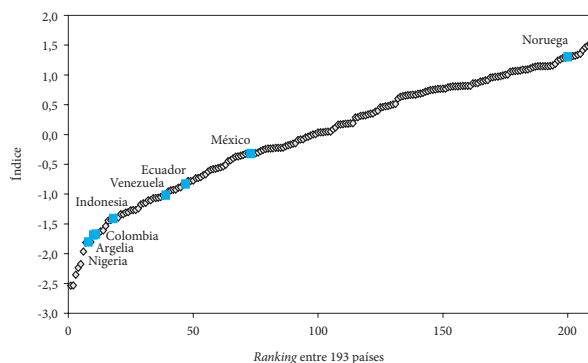
El indicador de estabilidad política muestra que, de los ocho países estudiados, cuatro presentan un índice muy bajo a nivel mundial. Nigeria tiene varios grupos armados tanto separatistas como guerrilleros. En Argelia operan dos guerrillas, donde una es de Al Qaeda. En Indonesia hay grupos secesionistas. Venezuela y Ecuador, que no tienen conflicto armado, están también en posiciones bajas a nivel mundial. Noruega está entre los más estables del mundo y es el más alto de nuestros países. En este caso, la dispersión también es menor, con excepción de Noruega.

Por último, en el gráfico 1.9 se presenta el *ranking* de los países para el indicador de efectividad del gobierno. Noruega es de nuevo el país mejor posicionado de la muestra, seguido por México, Colombia, Indonesia, Argelia, Venezuela, Ecuador y, por último, Nigeria. Este indicador muestra una mayor dispersión, dejando a países como México y Colombia en un nivel intermedio, comparándolos con los 193 países de la muestra.

En síntesis, estos indicadores de calidad institucional muestran que Noruega es un país con instituciones muy sólidas, ocupando uno de los primeros lugares a nivel mundial. Indonesia, por su parte, presenta buenos indicadores entre los ocho países de la muestra en los indicadores de voz y rendición de cuentas, efectividad del gobierno, y calidad de la regulación.

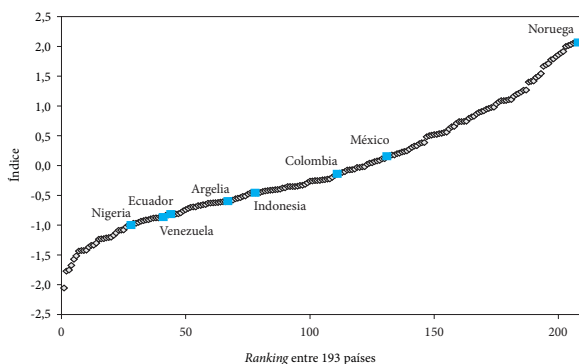
Por su parte México, que se había clasificado como un país con un desempeño económico y de desarrollo intermedio, se ubica en medio del *ranking* mundial y el segundo con mejores instituciones en nuestra muestra. Entre los países menos exitosos, Nigeria

Gráfico 1.8. ESTABILIDAD POLÍTICA



Fuente: Banco Mundial (Instituto de Gobernabilidad y Anticorrupción).

Gráfico 1.9. EFECTIVIDAD DEL GOBIERNO



Fuente: Banco Mundial (Instituto de Gobernabilidad y Anticorrupción).

presenta los índices más bajos de calidad institucional en nuestra muestra y está entre los más bajos a nivel mundial en todos los indicadores. Venezuela presenta instituciones de baja calidad pero sin ser un caso tan dramático como el de Nigeria. Ecuador y Argelia son muy similares en cuanto a la calidad institucional se refiere.

Finalmente, Colombia presenta resultados mixtos, pero tiende a estar de tercero entre los ocho países seleccionados. En el indicador de estabilidad de gobierno, Colombia obtiene su peor resultado, lo que indica que, en general, más allá del conflicto armado, Colombia tiene unas instituciones no tan buenas como las de Noruega y México pero mejores que el resto de la muestra.

IV. ESTIMACIONES ECONOMÉTRICAS SOBRE UNA MUESTRA MUNDIAL

Esta sección busca confirmar la principal hipótesis planteada en este capítulo: la abundancia de recursos naturales, en este caso de petróleo, puede ser una bendición o una maldición dependiendo de la calidad de las instituciones. Para ello se estimaron modelos econométricos cuyos resultados concuerdan con la literatura existente, que afirma la existencia de una relación positiva entre la abundancia de recursos naturales y el crecimiento de largo plazo si se cuenta con buenas instituciones (Collier y Goderis, 2007; Mehlum, Moene y Torvik, 2005).

A. Estrategia econométrica de corte transversal y datos panel

Esta sección presenta primero los modelos econométricos utilizados para identificar los determinantes del crecimiento y otros de carácter macroeconómico. Con ellos se busca establecer la relación entre la tasa de crecimiento de largo plazo de un país, sus instituciones y la abundancia de recursos naturales.

La ecuación (1) representa el modelo econométrico de corte transversal:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 * X_i + \beta_2 * Sector_i + \beta_3 Instituciones_i + \beta_4 (Sector * Instituciones) + \varepsilon_i \quad (1)$$

donde Y_i corresponde al crecimiento per cápita del país i (o volatilidad, o distribución del ingreso), X_i representa un conjunto de variables de control determinantes, $Sector_i$ es el vector de variables características del sector petrolero en cada país, $Instituciones_i$ se refiere a las variables institucionales y ε_i corresponde al error del modelo.

La ecuación (2) representa el modelo de datos panel:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 * X_{it} + \beta_2 * Sector_{it} + \beta_3 * Instituciones_{it} + \beta_4 (Sector * Instituciones) + c_i + t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

En esta última ecuación agregamos el subíndice it , que corresponde al país i en el momento t , y las variables c_i y t . La primera, es una variable *dummy* que captura las variables idiosincrásicas del país que no están incluidas en el vector X_i y que no varían en el tiempo. Con esta variable lo que se busca es resolver problemas potenciales de endogeneidad debido a posibles variables omitidas del país (las cuales, suponemos, no varían en el tiempo). Este es un panel de efectos fijos. No obstante, en las aproximaciones realizamos

las pruebas estadísticas pertinentes (el test de Hausman) con el fin de evaluar este método comparado con la metodología panel de efectos aleatorios, y escogemos el mejor. t representa una variable *dummy* para cada periodo quinquenal (de cinco años) y se incluye para capturar los efectos cíclicos del crecimiento mundial. El método de datos panel permite un uso más frecuente de los datos en comparación con el de corte transversal y con c_i y t se puede aislar el efecto de las variables omitidas o que no son observables y que se relacionan con el país y el tiempo.

Para ambos métodos, los coeficientes más importantes son β_2 y β_4 . El primero estima la posibilidad de una maldición de recursos naturales y si el coeficiente es negativo y estadísticamente significativo, existe una maldición potencial; si es positivo y estadísticamente significativo, existe una “bendición” de recursos naturales; si el coeficiente no es estadísticamente significativo, la aproximación empírica indica que no existe una maldición ni una bendición. Se utilizaron tres medidas de la abundancia de petróleo: i) las exportaciones netas de petróleo, ii) las exportaciones de petróleo por trabajador, y iii) la producción de petróleo.

El coeficiente β_4 prueba nuestra segunda hipótesis: si mejores instituciones pueden ayudar a los países abundantes en recursos naturales a no experimentar una maldición o incluso a convertirla en una bendición. En otras palabras, representa la interacción ya descrita entre las variables del sector petrolero y las variables institucionales. Utilizamos dos tipos distintos de variables institucionales: i) variables políticas (es decir, restricciones políticas, polarización y una medida de la separación de poderes), y ii) variables que miden la calidad institucional. Si el coeficiente de la interacción es positivo y estadísticamente significativo, las instituciones (de buena calidad) ayudan a evitar, o a mitigar, la maldición de los recursos naturales.

Las aproximaciones econométricas son parsimoniosas. En primer lugar, se estima el modelo básico que no incluye las variables del sector petrolero ni las institucionales. Este modelo se basa en la teoría y en la literatura empírica acerca de los determinantes del crecimiento económico. Luego se incluyen las variables petroleras e institucionales.

B. Descripción de la información

La información incluida en este capítulo contiene datos de panel, para un promedio de 75 países en periodos quinquenales desde 1980 hasta 2005. Los *Indicadores de Desarrollo*

Mundial ofrecen la información relacionada con el PIB y el crecimiento. La mayoría de variables de control que se incluyen en el modelo básico (inflación, inversión, deuda pública, términos de intercambio y apertura) se tomaron de la base de datos de Loayza *et al.* (2005). Las variables sobre educación se obtuvieron del Centro para el Desarrollo Internacional (CID, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Harvard. Se recogió información de 138 países para el periodo comprendido entre 1960 y 1997⁶. Las variables relacionadas con la propiedad y la explotación de los recursos naturales se obtuvieron del *International Energy Annual*.

Las variables relativas a las características del sistema político y a la calidad institucional del gobierno vienen de varias fuentes. En el caso de las variables políticas, se usó la Base de Datos de Instituciones Políticas (DPI, por sus siglas en inglés) del Banco Mundial⁷ desde 1975 (actualizada al 2006), que presenta las características del sistema político para 178 países. Entre esas características están aquellas relacionadas con el régimen (presidencial o parlamentario) y las que se refieren a las de los partidos políticos. Esta base de datos nos permite medir algunas de las variables de economía política que se usan en la literatura, tales como la fragmentación y la polarización política. Adicionalmente, la Universidad de Pensilvania tiene su propia base de datos que incluye otro tipo de variables como el nivel de federalismo o centralismo de un país, así como una medida de restricciones políticas al interior de cada país, otra variable *proxy* de la fragmentación del sistema político.

Las variables institucionales también se obtuvieron de diversas fuentes: por un lado, de la base de datos del Instituto Fraser, que compara la libertad política de 123 países, de acuerdo con 138 indicadores agrupados en cinco categorías: i) tamaño del gobierno, impuestos, gastos y empresas públicas; ii) estructura legal y derechos de propiedad; iii) política monetaria; iv) libertad en el comercio internacional, y v) regulación crediticia, laboral y comercial. Asimismo, tiene un índice de libertad económica derivado de estas cinco categorías. El índice usa una escala de 0 a 10, en la cual la calificación más alta significa que las instituciones y políticas del país son más consistentes con la libertad económica. De otro lado, el Instituto para la Gobernabilidad y Anticorrupción del Ban-

⁶ Véase Barro, Robert J. y Jong-Wha Lee (2000).

⁷ Véase Thorsten, *et al.* (2001).

co Mundial genera periódicamente, desde 1996, una serie de medidas comparables entre 199 países. Tales medidas se relacionan con la calidad institucional en cinco dimensiones diferentes: i) voz y rendición de cuentas; ii) estabilidad política y ausencia de violencia; iii) efectividad del gobierno; iv) imperio de la ley, y v) control de la corrupción⁸. Finalmente, se incluye un índice de gobernabilidad, estimado por la *International Country Risk Guide* (ICRG). En el anexo 1.1 se presenta un resumen estadístico de las variables.

C. Resultados econométricos

En esta sección se utilizaron las metodologías de panel de datos y de corte transversal para estimar los efectos de las instituciones y de la abundancia de petróleo sobre el crecimiento, y de corte transversal para estimar los efectos en la volatilidad y la distribución del ingreso. Los resultados para las variables institucionales y su interacción con la abundancia de recursos naturales se dividen en dos clases: primera, aquellos que miden las características del sistema político, y, en particular, las relacionadas con la competencia política y segunda, los que miden la calidad institucional. En esta sección se presentan los resultados de las estimaciones que utilizan las exportaciones netas por trabajador como medida de la abundancia de recursos naturales.

Se corrieron las estimaciones parsimoniosamente. Primero, con base en la literatura, se estimó el modelo estándar de crecimiento, la volatilidad y la distribución del ingreso, y luego se añadió el sector petrolero y las variables institucionales. El test de Hausman para los modelos estándar con datos panel (ecuaciones de crecimiento y distribución del ingreso) muestra que la estimación apropiada tiene efectos aleatorios y se utilizó este modelo para el resto de las estimaciones. También se incluyeron *dummies* de tiempo para capturar el ciclo económico mundial. Las estimaciones de modelos estándar se presentan en el anexo 1.2.

1. Recursos naturales, instituciones y crecimiento: datos de panel

El cuadro 1.10 muestra las estimaciones de datos panel utilizando las exportaciones netas por trabajador como la variable de abundancia de recursos naturales para 80 países y para periodos quinquenales entre 1980 y 2005. Como primer resultado, las estimacio-

⁸ Véase Kaufmann *et al.* (2003).

nes de datos panel no muestran la existencia de una maldición de los recursos. Sólo la regresión 7 del cuadro 1.10 muestra que el efecto sobre el crecimiento de la abundancia de petróleo es negativo y significativo. En segundo lugar, y con respecto a las variables políticas, las regresiones 1 a 4 indican que las mayores restricciones políticas y la mayor fragmentación se asocian a un mayor crecimiento⁹. Estos resultados están soportados por la regresión 5, en la cual se demuestra que mayores niveles de separación de poderes están asociados a un mayor crecimiento per cápita. De igual manera, la regresión 6 muestra que cuando el partido político del presidente también es mayoría en el Congreso, su efecto sobre el crecimiento es negativo. Por último, a mayor polarización, mayor tasa de crecimiento (regresión 7, cuadro 1.10).

Aunque la literatura sobre la fragmentación política asocia las mayores restricciones políticas con la dificultad de implementar reformas (por ejemplo, para cambiar el *Status Quo*), no existe una clara relación empírica o teórica entre la fragmentación política y el crecimiento. Los resultados empíricos que se reportan en este capítulo, muestran que la competencia política es favorable para el crecimiento. No obstante, la interacción entre estas medidas de competencia política y abundancia de recursos naturales es estadísticamente significativa sólo para el caso relacionado con la polarización. Esto indica que la polarización entre distintos partidos políticos mejora los efectos de la abundancia de recursos naturales sobre el crecimiento, lo cual puede deberse al hecho de que reduce la probabilidad de la captura de rentas. Aun así, los resultados del cuadro 1.10 sugieren que las instituciones de competencia política, en general, no son más importantes para los países ricos en recursos naturales que para los demás (es decir, que las interacciones no son significativas estadísticamente).

Las regresiones 8 y 9 del cuadro 1.10 estiman los efectos de la calidad institucional. Encontramos que mejores instituciones legales (regresión 8) y mejor gobernabilidad (regresión 9) tienen un efecto positivo en el crecimiento. Aún así, en este caso las interacciones con la abundancia de recursos naturales no son significativas, lo que sugiere que la calidad institucional no ayuda de manera especial a los países abundantes en recursos naturales.

En conclusión, la metodología de panel de datos rechaza la hipótesis sobre la maldición de los recursos naturales y muestra que la calidad institucional y la competencia política

⁹ Un índice Herfindalh más alto implica un sistema político menos fragmentado.

tienen un efecto directo en el crecimiento, aunque este efecto no es mayor en los países abundantes en recursos naturales. En el único caso en el que las estimaciones sugieren una maldición (regresión 7), los efectos en el promedio del crecimiento per cápita (1,25% para toda la muestra) muestran que la maldición de recursos naturales de -0,3 sólo es mitigada en 0,06 con la polarización (es decir, el efecto neto de la polarización y las exportaciones netas per cápita). Finalmente, a manera de comprobación de robustez, las regresiones que incluyen el nivel inicial de la variable institucional no afectan los resultados.

2. Recursos naturales, instituciones y crecimiento: corte transversal

Los resultados de corte transversal son relativamente diferentes. Primero, algunas estimaciones muestran la existencia de una maldición de recursos naturales (véase cuadro 1.11, regresiones 1 a 10, excepto la regresión 3). En la tasa promedio de crecimiento per cápita para cada país por periodo, el efecto de la maldición de los recursos puede variar de -1% (regresión 4) hasta -0,19% (regresión 10). El efecto de las variables de competencia política sobre el crecimiento es positivo y significativo para los países abundantes en recursos naturales. Las regresiones 1 a 3 del cuadro 1.11 indican que una mayor competencia política en los países abundantes en recursos naturales tiene un efecto positivo sobre el crecimiento. Estas regresiones combinan la existencia de una maldición de los recursos con un efecto positivo de la competencia política, convirtiendo la maldición en una bendición. Esta última varía, en promedio, entre 0,02 y 0,5 puntos porcentuales adicionales netos en la tasa de crecimiento per cápita contra una maldición de los recursos de alrededor de -0,3 puntos porcentuales. La metodología de corte transversal tiene una mayor capacidad explicativa. Las estimaciones de las interacciones entre los recursos naturales y la caracterización del sistema político para un promedio de 80 países dan un R cuadrado más alto¹⁰.

Con respecto a las variables de calidad institucional, las regresiones 4 a 10 del cuadro 1.11, muestran que la maldición puede mitigarse y revertirse cuando la calidad institucional es mejor. Los países pueden tomar ventaja de su abundancia de recursos naturales para promover el crecimiento con instituciones de mejor calidad. Las variables del Instituto Fraser (regresiones 4 y 5) sugieren una reversión neta de la calidad institucional de

¹⁰ El R cuadrado es mayor al 50% y en algunos casos con una capacidad explicativa del 64%, la más alta encontrada en las estimaciones.

Cuadro 1.10. REGRESIONES PANEL DE CRECIMIENTO DEL PIB PER CÁPITA, RECURSOS NATURALES
E INSTITUCIONES

	Tasa de crecimiento del PIB per cápita								
	Instituciones políticas					Calidad institucional			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Exportaciones netas de petróleo por trabajador	-0,0051 (0,453)	0,0036 (0,315)	0,0021 (0,920)	-0,0054 (0,837)	-0,0005 (0,147)	0,0006 (1,126)	-0,0062 (2,0004) **	-0,0084 (0,902)	-0,0041 (1,370)
Restricciones políticas III	2,9056 (2,9247) ***								
Restricciones políticas III * Exportaciones netas por trabajador	0,0099 (0,444)								
Restricciones políticas V		2,0639 (2,8135) ***							
Restricciones políticas V * Exportaciones netas por trabajador		-0,0056 (0,371)							
Índice Herfindalh			-2,1674 (2,4861) **						
Índice Herfindalh * Exportaciones netas por trabajador			-0,0074 (0,876)						
Fragmentación				2,1856 (2,5409) **					
Fragmentación * Exportaciones netas por trabajador				0,0075 (0,877)					
Separación de poderes					0,295 (2,6407) ***				
Separación de poderes * Exportaciones netas por trabajador					0,0001 (0,079)				

Estadístico z en paréntesis (estimaciones con errores estándar robustos).

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Notas: (i) todas las estimaciones incluyen variables de control de un modelo estándar de crecimiento. Véase anexo 1.2.

**Cuadro 1.10. REGRESIONES PANEL DE CRECIMIENTO DEL PIB PER CÁPITA, RECURSOS NATURALES
E INSTITUCIONES (Continuación)**

	Tasa de crecimiento del PIB per cápita								
	Instituciones políticas						Calidad institucional		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Control ejecutivo						-1,0626 (2,9985) ***			
Control ejecutivo * Exportaciones netas por trabajador						-0,0058 (1,500)			
Polarización							0,4746 (2,7800) ***		
Polarización * Exportaciones netas por trabajador							0,0035 (2,1817) **		
Índice Fraser de sistema legal								0,2488 (1,7585) *	
Índice Fraser * Exportaciones netas por trabajador								0,0009 (0,887)	
Índice de gobernabilidad (ICRG)									0,4444 (2,8625) ***
Índice de gobernabilidad (ICRG) * Exportaciones netas por trabajador									0,0016 (1,612)
Observaciones	293	293	301	301	299	293	297	284	286
Número de países	78	78	81	81	81	81	0	78	75
R ²	0,2602	0,2637	0,2528	0,2541	0,251	0,2437	0,2579	0,2758	0,2989
Estadístico z en paréntesis (estimaciones con errores estándar robustos).									
*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1									
Notas: (i) todas las estimaciones incluyen variables de control de un modelo estándar de crecimiento. Véase anexo 1.2.									

Cuadro 1.11. REGRESIONES DE CORTE TRANSVERSAL DE CRECIMIENTO DEL PIB PER CÁPITA, RECURSOS NATURALES E INSTITUCIONES

	Tasa de crecimiento del PIB per cápita									
	Instituciones políticas			Calidad institucional						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Exportaciones netas de petróleo por trabajador	-0,0055 (2,0369) **	-0,0067 (3,3027) ***	0,0015 (1,0572)	-0,0198 (2,1952) **	-0,0121 (2,8519) ***	-0,0039 (2,5304) **	-0,004 (3,1850) ***	-0,0035 (2,1249) **	-0,0027 (1,9789) *	-0,0036 (2,2882) **
Restricciones políticas III	0,6993 (0,6239)									
Restricciones políticas III * Exportaciones netas por trabajador	0,0099 (1,7216) *									
Fragmentación		0,7196 (0,9349)								
Fragmentación * Exportaciones netas por trabajador		0,0082 (2,8149) ***								
Índice Herfindalh			-0,7274 (0,9316)							
Índice Herfindalh * Exportaciones netas por trabajador			-0,0081 (2,7877) ***							
Índice Fraser				0,3419 (1,9949) **						
Índice Fraser * Exportaciones netas por trabajador				0,0028 (2,0441) **						
Índice Fraser de sistema legal					0,3439 (3,6688) ***					
Índice Fraser de sistema legal * Exportaciones netas por trabajador					0,0014 (2,8328) ***					

Estadístico z en paréntesis (estimaciones con errores estándar robustos).
 *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1
 Notas: (i) todas las estimaciones incluyen variables de control de un modelo estándar de crecimiento. Véase anexo 1.2.

Cuadro 1.11. REGRESIONES DE CORTE TRANSVERSAL DE CRECIMIENTO DEL PIB PER CÁPITA, RECURSOS NATURALES E INSTITUCIONES (Continuación)

	Tasa de crecimiento del PIB per cápita									
	Instituciones políticas					Calidad institucional				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Voz y rendición de cuentas						0,4003 (1,7752) *				
Voz y rendición de cuentas * Exportaciones netas por trabajador						0,0017 (2,5246) **				
Estabilidad política							0,4025 (2,0344) **			
Estabilidad política * Exportaciones netas por trabajador							0,0021 (3,2368) ***			
Eficacia del gobierno								0,6878 (3,9575) ***		
Eficacia del gobierno * Exportaciones netas por trabajador								0,0012 (2,1863) **		
Imperio de la ley									1,1084 (4,3044) ***	
Imperio de la ley * Exportaciones netas por trabajador									0,0014 (1,9898) *	
Control de la corrupción										0,8133 (3,5222) ***
Control de la corrupción * Exportaciones netas por trabajador										0,0017 (2,3944) **
Observaciones	85	88	88	86	86	88	88	88	88	88
R ²	0,5481	0,5504	0,5501	0,5888	0,6409	0,5842	0,5898	0,6254	0,6377	0,6116

Estadístico z en paréntesis (estimaciones con errores estándar robustos).

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Notas: (i) todas las estimaciones incluyen variables de control de un modelo estándar de crecimiento. Véase anexo 1.2.

más de 1,5 puntos porcentuales contra una maldición de los recursos, que alcanza -0,6 puntos porcentuales en promedio en la tasa de crecimiento per cápita. Las variables del Banco Mundial (Kaufmann *et al.*, 2003) para calidad institucional, que se reportan en las regresiones 6 a 10, muestran que una mejor calidad institucional está directamente relacionada con una mayor tasa de crecimiento. Voz y rendición de cuentas, estabilidad política, imperio de la ley y control de la corrupción, tienen una relación directa, positiva y significativa con el crecimiento per cápita. Los países abundantes en recursos naturales tienen un efecto positivo adicional con mejores instituciones: todas las interrelaciones tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo. Este efecto mitiga la maldición de los recursos naturales, que se reduce en promedio de -0,18 a -0,16 puntos porcentuales (efecto promedio neto de las regresiones 6 a 10).

En las regresiones de corte transversal y de datos panel se usa un amplio conjunto de variables institucionales, divididas en variables políticas y de calidad institucional, para estimar el efecto de las (buenas) instituciones sobre el (mayor) crecimiento en los países abundantes en recursos naturales. Los resultados dependen de la metodología. Hay más respaldo para nuestra hipótesis, en términos de la significación estadística, al usar la metodología de corte transversal. En ese caso, los resultados muestran que los países abundantes en recursos crecen menos y que mejores instituciones y la competencia política pueden revertir el efecto negativo de los recursos naturales. Sin embargo, si vemos la metodología de datos panel, que es más eficiente en el uso de la información, los resultados son menos fuertes. Para la hipótesis relacionada con la maldición de los recursos (es decir, cuando los países abundantes en recursos crecen menos), sólo una regresión (la No. 7 en el cuadro 1.10) muestra este efecto, y para nuestra hipótesis institucional (mejores instituciones en países abundantes en recursos permiten que los países tomen ventaja de esta abundancia), la misma regresión reporta un efecto estadístico significativo. Estos resultados plantean una pregunta sobre los efectos de la existencia de la maldición de los recursos y sobre el efecto institucional. Por un lado, la maldición de los recursos naturales es, por lo menos, debatible. Por otro, el efecto de las instituciones (buenas) debería estudiarse con información más detallada.

3. Recursos naturales, instituciones y volatilidad: corte transversal

Ahora se verifica cómo la abundancia de recursos naturales y las instituciones afectan la volatilidad de las tasas de crecimiento. Según Van der Ploeg y Poelhekke (2007) y otros autores, los países abundantes en recursos naturales tienden a ser más volátiles debido a

su mayor grado de apertura y a la volatilidad de los precios de los *commodities*. El trabajo de Hnatkovska y Loayza (2003) obtiene resultados similares y también encuentra que los países con mayor volatilidad son los que menos crecen. En esta sección se presentan las estimaciones de corte transversal de los determinantes de la volatilidad para un conjunto de países, incluyendo variables de instituciones y de abundancia de recursos naturales.

Las regresiones 2 a 4 del cuadro 1.12, muestran que la abundancia de recursos naturales causa una mayor volatilidad. En la volatilidad promedio de 4,6 para toda la muestra de país por periodo, la variable aumenta en 1 punto porcentual debido a la abundancia de

Cuadro 1.12. REGRESIONES DE CORTE TRANSVERSAL DE VOLATILIDAD, RECURSOS NATURALES E INSTITUCIONES

	Volatilidad del PIB			
	Variables insituciones políticas		Variables calidad institucional	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Exportaciones netas de petróleo por trabajador	0,0041 (1,592)	0,0033 (1,7338) *	0,0007 (1,8780) *	0,0009 (2,1006) **
Fragmentación	-0,9502 (1,7002) *			
Fragmentación * Exportaciones netas por trabajador	-0,0058 (1,7516) *			
Fragmentación ejecutiva		-1,1639 (1,5178)		
Fragmentación ejecutiva * Exportaciones netas por trabajador		-0,0107 (1,9213) *		
Índice Fraser del tamaño del gobierno			0,0279 (0,3741)	
Índice Fraser del tamaño del gobierno * Exportaciones netas por trabajador			-0,0001 (1,7798) *	
Índice Fraser de sistema legal				-0,0077 (0,0933)
Índice Fraser de sistema legal * Exportaciones netas por trabajador				-0,0001 (2,0277) **
Observaciones	97	97	95	95
R ²	0,1569	0,1582	0,2974	0,3046

Estadístico z en paréntesis (estimaciones con errores estándar robustos).

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Notas: (i) todas las estimaciones incluyen variables de control de un modelo estándar de crecimiento. Véase anexo 1.2.

recursos. Adicionalmente, las regresiones 1 y 2 muestran que una mayor competencia política, representada por la fragmentación, está asociada a una menor volatilidad en los países abundantes en recursos naturales, además del efecto positivo general de la competencia política (regresión 1). En promedio, este efecto neto corresponde a una reducción en la volatilidad de 0,6. Las variables de calidad institucional arrojan resultados menos robustos (regresiones 3 y 4, cuadro 1.12). En la regresión 4, la calidad institucional revierte en 0,2 el efecto negativo de la abundancia de recursos.

4. Recursos naturales, instituciones y distribución del ingreso: panel de datos y corte transversal

En los cuadros 1.13 y 1.14 se presentan los resultados de la estimación del efecto de la abundancia de recursos naturales y de las instituciones sobre la distribución del ingreso. El cuadro 1.13 muestra los resultados de datos panel (desde 1980 hasta 2000) y en el cuadro 1.14 están los resultados de corte transversal, mientras que el modelo inicial completo se encuentra en el anexo 1.2. Tal como en las estimaciones de tasa de crecimiento, los resultados de corte transversal son más robustos que en el panel de datos.

En el cuadro 1.13 se presentan los resultados significativos de las variables de competencia política y de calidad institucional usando datos panel. Estos resultados muestran, en algunos casos (regresiones 2, 4 y 5), un efecto negativo de la abundancia de recursos naturales en la distribución del ingreso (es decir, un Coeficiente de Gini más alto). El efecto negativo de la abundancia de recursos naturales sobre el Coeficiente de Gini promedio de 0,39 por país por periodo es de 0,02. Los resultados cambian cuando se incluye el nivel inicial de la variable institucional (regresiones 2, 4 y 6) en lugar de la evolución de la variable institucional a lo largo del periodo, lo cual sugiere un problema de endogeneidad por causalidad reversa entre la distribución del ingreso y las instituciones. Cuando el problema se aborda incluyendo solamente el nivel inicial de la variable institucional, las buenas instituciones iniciales tienen un efecto positivo sobre la distribución del ingreso, pero este efecto no es diferente en los países abundantes en recursos naturales (la interacción no es significativa).

El cuadro 1.14 presenta las estimaciones econométricas de corte transversal. La abundancia de recursos no genera una distribución del ingreso peor (un efecto positivo significativo de la abundancia de recursos sobre la distribución del ingreso, es decir un Coeficiente de Gini más alto, sólo se reporta en la regresión 8). Ninguna de las variables

relacionadas con la competencia política es estadísticamente significativa. En cuanto a la calidad institucional, todas las regresiones del cuadro 1.14, salvo la regresión 8, muestran un efecto positivo directo en la distribución del ingreso, aunque el efecto en los países abundantes en petróleo no es significativamente diferente. La única interacción estadísticamente significativa se estima cuando la calidad de las instituciones se mide por el Índice de Regulación del Instituto Fraser (regresión 8).

En suma, los ejercicios econométricos muestran, por un lado, que la tesis de la maldición de los recursos naturales es, cuando menos, debatible. En particular, los resultados con la metodología de panel, que utiliza de mejor manera la información contenida en la base de datos y que permite enfrentar problemas potenciales de endogeneidad, pone en duda

Cuadro 1.13. REGRESIONES PANEL DE DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO, RECURSOS NATURALES E INSTITUCIONES

	Gini					
	Instituciones políticas				Calidad institucional	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Exportaciones netas de petróleo por trabajador	0,0002 (1,2075)	0,0004 (1,7904) *	-3,99E-06 (0,1286)	3,45E-06 (0,1067)	0,0004 (3,2426) ***	0,0004 (2,7672) ***
Restricciones políticas V	0,049 (2,7187) ***	-0,0005 (1,8168) *				
Restricciones políticas V * Exportaciones netas por trabajador	-0,0003 (1,2247)	0,0194 (1,1177)				
Fragmentación ejecutiva			-0,0162 (2,2090) **	-0,0235 (2,0516) **		
Fragmentación ejecutiva * Exportaciones netas por trabajador			-0,0000354 (0,5765)	-0,0000418 (0,6693)		
Regulación (Fraser)					0,013 (2,9102) ***	-0,0001 (2,7929) ***
Regulación (Fraser) * Exportaciones netas por trabajador					-0,0001 (3,1594) ***	0,001 (0,1603)
Observaciones	246	246	240	240	244	244
Número de países	84	84	83	83	82	82
R ²	0,2428	0,2511	0,2394	0,2489	0,294	0,253

Estadístico z entre paréntesis (estimaciones con errores estándar robustos).

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Notas: (i) Todas las estimaciones incluyen variables de control de un modelo estándar de crecimiento. Véase anexo 1.2. (ii) En esta regresión las variables de calidad institucional y de instituciones políticas corresponden a los niveles iniciales.

Cuadro 1.14. REGRESIONES DE CORTE TRANSVERSAL DE DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO, RECURSOS NATURALES E INSTITUCIONES

	Tasa de crecimiento del PIB per cápita							
	Instituciones políticas				Calidad institucional			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Exportaciones netas de petróleo por trabajador	0,0000143 (0,1987)	0,0000291 (0,3615)	-0,0000454 (0,4916)	-0,0001 (0,5691)	-0,0001 (1,0495)	-0,000018 (0,2114)	-0,0000389 (0,4822)	0,001 (1,9094) *
Voz y rendición de cuentas	-0,0337 (2,2448) **							
Voz y rendición de cuentas * Exportaciones netas por trabajador	3,40E-07 (0,010)							
Estabilidad política		-0,0229 (1,7644) *						
Estabilidad política * Exportaciones netas por trabajador		-9,44E-06 (0,212)						
Eficacia del gobierno			-0,0422 (2,9748) ***					
Eficacia del gobierno * Exportaciones netas por trabajador			0,0000146 (0,483)					
Calidad de la regulación				-0,0446 (2,4932) **				
Calidad de la regulación * Exportaciones netas por trabajador				0,0000225 (0,431)				
Imperio de la ley					-0,0705 (3,4736) ***			
Imperio de la ley * Exportaciones netas por trabajador					0,0001 (1,144)			

Estadístico z en paréntesis (estimaciones con errores estándar robustos).

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Notas: (i) Todas las estimaciones incluyen variables de control de un modelo estándar de crecimiento. Véase anexo 1.2.

Cuadro 1.14. REGRESIONES DE CORTE TRANSVERSAL DE DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO, RECURSOS NATURALES E INSTITUCIONES (Continuación)

	Tasa de crecimiento del PIB per cápita							
	Instituciones políticas				Calidad institucional			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Control de la corrupción						-0,0507 (2,6637) ***		
Control de la corrupción * Exportaciones netas por trabajador						8,18E-06 (0,207)		
Índice de gobernabilidad (ICRG)							-0,0262 (3,4618) ***	
Índice de gobernabilidad (ICRG) * Exportaciones netas por trabajador							0,0000252 (0,875)	
Regulación (Fraser)								0,0147 (1,439)
Regulación (Fraser) * Exportaciones netas por trabajador								-0,0001 (1,7979) *
Observaciones	86	86	86	86	86	86	78	85
R ²	0,3445	0,3277	0,3752	0,3553	0,3993	0,3643	0,4512	0,3163
Estadístico z en paréntesis (estimaciones con errores estándar robustos).								
*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1								
Notas: (i) Todas las estimaciones incluyen variables de control de un modelo estándar de crecimiento. Véase anexo 1.2.								

la existencia de una maldición de recursos naturales (menor crecimiento de largo plazo), que la metodología de corte transversal sí encuentra. Por otro lado, las variables de competencia política e institucionales, interactuadas con la abundancia de petróleo, no tienen efectos significativos cuando son utilizadas en la metodología panel. Esto sugiere la necesidad de información institucional más detallada para estimar los efectos de su calidad sobre la abundancia de recursos naturales. Estos resultados también son diferentes a los encontrados con la metodología de corte transversal. Con esta metodología tanto variables de competencia política como variables de calidad institucional tienen un efecto positivo en el crecimiento en los países abundantes en petróleo, mitigando, y en algunos casos reversando, el efecto negativo de la abundancia de petróleo en el crecimiento económico.

Ahora bien, la abundancia de recursos naturales hace que las economías sean más volátiles y la competencia política (más que mejores instituciones) mitiga este efecto. Asimismo, usando la metodología de datos panel, la abundancia de recursos naturales tiene un efecto perverso sobre la distribución del ingreso, resultado que no se da cuando se usa corte transversal. Por su parte, en la metodología panel que busca resolver la posible endogeneidad por causalidad reversa entre crecimiento e instituciones, la calidad de las instituciones, más que la competencia política, ayudan a mitigar este efecto negativo de la abundancia de los recursos naturales. Finalmente, en corte transversal los efectos de las instituciones y de la competencia política no son significativos. En particular, aunque instituciones con mejor calidad ayudan a la distribución del ingreso, este caso no es significativamente diferente para los países abundantes en petróleo.

V. CONCLUSIONES

Este capítulo analiza los efectos de la abundancia de recursos naturales y de las instituciones sobre una serie de variables sociales y económicas (crecimiento, volatilidad, distribución del ingreso). La principal hipótesis que se evalúa está relacionada con el efecto de las (buenas) instituciones en los países con abundancia de recursos. Dicha hipótesis afirma que la abundancia de recursos naturales puede ser una bendición dependiendo de la calidad de las instituciones. Una hipótesis alterna examina si la abundancia de recursos naturales es normalmente una maldición (es decir, si afecta negativamente el crecimiento y otros indicadores económicos), una idea todavía debatida en la literatura económica.

Para dar respuesta a este interrogante, en primer lugar se llevaron a cabo estudios de caso para ocho países (incluyendo Colombia), los cuales mostraron que, dentro de los países

estudiados, Noruega es indiscutiblemente un éxito, con un PIB per cápita (PPA de 2000) de US\$36.849 en 2005 y un crecimiento de este indicador, entre 1975 y 2005, de 2,38% en promedio anual. Otro éxito económico es Indonesia, que aunque para 2005 tenía un PIB per cápita (PPA de 2000) de US\$3.419, fue el país que tuvo el mayor crecimiento del PIB per cápita (PPA) de la muestra en este período, con 3,93% en promedio por año.

Los países con desempeño económico pobre los encabeza Venezuela. En 1975, en la primera bonanza petrolera de la década de los setentas, el PIB per cápita (PPA de 2000) era de US\$7.301. Para 2005, el PIB per cápita fue apenas de US\$5.900, lo que significa una pérdida de 19,19% en términos reales. El crecimiento promedio del PIB per cápita (PPA de 2000) fue negativo, de -0,54% por año.

Como se vio en este capítulo, un aumento de los precios internacionales del petróleo incentiva a los gobiernos a aumentar la participación estatal en el sector hidrocarburos. Argelia, Ecuador, Indonesia, Nigeria, Noruega y Venezuela aumentaron los impuestos, la participación pública en la exploración y producción de petróleo y la participación estatal en las empresas petroleras durante la década de los setentas, escenario de la primera y parte de la segunda bonanza. En Argelia, Nigeria, Noruega y Venezuela se nacionalizó la industria.

Pero los precios internacionales no son el único incentivo para modificar la legislación y las políticas del sector hidrocarburos. La ideología y las preferencias del gobierno impulsan cierto tipo de modelos en la propiedad de las empresas del sector. En todos los países estudiados, la nacionalización de la industria petrolera es impulsada por un gobierno de izquierda y nacionalista. Cuando se dan las reformas de apertura y liberalización del sector hidrocarburos, los gobiernos en los distintos países tienden a ser de derecha. De nuevo, en todos los países del estudio se observa este fenómeno. La gran excepción en la liberalización del sector se da en Venezuela, con la Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos (LOHG) que permite la privatización del *downstream* y *upstream* del sector gas, aprobada en un gobierno de izquierda y nacionalista (Hugo Chávez).

La excepción venezolana se entiende a la luz de una de las restricciones a las modificaciones del sector hidrocarburos, el mismo sector. En escenarios de caídas en las reservas de petróleo y gas, caídas en la producción o problemas de eficiencia con las empresas estatales, los gobiernos son presionados para introducir cambios en el sector hidrocarburos que permitan remediar la situación del sector. La solución más empleada por los gobernantes

es la reestructuración de las empresas estatales, la privatización y la apertura del sector a inversionistas extranjeros. En Argelia, Ecuador, Indonesia, Nigeria, Noruega, Venezuela e inclusive México, la apertura, y en algunos casos la privatización del sector hidrocarburos, se da en escenarios de caída en reservas (Ecuador, Indonesia y México), caída en la producción (Ecuador, Indonesia, México, Nigeria y Venezuela) y búsqueda de mayor eficiencia y competitividad (Argelia, Indonesia, México, Noruega y Venezuela).

Las políticas y leyes concernientes al sector hidrocarburos dependen de varios factores, pero muestran en general un movimiento pendular. Cuando hay bonanza en precios, sin que haya problemas serios en producción y exploración, el Estado tiende a intervenir más en el sector. Cuando los precios son bajos, las empresas se ven en dificultades o los pronósticos de producción y reservas son regulares, el sector tiende a ser liberalizado. La organización del sector hidrocarburos, el sistema de contratos implementado y las reformas que se llevan a cabo, están ligados a condiciones domésticas y externas. Los cambios en la política sectorial se pueden explicar con tres factores: el estado de la economía en general, el estado del sector hidrocarburos (precios, reservas, producción, exploración, etc.) y las preferencias ideológicas y políticas del gobierno.

Finalmente, el análisis de la situación de los países de los casos de estudio exhibe una relación cercana a los resultados de las estimaciones econométricas del documento. Los países con mejores instituciones son los que han sabido manejar la maldición de los recursos de una forma más adecuada, logrando incluso convertirla en una bendición. Esto se refleja en un mayor crecimiento económico, una mejor distribución del ingreso y una mayor estabilidad económica.

En la cuarta sección se usaron una serie de estrategias econométricas para evaluar estas hipótesis con una base de datos de 75 países. Los resultados de corte transversal arrojaron la existencia de una maldición de los recursos naturales en el crecimiento. Sin embargo, ésta puede revertirse con buenas instituciones y competencia política. Las estimaciones de panel de datos arrojan los mismos resultados, pero menos fuertes. Mientras que en el corte transversal se encuentran los mismos resultados usando diferentes especificaciones y variables, para panel estos resultados son similares únicamente para ciertas especificaciones.

En cuanto a volatilidad, las estimaciones muestran que, tanto las instituciones políticas (es decir, competencia política), como la buena calidad de las instituciones, revierten el efecto negativo de la abundancia de recursos naturales. Adicionalmente, tanto las esti-

maciones de panel de datos, como las de corte transversal demuestran que la competencia política y una buena calidad de las instituciones ayudan a mejorar la distribución del ingreso en los países abundantes en recursos.

En general, los resultados tanto de los estudios de caso como de las estimaciones econométricas confirman la hipótesis según la cual la existencia de buenas instituciones puede convertir, o incluso evitar, la llamada maldición de los recursos en una bendición, siendo una prueba de ello el éxito de países como Noruega e Indonesia, que supieron manejar eficientemente los recursos provenientes de la abundancia de los recursos naturales.

ANEXO

Anexo 1.1. BASE DE DATOS MUNDIAL

Variable	Observaciones	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Variables calidad institucional					
Índice de resumen Fraser	709	5,94	1,23	2,3	9,08
Regulación (Fraser)	707	5,66	1,2	2,47	8,84
Libertad comercial (Fraser)	695	6,23	1,56	1,35	9,78
Moneda solida (Fraser)	729	6,74	2,29	0	9,84
Sistema legal (Fraser)	691	5,52	1,88	1,67	9,62
Tamaño del gobierno (Fraser)	718	5,48	1,66	0,65	9,75
Voz y rendición de cuentas (Banco Mundial)	596	-0,03	1	-2,26	1,66
Estabilidad política (Banco Mundial)	589	-0,05	0,98	-2,84	1,63
Efectividad del gobierno (Banco Mundial)	594	-0,01	1	-2,27	2,27
Calidad regulatoria (Banco Mundial)	588	-0,03	0,99	-2,85	2,15
Imperio de la ley (Banco Mundial)	610	-0,05	0,81	-2,47	2,01
Control de la corrupción (Banco Mundial)	604	-0,02	0,81	-1,79	2,52
Índice de gobernabilidad (ICRG)	687	0,08	1,66	-3,38	3,47
Variables instituciones políticas					
Restricciones políticas III	762	0,26	0,21	0	0,74
Restricciones políticas V	711	0,38	0,32	0	0,89
Democracia (DPI)	173	8,18	3,26	0	10
Duración gobierno (DPI)	150	1,71	0,99	1	4
Fragmentación ejecutiva (DPI)	821	0,6	0,49	0	1
Índice legislativo de competencia electoral (DPI)	954	5,62	2,02	1	7
Tamaño del distrito electoral (Cámara) (DPI)	710	12,99	27,72	0,7	275
Tamaño del distrito electoral (Senado) (DPI)	157	10,44	18,15	1	100
Representación proporcional (Pr) DPI	686	0,58	0,49	0	1
Pluralidad (DPI)	766	0,68	0,47	0	1
Fragmentación (DPI)	915	0,49	0,29	0	1
Índice de gobierno Herfindahl (DPI)	915	0,8	0,27	0,01	1
Índice Herfindahl (DPI)	915	0,51	0,29	0,01	1
Fragmentación del gobierno (DPI)	915	0,2	0,27	0	1
Polarización (DPI)	919	0,36	0,73	0	2
Separación de poderes (DPI)	918	2,57	1,66	1	17
Variables económicas y sectoriales					
PIB per cápita. PPA (dólares constantes de 2000 internacionales)	1.010	9.343,91	11.066,36	250,02	70.715,84
Crecimiento del PIB (anual %)	1.062	3,14	4,63	-42,45	35,59
Crecimiento del PIB per cápita (anual %)	870	1,25	4,6	-42,27	32,55
Índice Gini	350	0,386	0,103	0,178	0,765
Exportaciones netas (millones de barriles por día)	1.009	4,27	1.177,57	-12.418,6	8.810,5

Anexo 1.1. BASE DE DATOS MUNDIAL

(Continuación)

Variable	Observaciones	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Variables económicas y sectoriales					
Exportaciones netas por trabajador (en barriles)	801	52,92	364,76	-2025,2	2873,26
Combustibles minerales, lubricantes y materiales relacionados (millones de dólares)	1.016	3.850	10.900	6	175.000
Exportaciones de combustibles	915	16,82	21,8	-7,15	99,95
Producción (miles de barriles diarios)	1.064	67,21	174,78	0	999
Pozos de perforación en mar y tierra	305	13,78	20,23	0	145,2
Número de crisis financieras	1.040	0,39	1,15	0	5
Términos de intercambio	526	105,21	24,9	53,74	307,87
Índice de apertura comercial	609	0,11	0,46	-1,32	2,29
Crédito al sector privado (% del PIB, log)	765	-3,24	1,88	-8,6	-0,25
Infraestructura pública	635	-1,87	0,45	-3,94	-0,54
Índice de sobrevaloración de la tasa de cambio	409	4,62	0,4	3,41	6,15
Fuerza laboral total (millones)	925	13,3	56,3	0,03	753
Población total (millones)	1.003	27,1	98,5	0,02	1280
Inflación, precios al consumidor (% anual)	917	49,7	331,06	-5,53	6.424,99
Formación bruta de capital como % del PIB	992	23,27	8,41	3,58	86,79
Años promedio de educación	536	5,43	2,95	0,37	12,25
Educación primaria alcanzada	535	36,77	16,67	0	79,8
Educación primaria completada	535	13,9	9,14	0	57
Educación secundaria alcanzada	535	23,28	15,77	0	69,6
Educación secundaria completada	535	10,53	9,42	0	47,5
Educación superior alcanzada	535	8,26	8,5	0	53
Educación superior completada	535	5,15	4,58	0	30,3
Tasa de homicidio	173	4,74	9,45	0,38	85,53

Anexo 1.2. MODELOS ESTÁNDAR

	Instituciones políticas				Calidad institucional		
	Efectos fijos (1)	Efectos aleatorios (2)	Corte transversal (3)	Volatilidad del PIB (4)	Efectos fijos (5)	Efectos aleatorios (6)	Corte transversal (7)
PIB per cápita inicial (log)	-0,016 (0,3649)	-0,0245 (0,6533)	-0,0189 (0,2058)	-0,0197 (0,3525)	-0,0006 (2,0859) **	-0,0009 (3,1951) ***	-0,0004 (0,2990)
Tasa de inflación (log)	-0,6362 (3,6121) ***	-0,5248 (4,2203) ***	-0,0636 (2,7288) ***				
Educación secundaria (log)	-0,5059 (0,9573)	0,4026 (2,6017) ***	0,3027 (1,9919) **	-0,2764 (1,7857) *	-0,0138 (1,1742)	-0,0374 (5,1172) ***	-0,0505 (11,9904) ***
Consumo del gobierno (% del PIB, log)	-3,1073 (3,4121) ***	-0,9312 (1,9891) **					
Crisis financieras (número)	-0,348 (2,7605) ***	-0,3683 (3,4170) ***					
Índice de tasa de cambio real	-1,6738 (2,7044) ***	-1,5226 (3,7480) ***	-1,5179 (3,9928) ***				0,0314 (2,6714) ***
Crédito al sector privado (% del PIB)				-0,4752 (1,8369) *			
Apertura (índice)	1,5317 (1,9390) *	0,8455 (2,0853) **					
Inversión (% del PIB)			0,141 (5,3603) ***		-0,0002 (0,2652)	-0,0003 (0,4527)	0,001 (14,3290)
Constante	5,414 (1,4600)	7,0824 (3,0016) ***	5,5186 (2,6995) ***	2,7863 (3,9912) ***	0,4334 (12,7802) ***	0,4995 (20,8310) ***	0,358 (6,2170) ***
Observaciones	308	308	88	97	254	254	466
Número de países	81	81			86	86	
R ²	0,194	0,160	0,519	0,157	0,234	0,248	0,301
Test de Hausman		10,24				6,61	
Probabilidad		0,1753				0,0855	

Estadístico z en paréntesis (estimaciones con errores estándar robustos).

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Nota: Todas las estimaciones incluyen *dummies* de tiempo.

CAPÍTULO DOS

LOS EFECTOS DE LOS IMPUESTOS AL PETRÓLEO Y LA MINERÍA SOBRE EL DESEMPEÑO SECTORIAL^{*}

GUILLERMO PERRY

SUI-JADE HO (UNIVERSIDAD DE MICHIGAN, ANN ARBOR)

I. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se utilizan datos de panel de 41 países ricos en petróleo y minerales (así clasificados de acuerdo con los criterios del FMI¹), con el fin de estimar los efectos potenciales de las tasas tributarias totales sobre las actividades petrolíferas y minerales. Para calcular los efectos potenciales de la calidad de los impuestos sobre el petróleo y los minerales, se estima además la interacción de las tasas tributarias sectoriales con los índices de calidad de los sistemas tributarios aplicados al petróleo y la calidad general de las instituciones nacionales. Con estos resultados, se intenta a continuación establecer puntos de referencia sobre la eficiencia de los impuestos al petróleo y los minerales en América Latina.

Se utilizan los cambios en los taladros activos como *proxy* de las inversiones en petróleo y gas, pero no se contó con una *proxy* equivalente para las inversiones en minería en los países ricos en minerales. Se puede observar, a partir de los gráficos elaborados (véase anexo 2.1), que en los últimos 20 años en la mayoría de los países latinoamericanos ricos en petróleo, los aumentos en las tasas tributarias al petróleo (ingresos fiscales totales provenientes del petróleo como proporción del PIB petrolero) resultaron en una reducción en la inversión, expresada a través de los cambios en los taladros activos. Llama

^{*} Este trabajo fue preparado originalmente para el IADB Research Network Project “The Future of Taxation in Latin America and the Caribbean” (RG-K1198), Sub Project (2) Fiscal Revenues and Efficiency in LAC Non-Renewable Natural Resource Sectors, en diciembre de 2011.

¹ *Guide on Resource Revenue Transparency* (2007), IMF <http://www.imf.org/external/np/pp/2007/eng/051507g.pdf>

especialmente la atención que esto ocurrió a pesar de los aumentos en los precios del petróleo en los últimos diez años. Las reducciones en la inversión resultaron también en la disminución de la producción, si bien con rezagos específicos en cada país, cosa que también ocurrió en Chile con la producción de cobre. Las excepciones fueron Colombia y Perú, países en los que las tasas tributarias se mantuvieron relativamente constantes (en el caso peruano hasta hace muy poco tiempo²) y la inversión y la producción aumentaron en forma significativa con los aumentos recientes en los precios y en la rentabilidad.

El capítulo proporciona estimaciones econométricas para la muestra global. Se obtuvieron en primer lugar estimaciones MCO y IV para ecuaciones en las cuales el número de taladros activos se explica por el nivel de precios internacionales (presentes, rezagados y futuros) y su volatilidad, el nivel y los cambios recientes en las reservas, la tasa de interés, la tasa tributaria sectorial total (estimada en distintas formas), y los efectos fijos de país y tiempo. En las estimaciones MCO se encontró que, en promedio, un incremento en las tasas tributarias de 10% reduce en aproximadamente 2,2% el número de taladros activos, resultados que son muy robustos aun con diferentes especificaciones. Ahora bien, la reducción parece ser mayor en las estimaciones en las que la tasa tributaria se define en formas alternativas (ingresos fiscales divididos por el PIB petrolero, la producción de petróleo y las exportaciones netas de petróleo per cápita) y se instrumenta con un índice de calidad de las instituciones y su propio valor rezagado, lo que produce que un incremento en la tasa tributaria de 10% resulta en una reducción de taladros activos de entre 2,6 y 4%, dependiendo de la definición que se tome de la tasa tributaria.

Luego se incluyeron diferentes índices de calidad de instituciones y se encontró que un valor más alto de dicho índice reduce el efecto negativo de la tasa tributaria sectorial total sobre la inversión, resultado que interpretamos como una indicación de que la calidad de los impuestos es importante, suponiendo que esta calidad (entendida como la combinación de una mejor mezcla, diseño y cobro de los impuestos al petróleo y al gas, y una mayor estabilidad percibida del régimen tributario) mejora cuando mejora la calidad general de las instituciones generales.

Por último, se sometió a prueba si los países de la OPEP reaccionan en forma diferente a los incrementos en los precios y, efectivamente, se encontró que el nivel de taladros ac-

² Cambios recientes en las regalías en septiembre de 2011.

tivos en los países de la OPEP reacciona con menor intensidad a los cambios de precios futuros que en los demás países, aunque aumenta también con los incrementos generales esperados en taladros, lo que sugiere que los países de la OPEP fijan sus precios actuando en forma racional.

Más adelante se utilizaron las estimaciones MCO y IV para ecuaciones en las cuales los cambios en el nivel de producción se explican por los cambios en los taladros activos, el nivel de los precios internacionales y su volatilidad, la tasa tributaria sectorial total, una variable *dummy* OPEP multiplicada por el nivel de precios esperados, y los efectos fijos de país y tiempo. No se encontró un efecto directo de las tasas tributarias sobre la producción, adicional a su efecto indirecto a través del nivel de taladros activos. Luego se incluyeron los países ricos en minerales en la muestra y se estimaron formas reducidas en las que los cambios en el PIB petrolero y mineral se explican por el nivel de los precios internacionales y su volatilidad, la tasa tributaria sectorial total y los efectos fijos de país y tiempo. El coeficiente de las tasas tributarias resultó negativo en todos los casos, pero fue significativo sólo en algunos, sugiriendo que un incremento de 10% en la tasa tributaria reduce eventualmente la producción en aproximadamente 0,5% en las estimaciones MCO y 0,75% en las estimaciones IV (utilizando sistemas GMM y también instrumentando la tasa tributaria con un índice de instituciones).

Finalmente, intentamos establecer puntos de referencia para la eficiencia de los sistemas tributarios aplicados al petróleo en los países latinoamericanos, examinando los coeficientes de los efectos fijos en las ecuaciones para los taladros y haciendo estimaciones a partir de la técnica Data Envelopment Analysis, DEA, utilizando las reservas demostradas remanentes y el inverso de las tasas tributarias como insumos y los taladros activos como resultados. En ambos casos, México obtiene una posición relativamente alta y Venezuela obtiene una posición alta de acuerdo con los coeficientes de efectos fijos, pero su posición de acuerdo con los puntajes DEA depende del uso como insumos, ya sea de las reservas promedio o de las adiciones netas a las reservas durante el período (reflejando así el hecho de que la mayoría de sus reservas son relativamente antiguas). Colombia siempre obtiene una posición intermedia. Trinidad y Tobago tiene una posición bastante baja de acuerdo con sus coeficientes de efectos fijos, pero mejora (moderadamente) de acuerdo con los puntajes DEA. Ecuador, y especialmente Bolivia, tienen posiciones bajas de acuerdo con ambas estimaciones. Una posible razón de por qué México y Venezuela (como también la mayoría de los países del Golfo) resultan con posiciones relativamente altas en estas estimaciones, podría relacionarse con el predominio que tienen las empre-

sas estatales públicas en esos países. De hecho, el incremento en las tasas tributarias puede tener un efecto más perjudicial en países con predominio de inversión privada, pues un incremento fuerte en dichas tasas puede causar una gran caída de la inversión en tales casos. En contraste, las empresas petroleras estatales pueden disminuir su inversión en un grado menor pues de todos modos invertirán sus utilidades netas restantes so pena de que las obliguen a transferirlas al presupuesto general de la Nación.

II. MARCO CONCEPTUAL

Los países ricos en petróleo y minerales se enfrentan a un dilema al gravar estas actividades. Si el monto de los ingresos fiscales derivado de la explotación del petróleo y los minerales es demasiado bajo, el país puede dejar escapar oportunidades para inversiones socialmente productivas en capital humano e infraestructura. Pero, por otro lado, los intentos de extraer mayores ingresos fiscales pueden desalentar significativamente las inversiones en exploración y desarrollo y, por ende, resultar en bases impositivas más bajas en el futuro.

El impacto real del gravamen al petróleo y los minerales en el desempeño sectorial, dependerá de una variedad de factores relativos al diseño particular de los impuestos y su puesta en vigor, al igual que de la estructura de gobierno y contractual de estos sectores, y de otras características específicas de cada país, tales como su potencial geológico, infraestructura y calidad general del gobierno y las instituciones. Dependerá también de factores globales tales como el nivel de las tasas internacionales de interés, de los precios esperados del petróleo y los minerales y de su volatilidad.

La literatura técnica destaca los efectos de los impuestos en el desceme de yacimientos (hacer no rentables yacimientos que de otra manera sí lo serían para la exploración y el desarrollo e impedir la producción de algunos recursos de bajo tenor –*low grading*–), y en el “*tilting*” (extraer más rápido de lo técnicamente deseable). Generalmente, se encuentra en esa literatura que los regímenes tributarios más neutrales (tales como los impuestos sobre los ingresos corporativos, especialmente si permiten el reconocimiento inmediato de los gastos de las inversiones en exploración y desarrollo) resultan en menor desceme y *tilting* que los impuestos aplicados sobre el valor de la producción (como es el caso de la mayoría de las regalías) o sobre el valor de las reservas.

Para poner un ejemplo, Deacon (1993) simuló los efectos de estos tres tipos de impuestos en la industria petrolera estadounidense utilizando un modelo simple de una empre-

sa típica que maximiza el valor presente de sus beneficios como precio-aceptante y con cero incertidumbre³. Sus resultados indican que los impuestos al valor de la producción resultan en mayores pérdidas en la producción general, debidas al descreme, mientras que los impuestos al valor de las reservas resultan en un mayor *tilting*, acelerando la producción de las reservas probadas, pero retrasando la exploración (a fin de mantener un bajo nivel de las reservas probadas remanentes en cualquier momento en el tiempo).

En consecuencia, los impuestos sobre las reservas tienden a generar ingresos fiscales mucho mayores en el corto plazo y significativamente menores a largo plazo, al compararlos con los otros dos tipos de impuestos; esto para un mismo valor presente de impuestos. Los impuestos sobre el valor de la producción generan también mayores ingresos fiscales en el corto plazo y menores a largo plazo al compararlos con los impuestos sobre los ingresos corporativos, también para el mismo valor presente de impuestos. Los impuestos corporativos con reconocimiento inmediato de gastos (o países que comparan la producción que le otorgan al país anfitrión un derecho de participación libre de riesgo en la producción, después de que al inversionista le hayan sido reembolsados los costos de exploración y desarrollo, o los haya recuperado con las ventas de la producción inicial), generarán flujos fiscales en nuevos yacimientos o minas sólo después de haberse recuperado la inversión inicial, algo que puede tomar varios años después de iniciarse la producción, mientras los impuestos a las regalías generarían flujos fiscales una vez se inicia la producción. Estos ejemplos ilustran bien cómo los dilemas entre ingresos fiscales presentes y futuros pueden depender significativamente del tipo de impuestos que se elija y no sólo de la tasa promedio de tributación.

Como un ejemplo adicional, otra fuente potencial de ingresos fiscales en petróleo y gas son las primas por firma de contratos. Si es grande, este tipo de “impuesto” podría tener impacto muy grande en el desceme, haciendo que no sea económica la exploración de depósitos con baja rentabilidad esperada. Aunque podría esperarse que no produjese aceleración de la producción (*tilting*) en modelos de empresas sin restricciones financieras y sin incertidumbre, ya que sería un costo hundido en el momento de iniciar la perforación de pozos y la producción, si la prima es grande podría resultar en un patrón de producción acelerada con el fin de garantizar una pronta recuperación de dicha inver-

³ Las comparaciones se hicieron para tasas impositivas en cada impuesto que produce el mismo valor presente de flujos fiscales entre ellas.

sión. Naturalmente, con este impuesto se podrían obtener recursos de efectivo iniciales significativos, a expensas de ingresos fiscales futuros.

Al introducir consideraciones de incertidumbre y riesgo se incrementa el impacto esperado de todos los impuestos en las decisiones de inversión y producción, en comparación con los casos teóricos que no incluyen incertidumbre. También se aumentan las diferencias en el impacto de los distintos tipos de impuestos sobre las decisiones de exploración, desarrollo y producción, dadas las grandes diferencias en la forma en que ellas asignan los riesgos entre el gobierno y los inversores. Un impuesto sobre los ingresos corporativos, en principio, asignaría los costos de producción y riesgos de mercado aproximadamente en forma proporcional entre el gobierno y los inversionistas. Sin embargo, el tratamiento fiscal de los costos de exploración y desarrollo desplazará los costos y riesgos de mercado más en contra del gobierno si se permite el reconocimiento inmediato de los gastos (que es, por otro lado, el subtipo de impuesto a los ingresos con menores efectos de descreme y aceleración de la producción) y desplazará los costos y riesgos del mercado en contra de los inversionistas si los costos de exploración y desarrollo sólo pueden deducirse sobre largos períodos de depreciación y amortización. Un sistema basado en impuestos a las utilidades “excesivas”, que reduciría el descreme y la aceleración de la producción, desplazaría los riesgos más en contra del gobierno que cualquier otro tipo de impuesto. Las regalías desplazarían los riesgos aún más en contra del inversionista que cualquier tipo de impuesto a los ingresos y las primas por firma de contrato asignarían todos los riesgos a las empresas.

De esta manera, las consideraciones sobre asignación de riesgo aumentarían los efectos del descreme y la aceleración de la producción de la mayoría de los tipos de impuestos, pero aún más para las primas por firma de contrato y las regalías, en ese orden, que para los impuestos corporativos. Sin embargo, más importante para nuestros propósitos es que si los parámetros actuales de impuesto están determinados por las condiciones del mercado, por ejemplo, a través de subasta o negociación; aquellos impuestos que asignan más riesgos a los inversionistas resultarán en un menor valor presente esperado de los impuestos, ya que los inversionistas cargarán una prima de riesgo más alta en sus propuestas.

En un extremo, las primas por firma de contrato que trasladan todos los riesgos a los inversionistas resultarían en el valor presente esperado más bajo de los impuestos, razón por la cual dichas primas constituyen normalmente sólo una pequeña proporción del *government take* total, excepto en los casos de gobiernos que se encuentren bien cortos de dinero. Las regalías resultarían en un valor presente de los impuestos menor que cual-

quier forma de impuesto a los ingresos corporativos. En el otro extremo, los impuestos a las utilidades “excesivas” con reconocimiento inmediato de los gastos producirían el valor presente esperado más alto de los impuestos, pero asignarían mayor riesgo al gobierno que cualquier otro tipo de impuesto. Esta última consideración, junto a su mayor complejidad, explica por qué no se utilizan tan ampliamente como forma principal de tributación al petróleo y los minerales, como se verá más adelante, aun si los economistas los recomiendan casi unánimemente.

Dadas estas diferencias en los efectos sobre la asignación de riesgo e inversión, la producción y los flujos fiscales, entre los distintos tipos de impuestos, sería deseable desagregar los ingresos fiscales por petróleo y minerales por tipo de impuesto en los estudios comparativos de diversos países. Por otra parte, como se discutirá posteriormente, existen diferencias significativas dentro de cada tipo de impuesto, según como se aplique en cada país. Además, ha habido cambios significativos a lo largo del tiempo en muchos países⁴ y existe una variedad significativa de sistemas dentro de cada país en cualquier momento dado del tiempo, dependiendo tanto de la cantidad de contratos activos como del grado de descentralización en las decisiones tributarias, así como existen diferencias significativas en los impuestos estatales y locales al petróleo y los minerales en varios países con sistema político federal. Esta complejidad puede considerarse apropiadamente en los estudios de cada país individualmente, pero sería impráctico intentar introducirla en estudios comparativos de varios países, aun si tal información detallada estuviese fácilmente disponible en términos comparables en los países, que no es el caso.

Además, debido a los dilemas entre la asignación del riesgo y el valor presente esperado de los impuestos, por un lado, y entre los flujos fiscales presentes y los futuros, por el otro, la mayoría de los países utiliza en la práctica combinaciones de tipos de impuestos basados en las regalías y en los ingresos, o sus equivalentes, que pueden diferir menos *de facto* de lo que parece ser el caso *de jure*. Las primas por firma de contrato se utilizan también ampliamente, pero, como ya se mencionó, representan normalmente una fracción muy pequeña del *government take* total.

Un estudio reciente, encargado por la Independent Petroleum Association of America (Johnston *et al.*, 2008) muestra que los países que utilizan los contratos de participación

⁴ Véase, por ejemplo, Johnston (2008).

en la producción en petróleo y gas (un poco más de la mitad de los países productores) y aquellos que utilizan sistemas tributarios tanto para regalías como para ingresos (ligeramente menos de la mitad), son, en la práctica, bastante semejantes en sus efectos financieros *de facto*, a pesar de sus aparentes enormes diferencias *de jure*. Así, menos de la mitad de aquellos que utilizan los contratos de participación en la producción reembolsan los costos pasados en el momento de iniciar la producción, lo que hace que este sistema sea similar a un sistema de impuesto sobre los ingresos con reconocimiento completo inmediato de los gastos. El resto de ellos permite la recuperación total o parcial en el tiempo mediante alguna clase de plan de depreciación, lo que los hace semejantes a los sistemas usuales de impuestos corporativos sin reconocimiento inmediato de los gastos de inversión. Además, más de la mitad de los sistemas de contratos de participación en la producción establecen límites anuales a la participación del llamado *cost oil* o *recovery oil*, que tiene el efecto equivalente de un sistema tributario combinado de regalías más ingresos.

Las simulaciones efectuadas por Johnston *et al.* (2008) muestran, de hecho, que estos dos sistemas fiscales aparentemente opuestos producen a menudo impactos financieros casi idénticos. Muestran también que hay países con *government takes* generales altos o bajos utilizando cualquiera de los dos tipos de sistemas, aunque es cierto que la mayoría de los más altos corresponde ya sea a sistemas de acuerdos de servicios o de contratos de participación en la producción⁵.

Para complicar aún más las cosas, los países cambian con frecuencia las provisiones contractuales y fiscales y en algunas ocasiones se pasan de un sistema a otro⁶. Como han mostrado varios estudios (*e.g.*, Johnston 2008), la frecuencia de dichos cambios aumenta en períodos de precios en auge. Normalmente las presiones políticas aumentan en dichos períodos (o después de grandes hallazgos) a favor de la renegociación de *government takes* más altos o para cambiarse a contratos de participación en la producción o nacionalizaciones declaradas⁷. Los cambios en la dirección opuesta suelen suceder en períodos de precios bajos o cuando la producción está decayendo en forma severa.

⁵ Véase Johnston *et al.* (2008), gráfico 3.

⁶ Aunque en algunos casos un cambio de sistema puede dejar al sistema tributario subyacente esencialmente intacto, como sucedió en Colombia en 2003 al pasar de los contratos de participación en la producción a concesiones de regalías más impuestos sobre los ingresos.

⁷ Véase también Perry *et al.* (2010), donde se comparan los casos de Colombia y Nigeria.

Tanto Johnston *et al.* (2008), como Johnston (2008), advierten que los “mejores” contratos y sistemas tributarios desde el punto de vista financiero de la empresa (aquellos con menores *government takes* esperados y asignación de riesgo inclinada en contra del gobierno) son precisamente aquellos que tienen los mayores riesgos políticos y, por tanto, con frecuencia no favorecen en la práctica los intereses de largo plazo de las empresas. Además, las empresas que saben esto pueden emprender desceme y aceleración de la producción, dado el alto riesgo político de dichos contratos, contrariamente a lo que se podría predecir a partir de consideraciones puramente económicas que ignoran los riesgos políticos. En otras palabras, la consideración de riesgos políticos tiende a mitigar las diferencias teóricas de los efectos entre los diferentes tipos de impuestos discutidos anteriormente.

Conclusiones similares surgen del estudio de Otto *et al.* (2006), que constituye un análisis exhaustivo de las regalías en la minería y el petróleo, encargado por el Banco Mundial. Este estudio muestra, en primer lugar, que los sistemas de regalías varían ampliamente entre los países, siendo algunos específicos por tonelada y otros *ad-valorem*; algunos tienen las mismas tasas para todos los minerales y otros no; algunos se basan en las utilidades (las regalías varían con los indicadores de rentabilidad) y algunos son híbridos. Aunque la mayoría de los sistemas son *ad-valorem*, la mayor parte de ellos permite deducciones significativas de costos –por ejemplo, costos de transporte, manejo, inventario y seguros– y las tasas varían con los precios internacionales o con el tamaño, la ley del mineral o la calidad y ubicación del petróleo. En todos esos casos, los efectos reales de tal sistema pueden ser más similares al de un impuesto sobre los ingresos corporativos con cláusulas de depreciación y amortización lentas, que a los efectos de una regalía de tasa fija “pura” sobre el valor de la producción. En el caso chileno, la tasa de regalía aumenta con el nivel de los beneficios operacionales, aproximándose al efecto de una combinación de impuestos sobre los ingresos netos e impuestos sobre utilidades excesivas.

En segundo lugar, el estudio muestra que la mayoría de los países utilizan sistemas de regalías en combinación con impuestos sobre los ingresos, con el fin de “garantizar” una renta fiscal mínima por año. Generalmente aplican tasas *ad-valorem* no superiores a 3% para minas pequeñas o de baja rentabilidad que no producen efectos significativos de desceme o aceleración de la producción, de acuerdo con diferentes simulaciones efectuadas. Ese sistema mixto reduce de modo significativo el riesgo político y puede a la postre ir en interés de los inversionistas, en forma contraria a las conclusiones del análisis económico puro que no contemplan el riesgo político. Cuando se hizo el estudio del

Banco Mundial, sólo Chile, México, Sudáfrica, Suecia y algunas provincias de Argentina no utilizaban ninguna forma de regalías, si bien tres de estos países estaban considerando introducirlas (Chile, Sudáfrica y Zimbabue). Chile y Sudáfrica han establecido desde entonces un sistema de regalías basado en las utilidades.

Si las conclusiones de estos estudios exhaustivos son ciertas, las grandes diferencias esperadas en los efectos por tipos de impuestos, según los estudios teóricos o de simulaciones, pueden realmente ser bastante menores en la práctica cuando se consideran los riesgos políticos. Además, como se mencionó, existe una gran variedad dentro de los tipos de impuestos, y algunos sistemas de regalías tienen elementos que aproximan su incidencia a la de un impuesto sobre el ingreso común, sin reconocimiento inmediato del gasto. Lo que es todavía más importante, la mayoría de los países tiene un sistema combinado de regalías de tasa baja e impuesto sobre el ingreso y, debido a los frecuentes cambios, en cualquier momento, el “sistema tributario” en muchos países es en realidad una recopilación de diferentes sistemas tributarios que estaban vigentes cuando se otorgaba o negociaba cada uno de los contratos en producción, o porque en algunos países con régimen federal los sistemas tributarios varían según el estado o la provincia (como sucede en los EUA, Canadá, Australia y Argentina).

De modo que puede ser menos importante y menos práctico intentar diferenciar entre tipos de impuestos en estudios comparativos de países y bastaría con concentrarse en comparar tasas tributarias generales o *government takes*, como lo termina haciendo la mayoría de los estudios. Además, como los países con mayor estabilidad tributaria y mejor diseño de sistemas tributarios de regalías e ingresos usualmente son aquellos que tienen mejores instituciones en general, la interacción de la tasa tributaria agregada e índices adecuados de calidad de las instituciones parecen ser una forma razonable de calcular las diferencias en la calidad y estabilidad de los sistemas tributarios. Por todas estas razones, éste es el enfoque que se ha seguido en el presente capítulo.

III. ENFOQUE METODOLÓGICO

La utilización de estimaciones de datos panel para un gran número de países ricos en recursos naturales, para contribuir a responder la pregunta planteada en este capítulo (los efectos de la tributación sobre el petróleo y los minerales en el desempeño sectorial), tiene sus pros y sus contras con respecto a los estudios detallados de países o minas individuales. Aunque los últimos pueden simular bien una buena parte de la complejidad

que se encuentra usualmente en la tributación al petróleo y los minerales y muchas especificidades de los países, carecen de validez externa. Los primeros superan este problema a costa de simplificaciones excesivas sobre el sistema tributario.

Dos limitaciones sobre la disponibilidad de datos comparables imponen restricciones significativas a las estimaciones de datos panel. La primera, ya mencionada, se refiere a la falta de desagregación de los ingresos fiscales provenientes del petróleo y los minerales por categorías de impuesto (primas por firma de contratos, regalías, impuestos sobre la renta, impuestos sobre ingresos por recursos, etc.) que pueden tener, en teoría, efectos diferenciales significativos sobre la inversión y producción del sector. Sin embargo, los argumentos presentados en la última sección sugieren que utilizar tasas tributarias sectoriales totales efectivas y su interacción con índices de calidad de las instituciones, es una aproximación práctica y quizás no tan mala.

Los datos utilizados de ingresos fiscales totales por hidrocarburos provienen de la base de datos construida por Mauricio Villafuerte y Pablo López-Murphy (FMI, 2010). Los ingresos fiscales totales derivados de actividades de minería fueron recolectados de las consultas publicadas del Artículo IV del FMI para el mismo período (1992-2009). Dado que no se tienen estos datos para todos los países para estos años, se utilizan estimaciones de panel desbalanceadas.

Por otro lado, no hay datos comparables de inversión en petróleo y minerales entre los países. Esta limitación condujo a utilizar datos sobre cambios de taladros activos como *proxy* para la inversión en los países ricos en petróleo y gas (dado que la inversión en exploración o en desarrollo requiere aumentar la cantidad de taladros activos) y estimar ecuaciones de forma reducida, utilizando la producción de petróleo y minerales, el PIB o los ingresos como la variable dependiente, para la muestra total de países ricos en petróleo y minerales. Los datos sobre taladros de petróleo crudo y gas fueron obtenidos de Baker Hughes Inc. A partir de sus datos mensuales, fueron calculadas las cantidades promedio de taladros activos por año para que fuesen consistentes con los demás datos que están en intervalos anuales.

Baker Hughes tiene datos sobre taladros para sólo 22 de los 30 países para los cuales se contó con datos sobre ingresos fiscales de petróleo y gas del FMI. Así, los modelos se corrieron sobre paneles desbalanceados en 22 países (en algunos casos particulares sólo en 20, debido a la no disponibilidad de algunos de los demás datos).

La ecuación básica para taladros activos que se estiman para los países ricos en petróleo y gas, es la siguiente:

$$RIGS_{it} = \alpha + \beta RIGS_{i,t-1} + \gamma P_{it} + \omega \sigma P_{it} + \varphi \delta RES_{it} + \Omega R_{it} + \pi NRTAX_{it} + n\mu_i + w_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde P_{it} son los precios presentes, esperados (futuros, o alternatively precios reza-
gados suponiendo expectativas adaptativas); σP_{it} es una medida de la volatilidad de los
precios; δRES_{it} son los hallazgos de reservas recientes; R_{it} es la tasa de interés relevante
y $NRTAX_{it}$ es la tasa tributaria sectorial. Esta última se estimó, alternadamente, como
los ingresos fiscales provenientes del petróleo y los minerales (compilada de fuentes del
FMI) como proporción de la producción de petróleo y minerales, del PIB petrolero o mi-
nero o las rentas petroleras y mineras (obtenidas del reciente informe del Banco Mundial
sobre la riqueza de las naciones), estimaciones previas que se presentan en la sección IV.

Posteriormente se agregaron variables adicionales a esta ecuación básica. Por una parte,
se incluyó una interacción de los precios y taladros futuros esperados con una variable
dummy OPEP, para probar si la respuesta de los países con poder de mercado colectivo es
de alguna manera diferente. Se incluyeron también interacciones de las tasas tributarias
con índices de la calidad institucional (del Banco Mundial y la OCDE), a fin de intentar
calcular los efectos de la calidad del entorno contractual y de las provisiones fiscales.

Una vez efectuado lo anterior, se estimó la ecuación básica (2), a continuación, para ex-
plicar los cambios en la producción de petróleo y gas a partir de los cambios observados
o estimados en taladros activos, precios corrientes y tasas tributarias.

$$\partial Z_{it} = \alpha + \beta \partial RIGS_{i,t} + \gamma P_{it} + \theta NRTAX_{it} + \mu_i + w_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Para el modelo (2), se eliminó la tendencia temporal en los datos para la producción de
petróleo y taladros, siguiendo la recomendación de Esparsa *et al.* (2012). Primero se es-
timó una ecuación de nivel utilizando MCO (muestra agrupada) y efectos fijos por país y
por año. Luego se estimó una ecuación de diferencias utilizando la metodología anterior.
Se utilizaron las tres medidas diferentes de impuestos a los recursos naturales, indicadas
atrás, para investigar si al hacerlo varían los resultados en forma importante.

Después, se estimó una forma reducida de (1) y (2) para la muestra total, incluyendo los
países ricos en petróleo y minerales:

$$Z_{it} = \alpha + \gamma P_{it} + \omega \sigma P_{it} + \pi NRTAX_{it} + \mu_i + w_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Se incluyeron también variables institucionales en esta ecuación como variables independientes, así como su interacción con los precios y los coeficientes tributarios.

Por último, se establecieron puntos de referencia para la eficiencia del impuesto al petróleo y los sistemas institucionales en los países latinoamericanos ricos en petróleo, frente a sus pares, comparando los coeficientes de efectos fijos de país en las distintas especificaciones de la ecuación (1). Se calcularon también puntajes DEA para todos los países ricos en petróleo, utilizando como insumos el nivel promedio de reservas y/o la adición neta de reservas durante el período y el inverso de las tasas tributarias.

IV. RESULTADOS

En los cuadros 2.1 y 2.2 se presentan los resultados para la ecuación (1) (logaritmos naturales del número de taladros activos) para las estimaciones MCO y IV con efectos fijos de país y tiempo. En el cuadro 2.3 se presentan las estimaciones MCO controlando por la calidad institucional y las variables ficticias OPEP. Las principales conclusiones de estos resultados son:

- Todas las estimaciones arrojan resultados significativos y consistentes para la variable principal de interés, la tasa tributaria sectorial agregada, rezagada en un año, sea que se defina como la proporción de los ingresos fiscales totales por petróleo y gas con respecto al PIB, la producción o las exportaciones netas de petróleo y gas. Un aumento de 10% en la tasa tributaria reduce el número de taladros activos en el año siguiente entre 2,24 y 2,29%, de acuerdo con las estimaciones MCO, y entre 2,58 y 4,11%, dependiendo de la definición de la tasa tributaria, para las estimaciones IV (utilizando como variables instrumentales tanto los términos rezagados de la tasa tributaria como un índice de calidad de las instituciones, el Índice de efectividad del gobierno [Government Effectiveness Index, de Kauffman y Kray, Banco Mundial]). Véanse cuadros 2.1 y 2.2.
- Se obtuvieron también resultados significativos de la interacción de la tasa tributaria con una variable de calidad institucional (el índice de efectividad del gobierno, de Kauffman y Kray, Banco Mundial): a mayor valor de este índice, menor el efecto negativo de la tasa tributaria sobre taladros activos futuros (véase cuadro 2.3A). Esta in-

teracción parece así capturar el efecto de la calidad del sistema tributario del petróleo y el gas, como se esperaba. Al utilizar el Revenue Watch Index en lugar del índice de efectividad del gobierno no se encontraron resultados significativos, probablemente debido al número significativamente menor de observaciones (*véase* cuadro 2.3B).

- ❑ Los resultados no fueron significativos al definir la tasa tributaria como los ingresos fiscales por petróleo y gas como proporción del estimado del BM de rentas por petróleo y gas (Banco Mundial, 2011)⁸. Por esto se decidió no utilizar esta variable en las demás estimaciones.
- ❑ La ecuación básica arrojó coeficientes significativos para las variables de control utilizadas y con los signos esperados en algunas especificaciones, pero no en todas:
 - ❑ El coeficiente del nivel de precios internacionales es positivo y significativo en la mayoría de los casos. El coeficiente sobre volatilidad de los precios es negativo y significativo, como se esperaba, aunque sólo en las estimaciones IV. En algunos casos, el procedimiento de la estimación abandona la variable del nivel de precios y produce un coeficiente positivo y significativo sobre la volatilidad de los precios. Puede ser que en estos casos la medida de volatilidad esté capturando el efecto de los niveles de precios, ya que estas dos variables presentan una correlación alta.
 - ❑ Los coeficientes del nivel de reservas son negativos y significativos en algunas ecuaciones, mientras el de la adición reciente a las reservas es a menudo positivo y significativo. Una interpretación razonable de este resultado es que la adición reciente de reservas requiere desarrollo y, por lo mismo, aumentos en taladros activos, mientras la producción de las reservas más antiguas puede ya ir decreciendo y requiere menos taladros activos.
 - ❑ Los coeficientes de las tasas de interés (que no se presentan) nunca resultaron ser significativos. Una interpretación razonable de este resultado es que su efecto está dominado por el efecto más importante del nivel de precios del petróleo, y no aparece como significativo dada la alta correlación entre estas dos variables.

⁸ Estas estimaciones no se presentan en esta versión del trabajo.

- ❑ La variable *dummy* OPEP produjo resultados significativos cuando se puso a interactuar con los precios futuros y el número esperado de taladros (columna 4, cuadros 2.3A y 2.3B). Parece ser entonces, que los países de la OPEP se comportan en forma diferente al resto. Una interpretación razonable de estos resultados es la siguiente: esos países invierten algo menos que los demás cuando esperan precios más altos, porque a menudo disponen de capacidad sobrante, pero, al mismo tiempo, invierten más cuando esperan un mayor número de taladros futuros totales para mantener una ventaja en su poder de mercado, aumentando su capacidad de producción más que los demás.

Cuadro 2.1. ECUACIÓN (1). NIVEL DE TALADROS ACTIVOS
EFECTOS FIJOS

Variables	Taladros (1)	Taladros (2)	Taladros (3)
Precio promedio del petróleo		0,337 *** (0,116)	0,236 ** (0,116)
Desviación estándar del precio del petróleo	0,115 *** (0,028)	-0,011 (0,065)	0,05 (0,066)
Δ en reservas	0,238 ** (0,115)	0,238 * (0,122)	0,2 (0,138)
Ingresos fiscales por recursos naturales / PIB de recursos naturales (-1)	-0,233 *** (0,063)		
Ingresos fiscales por recursos naturales/Producción de petróleo (-1)		-0,224 ** (0,059)	
Ingresos fiscales por recursos naturales/Exportaciones de hidrocarburos (-1)			-0,229 *** (0,061)
Constante	3,184 *** (0,261)	-1,973 ** (0,943)	1,327 *** (0,321)
R ²	0,234	0,24	0,275
Observaciones	332	388	370
Efectos fijos por año	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por país	Sí	Sí	Sí

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Todas las variables son logarítmicas.

Se corrieron otras especificaciones de estas ecuaciones, que no se presentan, pero pueden solicitarse a los autores. Se utilizaron precios internacionales rezagados o futuros obteniendo resultados muy similares a los presentados más adelante. Se estimaron modelos de efecto aleatorio, obteniéndose también resultados muy similares a los de aquellos con efectos fijos. Por otra parte, las estimaciones utilizando como variables dependientes las diferencias en logaritmos de taladros y cambios en logaritmos de tasas tributarias como variables independientes, produjeron resultados menos significativos que los que se presentan en esta versión.

Cuadro 2.2. ECUACIÓN (1). NIVEL DE TALADROS ACTIVOS
VARIABLES INSTRUMENTALES

Variables	Taladros (1)	Taladros (2)	Taladros (3)
Precio promedio del petróleo	-0,891 (0,618)	0,528 ** (0,22)	0,339 (0,221)
Desviación estándar del precio del petróleo	0,201 (0,163)	-0,121 ** (0,062)	-0,134 ** (0,063)
Δ en reservas	0,131 (0,135)	0,099 (0,143)	0,108 (0,143)
Ingresos fiscales por recursos naturales / PIB de recursos naturales (-1)	-0,411 *** (0,119)		
Ingresos fiscales por recursos naturales/Producción de petróleo (-1)		-0,258 *** (0,099)	
Ingresos fiscales de recursos naturales /Exportaciones de hidrocarburos (-1)			-0,319 *** (0,118)
R ²	0,168	0,208	0,218
Observaciones	262	305	293

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Todas las variables son logarítmicas.

Cuadro 2.3A. NIVEL DE TALADROS ACTIVOS. ECUACIÓN (1) CON FICTICIAS DE INSTITUCIONES Y OPEP (Efectos fijos)

Variables	Taladros (1)	Taladros (2)	Taladros (3)	Taladros (4)
Precio promedio del petróleo	0,05 (0,048)	0,044 (0,049)	0,073 (0,052)	0,074 (0,052)
Reservas	-0,149 ** (0,068)	-0,159 ** (0,079)	-0,122 (0,082)	-0,103 (0,082)
Δ en reservas	0,308 ** (0,119)	0,232 * (0,137)	0,230 * (0,137)	0,247 * (0,136)
Ingresos fiscales por recursos naturales/PIB recursos naturales (-1)	-0,005 *** (0,001)	-0,004 *** (0,002)	-0,004 *** (0,002)	-0,004 *** (0,002)
WBGÍ-efectividad del gobierno * Ingresos fiscales por recursos naturales /PIB recursos naturales		0,00046 (0,001)	0,00048 (0,001)	0,00059 (0,001)
OPEP * Precios futuros del petróleo			-0,083 (0,051)	-0,200 *** (0,076)
OPEP * Taladros futuros				0,139 ** (0,066)
Constante	3,040 *** (0,241)	2,962 *** (0,248)	2,905 *** (0,25)	2,609 *** (0,285)
R ²	0,248	0,222	0,23	0,244
Observaciones	332	285	285	285
Efectos fijos por año	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por país	Sí	Sí	Sí	Sí

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Todas las variables son logarítmicas.

Los resultados para la ecuación (2) (cambios en la producción) se muestran a continuación, estimados para variaciones alrededor de la tendencia (véase cuadro 2.4) y diferencias (véase cuadro 2.5), tanto de la variable dependiente como del nivel de taladros activos. Se estimó también una forma reducida (véase cuadro 2.6), vinculando directamente las tasas tributarias, precios, volatilidad de precios, reservas, adiciones netas recientes a reservas, producción de petróleo y gas (sin el paso intermedio de taladros disponibles). Se observó lo siguiente:

Cuadro 2.3B. NIVEL DE TALADROS ACTIVOS. ECUACIÓN (1) CON FICTICIAS DE RWI Y OPEP (Efectos fijos)

Variables	Taladros (1)	Taladros (2)	Taladros (3)	Taladros (4)
Precio promedio del petróleo	0,05 (0,048)	0,091 (0,064)	0,136 ** (0,067)	0,167** (0,066)
Reservas	-0,149 ** (0,068)	-0,274 *** (0,085)	-0,280 *** (0,084)	-0,214** (0,085)
Δ en reservas	0,308 ** (0,119)	0,388 *** (0,141)	0,406 *** (0,14)	0,430*** (0,137)
Ingresos fiscales por recursos naturales/PIB recursos naturales (-1)	-0,005 *** (0,001)	-0,004 * (0,002)	-0,004 * (0,002)	-0,004* (0,002)
RWI * Ingresos fiscales por recursos naturales /PIB recursos naturales		-0,00002 (0,0000368)	-0,00003 (0,0000365)	-0,00003 (0,0000356)
OPEP * Precios futuros del petróleo (logs)			-0,087 ** (0,043)	-0,306 *** (0,081)
OPEP * Taladros futuros				0,167 *** (0,053)
Constante	3,040 *** (0,241)	3,348 *** (0,301)	3,376 *** (0,298)	2,920 *** (0,325)
R ²	0,248	0,265	0,281	0,319
Observaciones	332	217	217	217
Efectos fijos por año	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por país	Sí	Sí	Sí	Sí

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Todas las variables son logarítmicas.

- ❑ La mayoría de las estimaciones producen resultados positivos y significativos para la variable clave de control: variaciones alrededor de la tendencia o cambios en el número de taladros activos.
- ❑ No se obtuvieron resultados significativos en ninguna de las estimaciones para el efecto independiente de nuestras variables de interés (medidas alternativas de tasas tributarias) sobre cambios en la producción de petróleo, adicionalmente a su efecto

indirecto a través de los cambios en el número de taladros activos (medido en los cuadros 2.1 a 2.3).

- ❑ Solamente en algunas estimaciones se encontraron efectos independientes significativos de los precios sobre la producción, además de su efecto indirecto a través del número de taladros activos (medido en los cuadros 2.1 a 2.3).

Cuadro 2.4. **ECUACIÓN (2). CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO**
VARIACIONES ALREDEDOR DE LA TENDENCIA
 (MCO agrupados y efectos por país y por año)

	Agrupados			Efectos fijos por país y por año		
	Producción de petróleo Ciclo (1)	Producción de petróleo Ciclo (2)	Producción de petróleo Ciclo (3)	Producción de petróleo Ciclo (4)	Producción de petróleo Ciclo (5)	Producción de petróleo Ciclo (6)
Taladros (ciclo)	0,058 (0,076)	0,119 * (0,065)	0,049 (0,048)	0,110 ** (0,046)	0,091 ** (0,04)	0,033 (0,031)
Precio promedio del petróleo	0,192 *** (0,028)	0,228 *** (0,028)	0,233 *** (0,024)			
Desviación estándar del precio del petróleo	-0,055 *** (0,015)	-0,106 *** (0,018)	-0,109 *** (0,017)	0,068 *** (0,013)	0,068 *** (0,012)	0,067 *** (0,01)
OPEP * Precio del petróleo	0,001 (0,005)	0 (0,005)	0,001 (0,004)	0,014 (0,015)	0,003 (0,012)	-0,005 (0,009)
Ingresos fiscales por recursos naturales/ PIB de recursos naturales	0,032 (0,021)		0,027 (0,028)			
Ingresos fiscales por recursos naturales / Producción de petróleo		0,006 (0,023)		0,005 (0,025)		
Ingresos fiscales por recursos naturales / Exportaciones de hidrocarburos			0,01 (0,018)			-0,01 (0,019)
Constante	-0,707 *** (0,106)	-0,559 * (0,334)	-0,659 *** (0,069)	-0,144 (0,119)	0,067 (0,357)	0,013 (0,028)
R ²	0,142	0,105	0,134	0,574	0,601	0,726
Observaciones	335	389	353	335	389	353

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Todas las variables son logarítmicas.

**Cuadro 2.5. ECUACIÓN (2). CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO
DIFERENCIAS (MCO agrupados y efectos fijos por país y por año)**

	Agrupados			Efectos fijos por país y por año		
	Δ Producción de petróleo Ciclo (1)	Δ Producción de petróleo Ciclo (2)	Δ Producción de petróleo Ciclo (3)	Δ Producción de petróleo Ciclo (4)	Δ Producción de petróleo Ciclo (5)	Δ Producción de petróleo Ciclo (6)
Δ en taladros (ciclo)	0,039 (0,071)	0,122 * (0,07)	0,048 (0,064)	0,108 ** (0,052)	0,119 ** (0,047)	0,059 (0,037)
Precio promedio del petróleo	0,054 (0,055)	0,126 ** (0,061)	0,116 ** (0,058)			
Desviación estándar del precio del petróleo	0,034 (0,033)	-0,062 (0,04)	-0,056 (0,04)	0,054 *** (0,018)	0,045 *** (0,017)	0,052 *** (0,014)
OPEP * Precio del petróleo	0,007 (0,007)	0,005 (0,008)	0,005 (0,007)	0,016 (0,024)	0,001 (0,018)	-0,006 (0,014)
Ingresos fiscales por recursos naturales/ PIB de recursos naturales	-0,005 (0,031)			0,011 (0,04)		
Ingresos fiscales por recursos naturales / Producción de petróleo			-0,04 (0,034)		-0,016 (0,035)	
Ingresos fiscales por recursos naturales / Exportaciones de hidrocarburos			-0,019 (0,028)			-0,007 (0,028)
Constante	-0,207 (0,189)	-0,953 * (0,502)	-0,353 ** (0,16)	-0,024 (0,169)	-0,152 (0,502)	0,073 * (0,041)
R ²	0,051	0,028	0,021	0,567	0,63	0,737
Observaciones	319	368	335	319	368	335

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Todas las variables son logarítmicas.

- ❑ Los coeficientes de la volatilidad de precios son positivos y a menudo significativos, en contraposición a lo esperado.
- ❑ El cuadro 2.6 presenta las estimaciones de la forma reducida, relacionando cambios en la producción (variaciones sobre la tendencia) con tasas tributarias rezagadas, sin incluir taladros en la ecuación. Los resultados muestran que el efecto rezagado de au-

mentar las tasas tributarias en 10% reduce las variaciones en producción, alrededor de su tendencia, entre 3,7 y 4,4%, dependiendo de cómo se defina la tasa tributaria, tanto en las estimaciones por diferencia como en las estimaciones GMM. Los efectos de los niveles de precio en los cambios en la producción son positivos y significativos tanto en las estimaciones por diferencia como en las estimaciones GMM. Los efectos negativos de la volatilidad de precios son significativos sólo en las estimaciones GMM. Los coeficientes de las reservas, o de las adiciones recientes de reservas, son pocas veces significativos en estas estimaciones de la forma reducida.

Cuadro 2.6. CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO
FORMA REDUCIDA, GMM

	Agrupados			Efectos fijos por país y por año		
	Producción de petróleo Ciclo (1)	Producción de petróleo Ciclo (2)	Producción de petróleo Ciclo (3)	Producción de petróleo Ciclo (4)	Producción de petróleo Ciclo (5)	Producción de petróleo Ciclo (6)
Producción de petróleo (ciclo) (-1)	0,100 ** (0,048)	-0,071 (0,055)	-0,062 (0,072)	0,065 (0,052)	-0,067 (0,048)	-0,07 (0,071)
Precio futuro del petróleo	0,119 *** (0,025)	0,168 *** (0,041)	0,176 *** (0,036)	0,265 *** (0,059)	0,341 *** (0,083)	0,378 *** (0,099)
Desviación estándar del precio del petróleo	-0,007 (0,023)	-0,089 *** (0,027)	-0,085 ** (0,033)	-0,002 (0,037)	-0,034 (0,05)	-0,031 (0,054)
Reservas	-0,004 (0,006)	-0,002 (0,012)	0 (0,01)	-0,222 * (0,116)	-0,478 (0,354)	-0,689 (0,485)
Δ en reservas			-0,087 (0,118)			0,207 (0,252)
Ingresos fiscales por recursos naturales/ PIB de recursos naturales (ciclo) (-1)	-0,369 ** (0,178)			-0,437 * (0,227)		
Ingresos fiscales por recursos naturales/ Producción de petróleo (ciclo)(-1)		-0,373 * (0,188)			-0,433 ** (-0,178)	
Ingresos fiscales por recursos naturales / Exportaciones de hidrocarburos (ciclo) (-1)			-0,404 (0,256)			-0,404 ** (0,19)
Constante	-0,378 *** (0,071)	-0,446 *** (0,114)	-0,483 *** (0,083)			
Observaciones	343	386	362	315	357	334

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Todas las variables son logarítmicas.

Los resultados para la ecuación (3) (la forma reducida para cambios en la producción de petróleo y minerales) se presentan en los cuadros 2.7 a 2.9. Las principales conclusiones son:

- ❑ Se obtuvieron coeficientes negativos y significativos para la variable de interés (la tasa tributaria definida como ingresos fiscales sobre PIB) en las estimaciones MCO al incluir variables institucionales como controles y en las estimaciones de sistemas GMM. Un aumento de 10% en la tasa tributaria reduciría el PIB del petróleo y la minería en alrededor de 0,5%, con las estimaciones MCO, ó 1,5%, con las estimaciones de sistemas GMM. Se interactuó también la tasa tributaria con variables *dummy* separadas para países ricos en petróleo y en minerales, pero los resultados (no se muestran) fueron más débiles.
- ❑ Los coeficientes de las variables de control tienen los signos esperados y son significativos en algunos casos, aunque no en todos:
 - ❑ Los efectos del nivel de precios son positivos, altos y significativos en las estimaciones básicas MCO para petróleo y cobre, pero no para los precios de los demás minerales. Sin embargo, sólo los efectos de los precios del petróleo aparecen como positivos y significativos en las estimaciones GMM. Los precios de la plata parecen tener efectos negativos y significativos. Estos resultados no significativos, o inesperados, de precios de algunos minerales son quizá una consecuencia del pequeño número de países que exporta cada uno de estos tipos de minerales.
 - ❑ Los coeficientes de la volatilidad de precios nunca son significativos.
 - ❑ Las interacciones de los precios con índices de calidad de las instituciones producen resultados positivos significativos en el caso de los países ricos en cobre (y, aunque parezca extraño, efectos negativos significativos en el caso de los países ricos en oro).

Por último, en los cuadros 2.10 y 2.11 se clasifican los países en dos formas distintas. Primero, recuperando los coeficientes de los efectos fijos por país en las diferentes especificaciones utilizadas para la ecuación (1). Segundo, estimando los puntajes DEA para el número de taladros activos, utilizando como insumos los niveles de reservas (o los hallazgos recientes de reservas) y el inverso de la tasa tributaria.

**Cuadro 2.7. ECUACIÓN (3). EFECTOS DE LOS COEFICIENTES
TRIBUTARIOS EN EL PIB DE PETRÓLEO Y LA MINERÍA
(MCO, efectos fijos)**

Variable dependiente	Contribución petróleo y minería al PIB (%)		
	(1)	(2)	(3)
Ingresos fiscales por recursos naturales/PIB de recursos naturales	-0,018 (0,022)	-0,018 (0,022)	-0,003 (0,022)
Precio promedio del petróleo * ricos en petróleo	12,752 *** (3,128)	11,36 *** (2,142)	
Desviación estándar de precios del petróleo * ricos en petróleo	-1,232 (1,894)		
Precios del oro * ricos en oro	10,207 (7,682)	11,116 *** (3,966)	
Desviación estándar de precios del oro * ricos en oro	0,315 (3,868)		
Precios del cobre * ricos en cobre	11,585 ** (4,5)	9,436 *** (2,281)	
Desviación estándar de precios del cobre * ricos en cobre	-1,235 (2,396)		
Precios del diamante * ricos en diamante	-3,52 - (5,291)	4,038 (5,204)	
Precios de la plata * ricos en plata	-13,927 ** (5,896)	-10,782 *** (3,132)	
Desviación estándar de precios de la plata * ricos en plata	1,661 (2,647)		
Precios del aluminio * ricos en aluminio	8,874 (11,984)	6,199 (9,765)	
Desviación estándar de precios del aluminio * ricos en aluminio	-1,097 (4,43)		
Precio promedio del petróleo			11,253 *** (1,476)
Precio del oro			
Precio del cobre			-4,446 *** (1,645)
Precio del diamante			-
Precio de la plata			-
Precio del aluminio			-
Constante	-15,164 (9,294)	-10,137 * (5,847)	22,772 ** (9,326)
R ²	0,496	0,494	0,441
Observaciones	492	492	492

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Todas los precios son logarítmicos.

Cuadro 2.8. ECUACIÓN (3A). EFECTOS DE LOS COEFICIENTES TRIBUTARIOS E INSTITUCIONES EN EL PIB DE PETRÓLEO Y LA MINERÍA (MCO, efectos fijos)

Variable dependiente	Contribución petróleo y minería al PIB (%)	
	(1)	(2)
Ingresos fiscales por recursos naturales/PIB de recursos naturales	-0,049 *	-0,052 **
	(0,026)	(0,026)
Precios promedio del petróleo * ricos en petróleo	15,163 ***	13,461 ***
	(3,088)	(2,328)
Desviación estándar de precios del petróleo * ricos en petróleo	-2	
	(1,884)	
Precios del oro * ricos en oro	9	7,384 *
	(6,937)	(4,388)
Desviación estándar de precios del oro * ricos en oro	-2	
	(3,629)	
Precios del cobre * ricos en cobre	10,711 **	11,873 ***
	(4,827)	(2,476)
Desviación estándar de precios del cobre * ricos en cobre	0,602	
	(2,424)	
Precios del diamante * ricos en diamante	-6,944	-7,3860
	(5,357)	(5,318)
Precios de la plata * ricos en plata	-11,242 **	-9,097 ***
	(5,337)	(2,892)
Desviación estándar de precios de la plata * ricos en plata	1	
	(2,35)	
Precios del aluminio * ricos en aluminio	11,969	9,714
	(15,162)	(14,414)
Desviación estándar de precios del aluminio * ricos en aluminio	-1	
	(4,002)	
WBGI- efectividad del gobierno	2,055	2,349
	(4,237)	(4,202)
WBGI- efectividad del gobierno * Ingresos fiscales por recursos naturales/PIB de recursos naturales	-1,611	-1,742
	(1,109)	(1,096)
WBGI- efectividad del gobierno * Precios del petróleo	0,793	0,843
	(0,659)	(0,654)
WBGI- efectividad del gobierno * Precios del oro	-3,307 **	-3,038 *
	(1,619)	(1,557)
WBGI- efectividad del gobierno * Precios del cobre	2,814 ***	2,911 ***
	(1,072)	(1,055)
WBGI- efectividad del gobierno * Precios del diamante	0,982	1
	(0,952)	(0,945)
WBGI- efectividad del gobierno * Precios de la plata	-0,113	-0,034
	(0,942)	(0,933)
WBGI- efectividad del gobierno * Precios del aluminio	0,343	0,455
	(2,068)	(2,045)
Constante	-22,521 **	-20,867 **
	(10,941)	(10,348)
R ²	0,546	0,545
Observaciones	466	466

Errores estándar en paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Todas los precios son logarítmicos.

**Cuadro 2.9. ECUACIÓN (3). EFECTOS DE LOS COEFICIENTES TRIBUTARIOS
EN EL PIB DE PETRÓLEO Y LA MINERÍA
(Estimaciones GMM)**

Variable dependiente	Contribución petróleo y minería al PIB (%)	
	(1)	(2)
	Diferencia GMM WBG1 - efectividad del gobierno	Sistema GMM WBG1 - efectividad del gobierno
Contribución de la minería al PIB (%) (-1)	0,137 (0,13)	0,857 *** (0,093)
Ingresos fiscales por recursos naturales/PIB de recursos naturales	-0,038 (0,054)	-0,154 ** (0,063)
Precios promedio del petróleo * ricos en petróleo	12,348 *** (1,758)	3,483 *** (1,077)
Precios del oro * ricos en oro	-124,65 (107,512)	-0,307 (1,68)
Precios del cobre * ricos en cobre	3,868 (14,555)	0,484 (0,663)
Precios del diamante * ricos en diamante	-9,05 (27,587)	0,245 (1,142)
Precios de la plata * ricos en plata	-38,424 (36,531)	-2,437* (1,371)
Precios del aluminio * ricos en aluminio	14,139 (53,001)	-1,442 (3,633)
Constante		3,832 (4,468)
Observaciones	424	466

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Todas los precios son logarítmicos.

El cuadro 2.10 muestra altos coeficientes de los efectos fijos por país en las diferentes especificaciones de la ecuación (1) para México y Venezuela y bastante bajos para Trinidad y Tobago, Ecuador y Bolivia. Con altos puntajes aparecen también Arabia Saudita, Irán, Indonesia y Omán (¡más altos que Noruega!), mientras la mayoría de los países africanos aparece con puntajes muy bajos. Estos resultados deben interpretarse con cautela, ya que pueden estar influidos por dos factores. En primer lugar, en los países que tienen una empresa de petróleo pública predominante (aparecen con asterisco en el cuadro 2.10), la respuesta de la inversión a las tasas tributarias puede ser más débil que en los países con una alta participación del sector privado. Así, mientras una tasa tributaria muy alta puede causar un efecto drástico en la inversión privada, el efecto en las empresas del sector público podría ser menor pues en cualquier caso invertirán una proporción alta de sus utilidades restantes, especialmente cuando de no hacerlo se arriesgan a que ellas

sean transferidas también al presupuesto de la Nación. En segundo lugar, los efectos fijos de país pueden recoger atractivos geológicos y de infraestructura sectorial diferenciales que no son capturados en su totalidad por el nivel de reservas restantes o nuevas.

El cuadro 2.11 muestra los puntajes DEA considerando como insumos el inverso de las tasas tributarias y, de manera alternativa, las reservas remanentes promedio, las adiciones netas a las reservas y las reservas en el año 2000. Los puntajes son más altos para México, Indonesia y Omán en las tres estimaciones. Son también altos para Vietnam en dos estimaciones y para Venezuela y Colombia en una. Bolivia y Trinidad y Tobago aparecen ahora en una situación intermedia en dos estimaciones y muy baja en otra, mientras Ecuador y la mayoría de los países africanos se encuentran todavía en la parte inferior de la lista en todas las estimaciones. Los países del Golfo aparecen en general mucho más bajos en estas clasificaciones que en el cuadro 2.10.

Los países con reservas altas se ven más castigados en las estimaciones de eficiencia DEA que cuando se evalúa la eficiencia a través de los efectos fijos por país, como en el cuadro 2.10, donde se utilizan más controles en las ecuaciones. Dado que la producción de reservas antiguas puede estar descendiendo en forma natural (a menos que esté generalizada la recuperación secundaria), al tiempo que la producción de adiciones recientes de reservas puede, en contraste, estar en aumento en forma natural, los cambios a través de las columnas son importantes para los países que han tenido adiciones netas de reservas muy bajas o muy altas durante el período. Aquellos con bajas adiciones netas de reservas (como Venezuela, Arabia Saudita e Irán) tienen posiciones inferiores en las estimaciones 1 y 3 (donde las reservas antiguas tienen un peso significativo), mientras sucede lo contrario en los países con altas adiciones netas de reservas durante el período (por ejemplo, Vietnam).

Una vez más, los rangos pueden explicarse parcialmente por las diferencias en respuestas entre las empresas privadas y públicas a las tasas tributarias.

**Cuadro 2.10. PUNTOS DE REFERENCIA DE LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE IMPUESTOS AL PETRÓLEO
COEFICIENTES DE LOS EFECTOS FIJOS POR PAÍS**

Países	Ecuación (1) en cuadro 2.3		Ecuación (2) en cuadro 2.3		Ecuación (4) en cuadro 2.3	
	EF Término 1	Posición	EF Término 2	Posición	EF Término 4	Posición
Angola*	-0,913	18	-0,901	18	-0,992	18
Emiratos Árabes Unidos *	0,635	7	0,555	7	0,276	9
Bolivia (1)	-1,843	21	-1,842	21	-1,619	20
Brunei	-1,817	20	-1,810	20	-1,628	21
República Popular del Congo	-1,987	23	-1,943	23	-1,747	23
Colombia*	-0,065	13	-0,042	13	0,135	10
Argelia*	0,753	6	0,661	6	0,532	6
Ecuador*	-0,662	16	-0,594	16	-0,458	16
Gabón	-1,872	22	-1,850	22	-1,676	22
Indonesia*	1,213	4	1,241	4	1,163	4
Irán*	1,423	3	1,454	3	1,172	3
Kuwait*	0,231	10	0,192	10	-0,078	11
Libia*	0,137	11	0,107	11	-0,089	12
Nigeria*	-0,025	12	-0,010	12	-0,184	14
Noruega*	0,328	8	0,340	8	0,414	8
Omán*	0,873	5	0,899	5	0,996	5
Qatar*	-0,407	15	-0,254	15	-0,376	15
Arabia Saudí*	1,509	2	1,634	2	1,523	2
Siria*	0,261	9	0,284	9	0,447	7
Trinidad y Tobago (2)	-1,578	19	-1,562	19	-1,320	19
Venezuela*	2,044	1	2,075	1	1,839	1
Vietnam (3)	-0,698	17	-0,724	17	-0,506	17
Yemen (4)	-0,232	14	-0,229	14	-0,114	13

La información de países con empresas petroleras estatales significativas se basó en http://iis-db.stanford.edu/res/2251/NOC_study_prospectus.pdf

(1) <http://en.wikipedia.org/wiki/YYPFB>

(2) <http://en.wikipedia.org/wiki/Petrotrin>

(3) <http://en.wikipedia.org/wiki/Petrovietnam>

(4) <http://www.eta.gov/cabs/Yemen/Full.html>

**Cuadro 2.10. PUNTOS DE REFERENCIA DE LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE IMPUESTOS AL PETRÓLEO
COEFICIENTES DE LOS EFECTOS FIJOS POR PAÍS (Continuación)**

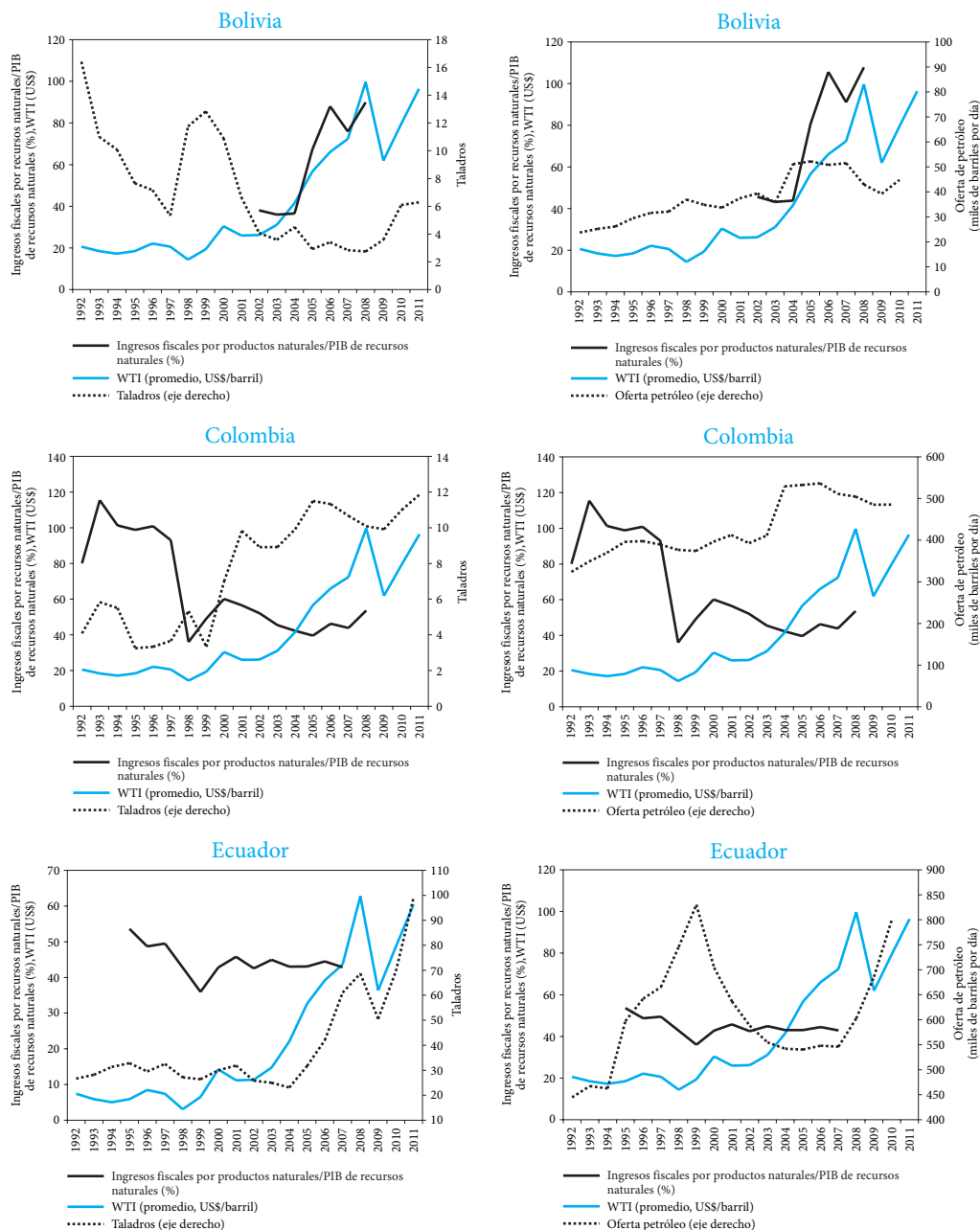
Países	2000-2008			2000-2008			2000-2008		
	(1) Reservas promedio			(1) Δ reservas			(1) Δ reservas		
	(2) Ingresos fiscales por recursos naturales/ Producción de recursos naturales (Inversa)			(2) Ingresos fiscales por recursos naturales/ Producción de recursos naturales (Inversa)			(2) Ingresos fiscales por recursos naturales/ Producción de recursos naturales (Inversa)		
	Tallados		Theta	Tallados		Theta	Tallados		Theta
	Posición	Theta		Posición	Theta		Posición	Theta	
Angola	20	0,092		20	0,025		21	0,099	
Emiratos Árabes Unidos	17	0,125		9	0,125		17	0,125	
Bolivia	7	0,56		21	0,025		7	0,566	
República Popular del Congo	19	0,095		22	0,011		22	0,097	
Colombia	5	0,799		12	0,09		1	1	
Argelia	10	0,377		6	0,226		9	0,468	
Ecuador	14	0,236		19	0,032		11	0,379	
Gabón	23	0,079		23	0,01		23	0,089	
Indonesia	1	1		7	0,204		1	1	
Irán	15	0,229		5	0,229		16	0,229	
Kuwait	18	0,108		10	0,108		19	0,108	
Libia	21	0,092		11	0,092		20	0,107	
México	1	1		1	1		1	1	
Nigeria	22	0,082		14	0,082		18	0,117	
Noruega	11	0,361		8	0,177		12	0,364	
Omán	1	1		3	0,401		1	1	
Qatar	16	0,135		16	0,075		15	0,314	
Arabia Saudí	12	0,348		4	0,348		14	0,348	
Siria	6	0,729		13	0,083		6	0,752	
Trinidad y Tobago	9	0,422		18	0,034		8	0,512	
Venezuela	8	0,457		2	0,457		10	0,457	
Vietnam	1	1		17	0,066		1	1	
Yemen	13	0,328		15	0,081		13	0,351	

* Δ reservas se calculó para el período 2000-2007 para todos los países excepto para Bolivia (2002-2007) e Irán (2000-2005).

* Reservas en 2000 se calculó para todos los países, excepto para Bolivia (2002).

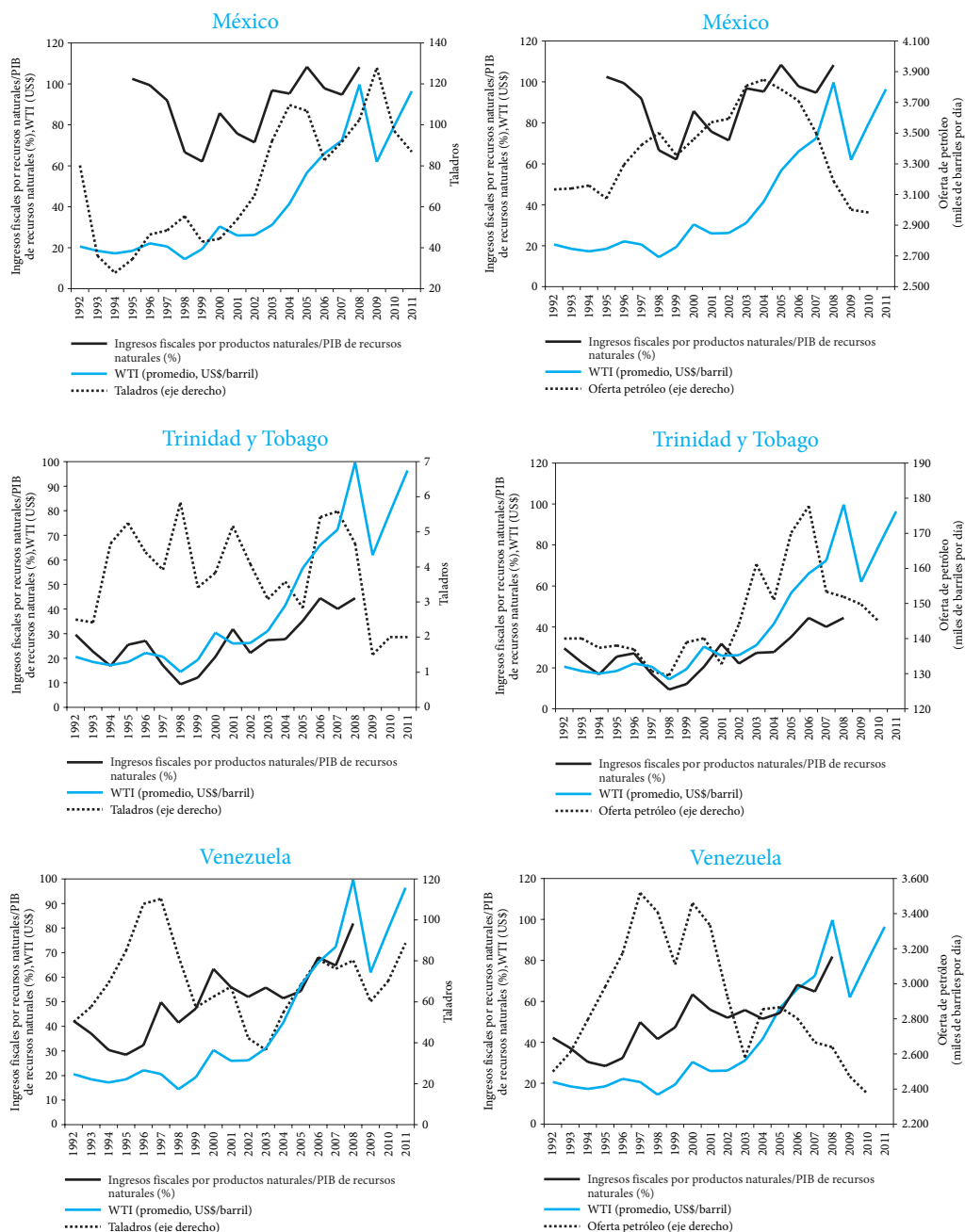
ANEXO

Anexo 2.1. TALADROS ACTIVOS, PRODUCCIÓN Y TASAS TRIBUTARIAS EN PAÍSES LATINOAMERICANOS RICOS EN PETRÓLEO



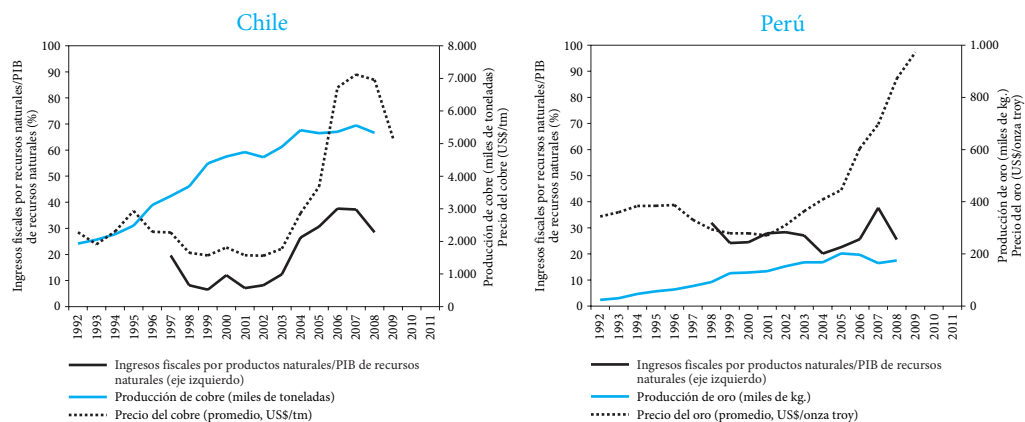
Fuente: FMI, Baker Hughes.

Anexo 2.1. TALADROS ACTIVOS, PRODUCCIÓN Y TASAS TRIBUTARIAS EN PAÍSES LATINOAMERICANOS RICOS EN PETRÓLEO (*Continuación*)



Fuente: FMI, Baker Hughes.

Anexo 2.2. PRODUCCIÓN Y TASAS TRIBUTARIAS EN PAÍSES LATINOAMERICANOS RICOS EN MINERALES



Fuente: FMI, Baker Hughes.

CAPÍTULO TRES

¿QUÉ HACEN CON SUS RENTAS LOS PAÍSES RICOS EN PETRÓLEO Y MINERALES?*

GUILLERMO PERRY

SEBASTIÁN BUSTOS

SUI-JADE HO (HARVARD KENNEDY SCHOOL, UNIVERSIDAD DE HARVARD)

I. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se examinan tres conjuntos de preguntas relacionadas con el uso de las rentas de los recursos naturales no renovables: i) ¿En qué medida los países ricos en estos recursos usan dichas rentas para incrementar el consumo o la inversión real o las ahorran a través de incrementos netos de activos en el exterior (o de la reducción de las obligaciones externas netas)?; ii) ¿En qué medida los países las gravan y cómo usan esas rentas fiscales: aumentando el gasto público (y en particular la inversión pública en infraestructura y en la formación de capital humano), en la reducción de los impuestos sobre otras actividades (y así convertirse en dependientes fiscalmente de su riqueza en recursos naturales) o en la deuda pública neta?; iii) ¿En qué medida esos países tienen un gasto público menos eficiente, más volátil y procíclico? Adicionalmente se examina si estos efectos en el desempeño macro y fiscal dependen del nivel de desarrollo y calidad de las instituciones de los países, tal como lo sugiere la teoría (véase la sección II).

En la segunda sección se presenta el marco conceptual derivado de diversos documentos sobre el tema y sobre asuntos relacionados (en particular, sobre la llamada “maldición de los recursos”) y muestra que lo que los países ricos en recursos naturales no renovables hacen con sus rentas determina en gran medida si su riqueza en dichos recursos termina siendo una bendición o una maldición. Hay tres razones por las cuales el análisis se concentra en países ricos en recursos no renovables: primero, las rentas y los ingresos fis-

* Este artículo es originalmente un documento de trabajo presentado a la CAF en julio de 2011.

cales provenientes del petróleo, el gas y los minerales tienden a ser mucho mayores que los provenientes de la tierra y de otros recursos naturales renovables; segundo, ya que el uso de los recursos no renovables agota el capital natural, las rentas deberían ahorrarse o invertirse en su totalidad o en su mayor parte en otras formas de capital, un asunto de mucha menor importancia con respecto al uso de los recursos renovables¹; tercero, la mayoría de los argumentos y ejemplos de la maldición de los recursos están referidos a países ricos en petróleo y minerales.

Para examinar los tres conjuntos de preguntas, se construyó una base de datos de variables macro, fiscales e institucionales, descritas en la sección III, para los períodos más largos disponibles y una muestra grande de 184 países, de los cuales 34 de ellos (ocho de América Latina) fueron clasificados como ricos en recursos naturales no renovables, de acuerdo con los criterios del FMI (véase sección II). Se recogieron datos de diferentes fuentes del FMI sobre ingresos fiscales basados en la explotación de recursos naturales². Con el fin de motivar el resto del documento, en la tercera sección también se incluye un breve análisis de lo que los países de América Latina ricos en esos recursos han hecho con el incremento de sus rentas durante el *boom* más reciente de precios de los *commodities*. Se encuentra que hubo elementos comunes pero también variaciones significativas en sus efectos macroeconómicos o fiscales. Mientras que algunos países aumentaron significativamente su inversión doméstica o su superávit en cuenta corriente como proporciones del PIB, o ambos, en otros no se evidencia este resultado. Aunque en todos los casos los ingresos fiscales relacionados con los *commodities* aumentaron notablemente y la deuda pública se redujo significativamente, la mayoría de ellos también incrementó la proporción de su gasto público y/o redujo los impuestos sobre otras actividades, incurriendo así en políticas fiscales procíclicas y aumentando su dependencia de dichos ingresos.

En las secciones IV, V y VI se presentan pruebas econométricas hechas tanto para la muestra grande como para la restringida, con el fin de explorar, respectivamente, los tres conjuntos de preguntas ya planteados. Los resultados empíricos confirman, en general, los efectos teóricos esperados de la abundancia de recursos naturales sobre el desempeño fiscal y macroeconómico, discutidos en la sección II. En particular, los países abundantes en

¹ Donde el asunto es más bien evitar el deterioro de la base de los recursos.

² La información sobre países ricos en hidrocarburos proviene de Villafuerte y López-Murphy (2010), mientras que la de países ricos en minerales se recogió de los informes del Artículo IV del FMI sobre estos países.

recursos naturales tienden a acumular más activos totales (fijos más financieros), a gravar menos otras actividades, a tener gastos un gasto público más volátil y menos eficiente, así como a tener instituciones fiscales de menor calidad, controlando por niveles de ingreso.

Muchos efectos de la abundancia de recursos sobre el desempeño macroeconómico y fiscal contrastan, tal como se esperaba desde la teoría, de acuerdo con los niveles de ingreso de los países así como de la calidad de sus instituciones. En consecuencia, los países abundantes en recursos naturales no renovables que están clasificados como países de bajos ingresos invierten más, pero aquellos también ricos en dichos recursos pero con mayores niveles de ingreso invierten menos y ahorran más en el exterior, si se comparan con países de niveles similares de ingresos. Los niveles de inversión son mayores en los países ricos en recursos naturales con mejores instituciones, controlando por niveles de ingreso. De manera similar, los países con mejores instituciones obtienen mayores ingresos fiscales de su riqueza en recursos naturales no renovables pero son menos dependientes de dichos ingresos en términos fiscales, controlando por la abundancia de recursos y los niveles de ingreso. Los países de ingresos bajos que dependen fiscalmente de los *commodities* tienen mayor gasto público al de otros países con niveles similares de ingreso. Por el contrario, países de ingresos altos, que dependen fiscalmente de los *commodities*, tienden a tener gobiernos más pequeños que otros países con niveles similares de ingresos, aunque mayores niveles de inversión pública. El gasto público total es menor en los países ricos en recursos naturales con mejores instituciones, controlando por niveles de ingreso. Otro ejemplo es que la mayor ineficiencia del gasto público en los países que dependen fiscalmente de los *commodities*, en algunos casos se mitiga a través de la presencia de instituciones de mejor calidad, controlando por niveles de ingreso.

Un resultado interesante es que, aunque el gasto público es más volátil en los países fiscalmente dependientes de los *commodities*, parece no ser más procíclico en general. Este aparente rompecabezas, se explica por el hecho de que la correlación contemporánea de los ingresos fiscales derivados de los *commodities* y el PIB, no es significativa en promedio (aunque es mayor para los países dependientes del petróleo o con un rezago de un año). Esta correlación varía significativamente entre los países que dependen fiscalmente de *commodities*.

En la sección VII se hace un resumen de las conclusiones empíricas y se presentan recomendaciones de política para los países ricos en recursos naturales no renovables, con diferentes niveles de ingreso y de abundancia de dichos recursos.

II. TEORÍAS SOBRE “LA MALDICIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES” Y EL USO DE LAS RENTAS DE DICHS RECURSOS

A. ¿Es la riqueza en recursos naturales una maldición o una bendición?, ¿de qué depende?

Existe una amplia literatura técnica sobre la llamada “maldición de los recursos naturales”: el supuesto de que normalmente, o por lo menos con frecuencia, los países provistos de riqueza en recursos naturales crecen menos rápidamente que el resto³. De ser cierto, un hecho tan estilizado sería contraintuitivo, a primera vista, debido a que la riqueza en recursos naturales debería ser una bendición para el crecimiento económico. En primer lugar, es un factor de producción casi gratuito (si se le compara con la maquinaria y el equipo que son más costosos de producir), lo que le da una ventaja fuerte y casi absoluta a ciertos tipos de bienes y servicios tales como el petróleo, el gas, los combustibles y los petroquímicos para los países ricos en petróleo, y como los alimentos, las materias primas provenientes de la tierra, la madera, la agroindustria, la celulosa, los productos derivados de la madera y los biocombustibles para los países ricos en tierra. Adicionalmente, beneficia otras actividades domésticas a través de encadenamientos hacia adelante y hacia atrás y más aún, facilita la obtención de ingresos fiscales (de las rentas del petróleo, la minería y la tierra) que deberían ocasionar una pérdida de bienestar menor a la que conllevan la mayoría de los impuestos sobre las actividades domésticas o el comercio.

Por supuesto, la materialización de tales beneficios potenciales dependerá de la calidad de las instituciones y de las políticas domésticas. En particular, la calidad de las instituciones y de las políticas fiscales determinará si las rentas de los recursos naturales y los ingresos fiscales derivados de estos se usan bien incrementando la rentabilidad de las inversiones productivas en otros sectores, bien sea a través de una mejor oferta de infraestructura y bienes públicos, de una tributación marginal menor sobre las inversiones privadas, de una acumulación de capital humano aumentada o una sana combinación de todas las anteriores. O, por el contrario, instituciones y políticas fiscales pobres pueden conducir a un incremento excesivo en el consumo presente y a inversiones públicas ineficientes, o lo que es peor, al desperdicio y la apropiación privada de las rentas a través de la corrupción y su captura por parte de grupos o intereses específicos.

³ Véanse, por ejemplo, Sachs y Warner (2001) y Goderis (2007). Para una revisión reciente de la literatura, véase Frankel (2010a).

Dado que la posible existencia de una “maldición de los recursos naturales” es un rompecabezas económico, la mayoría de los primeros documentos sobre el tema se centran en demostrar o negar cualquier regularidad estadística relacionada con su supuesta existencia y/o los canales económicos y políticos potenciales que podrían explicar tal resultado⁴. La literatura no es concluyente sobre las regularidades estadísticas: no existen resultados robustos que sugieran el predominio de una maldición o una bendición asociada con la riqueza de recursos naturales⁵. Sin embargo, aún existen suficientes casos individuales de “maldición de los recursos naturales”, especialmente de países ricos en petróleo y minerales, que hacen que el asunto siga mereciendo atención. De otro lado, de acuerdo con esta literatura, los canales potenciales para la existencia de una maldición de recursos podrían ser de naturaleza política o económica, lo cual se resume brevemente en la parte que sigue, haciendo énfasis en los vínculos potenciales con las instituciones y políticas fiscales.

Para comenzar, una parte significativa de la literatura técnica sobre la “maldición de los recursos naturales” está dedicada a la discusión sobre posibles canales políticos, en su mayoría relacionados con los efectos potencialmente adversos o a la competencia política mal regulada sobre las rentas provenientes de recursos naturales. En un caso extremo, se han observado contiendas civiles y aún guerras por la apropiación de las rentas del petróleo y los minerales durante ciertos periodos en algunos países, principalmente en África, las que obviamente tienen efectos adversos sobre el desarrollo. Más frecuentemente esta literatura se centra en los efectos potenciales adversos de la corrupción y la captura por parte de grupos o intereses particulares, que pueden conducir no sólo a la mala o ineficiente utilización de dichas rentas, sino a instituciones debilitadas y políticas deficientes, y a una cultura generalizada de captación de rentas que puede afectar el crecimiento general de manera negativa en el largo plazo⁶.

En cuanto a los canales económicos, la explicación más usual ha estado relacionada con la llamada “Enfermedad Holandesa”: la explotación de los recursos naturales puede tener un efecto adverso en otros bienes y servicios transables (principalmente por el incremento

⁴ Véanse, por ejemplo, Gylfason, Herberston y Zoega (1999), Sachs y Warner (2001), Collier (2007).

⁵ Véanse, por ejemplo, Maloney y Lederman (2003, 2007 y 2008) quienes no encuentran evidencia sobre la maldición de los recursos naturales, y Frankel (2010a).

⁶ Véanse, por ejemplo, Auty (2001), Ross (1999), Easterly y Levine (2002), Haber y Menaldo (2011).

en los precios relativos de los no transables con funciones de oferta inelástica y la correspondiente apreciación de la moneda y la sustracción de factores de producción de otras actividades), cuya producción se supone que tiene mayores externalidades positivas y/o crecimiento en la productividad que las actividades directamente relacionadas con la explotación de los recursos naturales y las actividades no transables. Aunque los defensores de esta teoría raramente intentan ofrecer evidencia de tal “superioridad” de otras actividades transables, éste sigue siendo un punto de vista muy usual en los círculos de política.

Una variante reciente de la teoría de la Enfermedad Holandesa se basa en la supuesta evidencia según la cual los países que se concentran en las exportaciones de recursos naturales tienen menos capacidad de “saltar” hacia el desarrollo de exportaciones de bienes presumiblemente más productivos⁷. Otra pone el énfasis en que la concentración de las exportaciones en general, consecuencia potencial de la riqueza de recursos naturales, tiende a conducir a un menor crecimiento⁸. Este último punto de vista está relacionado con el hecho de que la concentración de las exportaciones, especialmente las de recursos naturales, puede conducir a una mayor volatilidad macro y que esto último puede ir en detrimento del desempeño del crecimiento en el largo plazo⁹.

En contraste con lo anterior, parte de la literatura reciente se centra en los determinantes de una maldición o una bendición relacionada con la riqueza de recursos naturales. Esta literatura hace énfasis en el rol de las instituciones y las políticas, que se asume son por lo menos parcialmente exógenas a la riqueza de recursos naturales, en la determinación de si los beneficios potenciales sobre el crecimiento dominan o no sobre los potenciales efectos adversos de esa misma riqueza. En particular, esta literatura enfatiza el rol de las instituciones y políticas fiscales al momento de determinar lo que los países en realidad hacen con las rentas fiscales derivadas de la riqueza en recursos naturales¹⁰.

De acuerdo con este punto de vista, los efectos tipo Enfermedad Holandesa pueden evitarse parcial o totalmente a través de instituciones y políticas fiscales que ahorren una cantidad considerable de rentas de los recursos naturales, limitando así el gasto excesivo

⁷ Véanse Hausmann, Hwang y Rodrik (2007) e Hidalgo, Klinger, Barabási y Hausmann (2007).

⁸ Véanse Lederman y Maloney (2003) y Banco Mundial (2010).

⁹ Véanse, por ejemplo, Servén (1998), Kraay y Ventura (2001) y Banco Mundial (2010).

¹⁰ Véanse, por ejemplo, Van der Ploeg (2010a), Arezki y Van der Ploeg (2007), y Perry y Olivera (2010).

en bienes y servicios no transables, que conduciría a efectos adversos de los precios relativos sobre otras actividades transables, como en el caso de los fondos de riqueza de Noruega y Alaska. Por otro lado, los efectos potenciales de la apreciación de la moneda en otras actividades transables, puede mitigarse o compensarse parcialmente a través de inversiones públicas sólidas que aumenten la productividad de otras actividades transables (y no transables) o a través de tasas impositivas marginales más bajas sobre la inversión en actividades transables que aumenten su rentabilidad privada después de impuestos.

De igual manera, los efectos de la abundancia de recursos naturales sobre la volatilidad macroeconómica pueden evitarse o mitigarse a través de instituciones y políticas que permitan políticas fiscales contra cíclicas o que por lo menos eviten políticas fiscales procíclicas, suavizando el crecimiento del gasto público en el tiempo. En particular, fondos de inversión como los de Noruega y Alaska, fondos de estabilización relacionados con *commodities*, normas fiscales como la chilena o, sencillamente, instituciones fiscales más fuertes y políticas fiscales sólidas como las de Australia o Sudáfrica, parecen tener una gran contribución al momento de evitar o reducir la volatilidad macroeconómica potencial asociada con la riqueza en recursos naturales¹¹.

En resumen, si la riqueza natural termina siendo una bendición o una maldición para el crecimiento, depende en gran medida de lo que los países hacen con esa riqueza y en particular con las rentas y los ingresos fiscales derivados de su uso. Esto es especialmente cierto para países abundantes en minerales e hidrocarburos, que tienden a derivar rentas e ingresos fiscales mayores de su explotación. Por estas razones, el presente capítulo se centra en examinar de manera empírica lo que los países ricos en minerales e hidrocarburos hacen en la práctica con las rentas y los ingresos fiscales relacionados con la explotación de dichos recursos y en qué medida las diferencias en el comportamiento se asocian con diferencias en su nivel de ingreso y en la calidad de sus instituciones.

B. Efectos macro y fiscales del uso de las rentas de recursos naturales

El foco de esta sección estará específicamente en tres conjuntos de preguntas. El primero, es la medida en que los países ricos en recursos naturales no renovables usan las rentas provenientes de la explotación de los mismos para aumentar el consumo o la

¹¹ Véanse, por ejemplo, Collier *et al.* (2009), Perry y Olivera (2010), Frankel (2010b), y Sachs (2010).

inversión reales o ahorrarlas a través de incrementos netos en activos en el exterior (o la reducción de las obligaciones externas netas). Con frecuencia se afirma en los círculos de política económica que los países ricos en recursos naturales no renovables deberían invertir todas las rentas derivadas en activos fijos domésticos (para evitar la reducción de la capacidad productiva neta) y usar solamente el ingreso derivado del fondo, tal como lo hacen Noruega o Alaska. Collier, Spence, Van der Ploeg y Venables (2009), así como documentos anteriores de estos autores, analizan formalmente lo que los países deberían hacer con su riqueza de recursos naturales y encuentran que la combinación óptima de un mayor consumo presente con inversión doméstica y ahorro en el exterior, depende de las magnitudes relativas de la tasa social de descuento entre el consumo presente y futuro y la tasa de retorno de las inversiones domésticas, y el ahorro en el exterior. La optimalidad requiere que todas esas tasas marginales sean equiparadas.

Usualmente, entre más pobre sea un país, la tasa social de descuento entre el consumo presente y futuro será mayor, y más grande será la porción de las rentas de los recursos naturales que deberá dedicarse a aumentar el consumo presente, manteniendo todas las demás cosas iguales. De igual manera, entre más pobre sea el país, debería haber más oportunidades de inversiones domésticas altamente rentables, aunque esto podría verse limitado por capacidades de absorción más débiles. En consecuencia, los países ricos en recursos naturales no renovables, tanto pobres como de ingreso medio, probablemente deberían invertir en el país una fracción importante de esas rentas (por ejemplo, hasta que la tasa marginal de retorno de esas inversiones iguale la tasa de retorno de las inversiones en activos en el exterior). En contraste, los países ricos, con menores tasas sociales de descuento entre el consumo futuro y presente y menores tasas de retorno de sus inversiones domésticas marginales, probablemente deberían ahorrar la mayor parte de sus rentas para las generaciones futuras, tal como lo hacen Noruega y Alaska. Estos ejemplos teóricos simples demuestran que la bien conocida fórmula según la cual los países pobres o de ingresos medios deberían hacer lo que hacen Noruega o Alaska es claramente errada. La solución óptima depende de las circunstancias específicas del país y no existe una receta “de talla única” que se pueda aplicar en todos los casos.

Por cierto, el modelo de Collier *et al.* (2009) puede ampliarse para demostrar que si la tasa marginal de retorno de los activos en el exterior cae por debajo del incremento esperado en el precio real del *commodity* no renovable, este último debería mantenerse en la tierra, y no ser explotado. Asimismo, tener en cuenta la incertidumbre relativa de todos estos parámetros complicaría enormemente los modelos teóricos, pero reforzaría

la conclusión según la cual la solución óptima depende en gran medida de las circunstancias específicas de cada país.

En el segundo conjunto de preguntas que se va a examinar se estudia la medida en que los países gravan la extracción de recursos naturales no renovables y cómo hacen uso de los recursos fiscales provenientes de dicha extracción: si hay aumentos en el gasto público (y en particular la inversión pública en infraestructura y la formación de capital humano), disminución en los impuestos sobre otras actividades (generando dependencia fiscal en su riqueza en recursos naturales) o en la deuda pública neta. De manera análoga a la discusión anterior, la combinación óptima de estas medidas dependería de las circunstancias específicas de los países: los valores relativos de la tasa de retorno social marginal del gasto público, de una deuda pública menor o de mayores activos financieros públicos (que pueden ser mayores que las tasas de retorno financieras correspondientes)¹² o de menores impuestos sobre otras actividades. La combinación específica dependerá de factores de economía política: el retorno político marginal de estas distintas medidas, percibido por los ejecutores de la política pública. Debido a que los horizontes políticos son cortos, a la falta de transparencia y de certeza sobre los efectos de largo plazo, es probable que el resultado del proceso político con frecuencia conduzca a un menor ahorro público (y a una deuda pública mayor a la óptima), a un mayor gasto público (inclinado hacia gastos corrientes) y a menores impuestos sobre otras actividades, en comparación con una solución óptima.

El tercer conjunto de preguntas que se examinarán, se relaciona con la medida en que los países ricos en recursos naturales no renovables tienen un gasto público menos eficiente, más volátil y procíclico. Diversos estudios han encontrado que los países en vía de desarrollo tienden a tener políticas fiscales procíclicas¹³. Los motivos para un comportamiento semejante, se han encontrado en la propensión a gastar la mayor parte de los ingresos fiscales extraordinarios durante las bonanzas (debido a los cortos horizontes de los ejecutores de la política pública, así como de la información imperfecta de los votantes), lo cual, junto al comportamiento procíclico de los flujos de capital y del crédito doméstico,

¹² En la medida en que pueden reducir vulnerabilidades (por ejemplo, reducir la probabilidad de crisis fiscales o ayudar a mitigar sus efectos) y disminuir el costo marginal del crédito externo y doméstico tanto para el sector público como privado. Véase Levy-Yeyati y Sturzenegger (2007).

¹³ Véanse, por ejemplo, Gavin y Perotti (1997), Talvi y Vegh (2005), Manasse (2005), y Kaminski, Reinhart y Vegh (2004).

requiere ajustes fiscales contracíclicos durante las crisis¹⁴. Tales políticas, combinadas con el efecto de los multiplicadores fiscales, tienden a incrementar la volatilidad macroeconómica¹⁵ y, como se mencionó anteriormente, una alta volatilidad macroeconómica tiende a tener efectos negativos sobre el crecimiento de largo plazo, de acuerdo con diversos estudios recientes. En muchos países ricos en recursos naturales no renovables, los ciclos de negocios están asociados a los ciclos de los precios de los *commodities*. En tales circunstancias, es muy probable que las fuerzas de la política económica y el comportamiento procíclico del sector financiero que subyacen al comportamiento procíclico observado de las políticas fiscales en los países en desarrollo, conduzcan a una tendencia procíclica particularmente fuerte en las políticas fiscales de los países ricos en recursos naturales no renovables, especialmente cuando son fiscalmente dependientes de esos ingresos. Sin embargo, la abundancia de recursos naturales puede llevar a una mayor volatilidad pero no necesariamente a un comportamiento procíclico en el gasto público de países en los que los ciclos de los negocios y los precios de los *commodities* no están fuertemente correlacionados. Este es un asunto que debe resolverse empíricamente.

De otro lado, la teoría de la elección pública (*public choice*) asume que la tributación crea incentivos para que los contribuyentes exijan que el gasto público financiado con sus impuestos responda a sus necesidades y preferencias y sea ejecutado de manera eficiente y transparente. Por el contrario, cuando el vínculo entre el gasto público y la tributación se debilita, como cuando un país financia el gasto con ingresos de los recursos naturales o con ayuda internacional (o un gobierno local lo hace con transferencias del gobierno central), dichos incentivos deben disminuir y, por tanto, hay razones para esperar una menor eficiencia y transparencia del gasto público y asignaciones que responden en menor medida a las necesidades y preferencias de los ciudadanos¹⁶. Tal como se dijo, las teorías sobre “la maldición de los recursos naturales” sugieren, además, que en esas condiciones las instituciones, incluidas las fiscales, sean más débiles y menos transparentes.

Las respuestas empíricas a estos conjuntos de preguntas ayudarán a aclarar los canales a través de los cuales la riqueza en recursos naturales se puede convertir en una bendición

¹⁴ Véase la discusión en Perry *et al.* (2009).

¹⁵ Véase Izletsky y Vegh (2008).

¹⁶ Ejemplos típicos son las experiencias de países con regímenes autoritarios, como lo presentaba Mahdavy inicialmente (1970) y que Ross (2001) hizo popular más recientemente.

o en una maldición. También pueden ayudar en el diseño de instituciones y políticas fiscales adecuadas para aprovechar las oportunidades asociadas a rentas e ingresos fiscales altos vinculados con los recursos naturales y para evitar, o mitigar, potenciales efectos adversos que también pueden estar asociados con la mencionada riqueza y las rentas derivadas de ella.

III. CONJUNTO DE DATOS, DEFINICIÓN DE VARIABLES Y HECHOS ESTILIZADOS

En el cuadro 3.1 se resumen los datos utilizados. Se construyeron dos muestras: la más amplia incluye información de 184 países, tanto ricos como pobres en recursos naturales, con algunas variables que abarcan periodos largos como 1960-2010 y otras periodos más cortos, cuyas fuentes principales son las estadísticas de la IFS del FMI, el WDI del Banco Mundial, información comercial de Comtrade e índices de calidad de las instituciones del Banco Mundial, la *International Country Risk Guide* (ICRG) y la OCDE/Iniciativa de Presupuesto Abierto (IPA). La segunda muestra está restringida a países considerados ricos en hidrocarburos y/o en recursos minerales por el FMI con base en los siguientes criterios: i) una participación promedio de los ingresos fiscales por hidrocarburos y/o recursos minerales en el ingreso fiscal total de por lo menos 25% durante el periodo 2000-2003, o ii) una participación promedio de los ingresos por exportaciones de hidrocarburos y/o recursos minerales en el total de las exportaciones de por lo menos 25% durante el periodo 2000-2003. Cuarenta y un países cumplen con estos criterios. En el anexo 3.1, se presentan la lista de estos países y los valores promedio de sus ingresos fiscales relacionados con los *commodities* como proporción de PIB y del total de sus ingresos fiscales para el periodo 1991-2008.

La información sobre ingresos fiscales derivados de los hidrocarburos para la muestra restringida, se obtuvo de la base de datos construida por Mauricio Villafuerte y Pablo López-Murphy (2010)¹⁷ desde 1991, extendida con datos sobre ingresos fiscales derivados de las actividades mineras para países que cumplieran con los anteriores criterios, recogidos de los documentos de consulta del Artículo IV del FMI para países ricos en recursos naturales durante el mismo periodo. Infortunadamente no tenemos información sobre ingresos fiscales derivados de recursos naturales no renovables para la

¹⁷ Véase Villafuerte y López-Murphy (2010).

Cuadro 3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS

Descripción/Fuente	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PIB real per cápita PPP	3.547	10,561	12,987	1,33	149,899
Exportaciones netas per cápita de recursos naturales	2.498	-3,72	11,05	-17,38	18,12
Ingreso fiscal por recursos naturales como proporción del PIB	4.879	1,86	6,72	0	60,22
Países ricos en recursos (<i>dummy</i>)	4.415	0,19	0,39	0	1
Inversión pública como proporción del PIB	2.305	6,14	4,21	0	34,99
Gastos del gobierno como proporción del PIB	2.638	31,68	13,78	0,19	204,17
Ingreso del gobierno como proporción del PIB	2.715	30,55	18,6	3,29	556,31
Índice de efectividad del gobierno	1.967	-0,01	1,01	-2,5	2,27
Índice de estabilidad política	1.992	-0,04	1	-3,28	1,58
Índice de imperio de la ley	2.010	-0,02	1	-2,69	1,96
Indicador de calidad del gobierno de la ICRG	2.531	0,56	0,22	0,04	1
Participación de la agricultura en la economía (% del PIB)	3.128	17,32	15,17	0	93,98
Acumulación neta de activos como proporción del PIB	2.243	14,63	19,71	-490,99	81,92
Deuda del gobierno central (% del PIB)	905	54,5	36,32	0,21	277,53
Formación bruta de capital fijo (% del PIB)	3.253	21,95	8,26	-23,76	113,58
Ingresos fiscales por recursos naturales como proporción de los ingresos del gobierno	519	0,45	0,27	0	1,05
Países independientes fiscalmente de los ingresos por recursos naturales					
PIB real per cápita PPP	2.722	10,365	11,806	1	89,833
Exportaciones netas per cápita de recursos naturales	1.912	-8,2	7,77	-17,38	15,18
Ingreso fiscal por recursos naturales como proporción del PIB	3.563	0,01	0,3	0	0,6
Países ricos en recursos (<i>dummy</i>)	3.563	0	0	0	0
Inversión pública como proporción del PIB	1.681	5,89	3,94	0	34,77
Gastos del gobierno como proporción del PIB	1.980	31,97	14,1	0,19	168,44
Ingreso del gobierno como proporción del PIB	2.041	30,21	20,15	3,29	556,31
Índice de efectividad del gobierno	1.448	0,1	1,04	-2,5	2,27

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial, CEPII, ICRG y Penn World Tables.

Cuadro 3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS
(Continuación)

Descripción/Fuente	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Índice de estabilidad política	1.470	0,06	0,97	-3,28	1,58
Índice de imperio de la ley	1.475	0,08	1	-2,69	1,96
Indicador de calidad del gobierno de la ICRG	1.766	0,59	0,24	0,04	1
Participación de la agricultura en la economía (% de PIB)	2.400	17,95	15,7	0	93,98
Acumulación neta de activos como porcentaje del PIB	1.762	13,69	20,53	-490,99	77,33
Deuda del gobierno central (% del PIB)	735	54,61	32,95	3,6	243,6
Formación bruta de capital fijo (% del PIB)	2.535	22,04	7,96	-23,76	92,44
Países dependientes fiscalmente de los ingresos por recursos naturales					
PIB real per cápita PPP	825	11.208	16.279	509	149.900
Exportaciones netas per cápita de recursos naturales (EPRNR)	586	10,9	6,68	-12,91	18,12
Ingreso fiscal por recursos naturales como proporción del PIB (IFRN/PIB)	852	10,61	12,86	0	60,22
Países ricos en recursos (<i>dummy</i>)	852	1	0	1	1
Inversión pública como proporción del PIB	624	6,82	4,79	0	34,99
Gastos del gobierno como proporción del PIB	658	30,81	12,75	6,47	204,17
Ingreso del gobierno como proporción del PIB	674	31,55	12,75	5,83	107,32
Índice de efectividad del gobierno	443	-0,41	0,78	-2,13	2,08
Índice de estabilidad política	445	-0,49	0,98	-3,08	1,45
Índice de imperio de la ley	444	-0,51	0,83	-2,05	1,95
Indicador de calidad del gobierno de la ICRG	749	0,49	0,16	0,11	1
Participación de la agricultura en la economía (% del PIB)	728	15,23	13,04	0,26	61,97
Acumulación neta de activos como porcentaje del PIB	481	18,1	15,93	-147,37	81,92
Deuda del gobierno central (% del PIB)	170	54,03	48,41	0,21	277,53
Formación bruta de capital fijo (% del PIB)	718	21,65	9,24	3,48	113,58
Ingresos fiscales por recursos naturales como proporción de los ingresos del gobierno	519	0,46	0,27	0	1,05

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial, CEPIL, ICRG y Penn World Tables.

mayoría de los países en los que estos ingresos fueron positivos, pero su participación en el total de los ingresos fiscales estuvo por debajo de los criterios del FMI entre 2000 y 2003. Arbitrariamente los hemos establecido en 0,01% del PIB para todos los países que no entran en la categoría del FMI de países ricos en hidrocarburos o minerales, lo cual puede afectar la significancia y el valor de los resultados de las regresiones en la muestra ampliada al usar esta variable. De igual manera, cada vez que no encontramos información sobre ingresos fiscales relacionados con los *commodities* para países ricos en hidrocarburos o minerales en un año determinado, consideramos esa observación como faltante.

A lo largo de este capítulo, seguimos a Leamer (1999) y a Lederman y Maloney (2007) en la medición de la abundancia de recursos naturales, a través de un índice de ventaja comparativa revelada: las exportaciones netas de recursos naturales no renovables por habitante¹⁸. Sería preferible usar una medida del valor las reservas de recursos que fuera más exógena, como indicador de abundancia, pero la disponibilidad incompleta de información sobre reservas y los problemas de valoración nos impiden seguir ese camino. Las ventajas de usar la exportaciones per cápita netas de recursos naturales no renovables en relación con otras medidas comunes en la literatura de la abundancia de recursos naturales (tales como las exportaciones de recursos naturales como proporción del PIB o del total de las exportaciones), se discuten en Lederman y Maloney (2007).

Lo que los países hacen con las rentas provenientes de sus recursos naturales no renovables depende significativamente de los modos de explotación y sus características (empresas privadas, *joint-ventures* o empresas conjuntas, contratos de concesión), de las regalías e impuestos que se pagan a los gobiernos centrales y subnacionales, y de las ganancias netas de las empresas públicas y la medida en que éstas se transfieren al presupuesto o se gastan en actividades no mineras y petroleras. Los regímenes administrativos de la propiedad, contractuales, de las regalías, los impuestos y las empresas públicas, varían ampliamente entre estos países y determinan conjuntamente los ingresos fiscales basados en recursos naturales no renovables y los niveles de inversión en la exploración de dichos recursos y su desarrollo y, por tanto, las futuras rentas potenciales y los ingresos fiscales derivados. Existe una literatura muy rica tanto en los aspectos teóricos

¹⁸ Leamer (1984). Véase la discusión en Lederman y Maloney (2007) sobre los méritos y limitaciones de ésta y otras medidas de la abundancia de recursos naturales.

y empíricos sobre estos importantes asuntos, como con aquellos relacionados con su economía política¹⁹.

Este capítulo usa una medida agregada de los ingresos fiscales provenientes de los recursos no renovables como proporción del PIB, y explora la medida en la cual la abundancia de dichos recursos se transforma en ingresos fiscales y dependencia fiscal (medida por la participación de los ingresos fiscales relacionados con recursos no renovables en el total de los ingresos fiscales). Esta última es una variable altamente endógena, la cual depende no sólo de los ingresos fiscales derivados de la extracción de recursos, sino también de la medida en que los países ricos en recursos naturales no consigan diversificar la producción e impongan cargas fiscales a otras actividades económicas. Por ello los resultados obtenidos al utilizarla deben tratarse con cautela.

En el cuadro 3.1 se puede observar que los países de la muestra restringida de países ricos en hidrocarburos y minerales, según los criterios del FMI, tienen ingresos fiscales derivados de recursos naturales no renovables de 10,61% del PIB, en promedio para todo el periodo (equivalente a 46% de los ingresos fiscales totales), que varían de un mínimo de 12,86% a un máximo de 60,2% (de 27 a 100%). Tienen un ingreso per cápita ligeramente mayor que el resto, en promedio, pero una dispersión mucho mayor. También tienden a presentar ingresos fiscales totales más altos pero menor gasto del gobierno central y mayor inversión pública, ambos como proporción del PIB, así como niveles similares de deuda pública en promedio. Tienden a tener una proporción ligeramente menor de inversión doméstica, pero acumulación de activos netos como proporción del PIB mucho más alta (si se suman la acumulación neta doméstica y externa). Finalmente, tienden a tener una menor calidad institucional, en promedio, al ser comparados con el resto.

Las cifras que se presentan en el anexo 3.1 muestran el comportamiento de algunas de estas variables para los ocho países de América Latina, que se incluyen en la muestra de países ricos en recursos naturales no renovables durante la reciente bonanza de precios de los *commodities*. Los resultados muestran algunas cosas en común pero también algunas diferencias importantes, que se resumen en el cuadro 3.2. El desempeño fiscal fue más similar entre los países, los ingresos fiscales relacionados con los *commodities* crecieron notablemente y los niveles de deuda pública bruta se redujeron drásticamente,

¹⁹ Véanse Sunley y Baunsgaard (2001), Ahmad y Mottu (2002).

como proporciones del PIB, en los ocho países. Sin embargo, se presentaron algunas diferencias en la evolución del gasto público y los ingresos fiscales relacionados con los bienes no primarios. El gasto público total creció como proporción del PIB en todos los países, indicando una respuesta procíclica, salvo en Perú y en México, donde se ha suavizado de manera notable. El grado de prociclicidad fue más fuerte en Colombia, Ecuador y Venezuela. El comportamiento de la inversión pública también fue procíclica en todos los países, excepto en Colombia (donde el incremento significativo en el gasto público estuvo restringido al gasto corriente) y México, siendo más débil en Perú y más fuerte en Ecuador y Trinidad y Tobago. Es interesante anotar que la norma fiscal en Chile no logró evitar la prociclicidad del gasto público, debido, probablemente, a los cambios que tuvieron lugar en la meta de balance estructural (que se redujo del 1 al 0,5% del PIB) y al aumento en el precio estimado de largo plazo del cobre. De otro lado, los ingresos fiscales no relacionados con los bienes primarios cayeron como porcentaje del PIB en Bolivia, Chile, México (aunque se recuperaron tras una caída inicial), Trinidad y Tobago y, particularmente, en Venezuela, pero no cambiaron en Perú (inicialmente disminuyeron pero luego se recuperaron) y aumentaron en Ecuador y Colombia.

Los efectos macroeconómicos fueron aún más disímiles entre los países. El crecimiento del PIB mostró una alta correlación con los precios de los *commodities* en la mayoría de los países (especialmente en Bolivia, Colombia y Perú), pero fue débil en Ecuador y no fue significativa en Chile. El resultado chileno sugiere un efecto de estabilización macro

Cuadro 3.2. DESEMPEÑO MACRO Y FISCAL EN PAÍSES DE AMÉRICA LATINA RICOS EN RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DURANTE LA RECIENTE BONANZA DE PRECIOS. CORRELACIONES CON LOS PRECIOS DE LOS COMMODITIES

País	Crecimiento	Inversión doméstica/ PIB	Cuenta corriente/ PIB	Ingresos fiscales por <i>commodities</i> /PIB	Ingresos fiscales por bienes no primarios/PIB	Gasto público/ PIB	Inversión pública/ PIB	Deuda pública/ PIB
Bolivia	+++	++	+++	+++	--	+	+	---
Chile	No	++	No	+++	--	+	+	---
Colombia	+++	+++	--	+++	++	++	No	---
Ecuador	+	+	+	+++	+	++	++	---
Perú	+++	++	++	+++	No	-	+	---
México	++	No	No	+++	-	No	No	--
Trinidad y Tobago	++	--	+++	+++	--	+	++	---
Venezuela	++	No	--		---	++	n.a.	---

Fuente: Cálculos de los autores con información de FMI.

muy fuerte de su norma fiscal, a pesar de que hubo algo de prociclicidad en el gasto público. El resultado para Ecuador es realmente sorprendente dada la dolarización de su economía. La inversión doméstica como proporción del PIB aumentó en la mayoría de los países: de manera más pronunciada en Colombia (reforzado tal vez por los logros en seguridad), modestamente en Bolivia, Chile y Perú, y débilmente en Ecuador. No obstante, no aumentó en Venezuela (tal vez por el drástico deterioro en el clima de inversión, que condujo a que la inversión privada disminuyera mientras aumentaba la pública de manera pronunciada), y México, y se redujo en Trinidad y Tobago. La mitad de los países ahorró parte de la bonanza a través de aumentos en la cuenta corriente como proporción del PIB: la acumulación de activos netos en el exterior fue especialmente fuerte en Bolivia y Trinidad y Tobago, significativa en Perú y modesta en Ecuador. No fue significativa en Chile ni en México y fue negativa en Colombia y Venezuela, probablemente por el deterioro del balance comercial como consecuencia de la fuerte apreciación de la moneda en algunos de estos países (y por los efectos de la desaceleración de Estados Unidos, en el caso de México), lo cual compensó los efectos de la reducción de la deuda externa pública neta.

IV. EFECTOS MACRO DEL USO DE LAS RENTAS PROVENIENTES DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

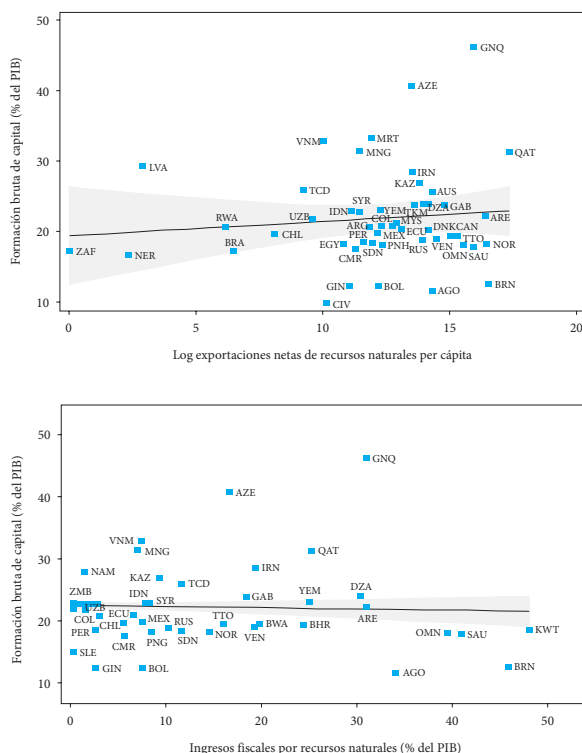
A. ¿Los países ricos en recursos naturales no renovables invierten o ahorran más?

En esta sección se ponen a prueba algunas hipótesis macro derivadas de la discusión teórica de la sección II, específicamente la siguiente pregunta: ¿los países ricos en recursos naturales no renovables, con ingresos medios y bajos realmente consumen e invierten internamente una mayor parte de sus rentas de recursos naturales, mientras que los países ricos en dichos recursos, de ingresos altos, ahorran más, en comparación con los países con niveles de ingresos similares?

En el gráfico 3.1 se muestra que, en general, los países ricos en recursos naturales no renovables no tienden a tener una mayor inversión doméstica que el resto. La línea de correlación en el gráfico superior del panel tiene pendiente positiva pero no significativa (formación de capital bruto/PIB *vis-à-vis* el logaritmo de las exportaciones per cápita netas de recursos naturales no renovables), mientras que el gráfico inferior no tiene pendiente (formación de capital bruto/PIB frente a ingresos fiscales de recursos no renovables/PIB). La variación es relativamente grande: algunos países como Guinea Ecuatorial y Azerbai-

yán, invierten considerablemente más que países similares no ricos en recursos naturales, y otros, como Bolivia, Brunei, Angola y Guinea, invierten significativamente menos.

Gráfico 3.1. **RIQUEZA DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES E INVERSIÓN DOMÉSTICA**



Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y CEPIL.

Para explorar un poco más este asunto, se estimaron regresiones MCO con formación de capital bruto/PIB como variable dependiente, y distintas medidas de la abundancia de recursos naturales no renovables y dependencia como variables independientes, así como diversos controles. En el cuadro 3.3 se pueden ver los resultados más significativos. El coeficiente de las exportaciones per cápita netas de los recursos naturales no renovables es positivo y significativo²⁰ y el coeficiente de la interacción de este término

²⁰ Aunque este resultado no fue robusto en todas las especificaciones que se estimaron.

con el PIB per cápita es negativo y significativo. En consecuencia, y tal como se esperaba a partir de la discusión teórica de la sección 3.2, los países de ingresos bajos ricos en recursos naturales no renovables tienden a invertir más que otros con niveles similares de ingresos, pero este efecto es mitigado y potencialmente revertido en países de ingresos altos ricos en recursos no renovables. Para toda la muestra, las proporciones de inversión tienen una relación positiva con el ingreso total del gobierno y con un índice de efectividad del gobierno, y el coeficiente de interacción entre la efectividad del gobierno y las exportaciones per cápita netas de recursos naturales no renovables es positivo y significativo. Estos resultados sugieren que la calidad de las instituciones es importante y además son robustos a la escogencia de los indicadores del Banco Mundial sobre calidad de las instituciones, el imperio de la ley y el control de la corrupción. Sin embargo, no fueron significativos cuando usamos el índice de transparencia presupuestal de la OCDE.

Cuadro 3.3. INVERSIÓN DOMÉSTICA Y ABUNDANCIA DE RECURSOS NATURALES

Variable dependiente: Log inversión/PIB	(1)	(2)
Log PIB/pc PPP	0,472 (0,462)	-0,029 (0,157)
Log EPRNR/pc	0,308 * (0,162)	0,050 * (0,026)
Log PIB/pc PPP * log EPRNR/pc	-0,041 * (0,022)	-0,006 ** (0,003)
Log ingresos del gobierno	0,104 (0,144)	0,242 *** (0,077)
Log IFRN/PIB	0,031 (0,056)	-0,051 (0,036)
Índice efectividad del gobierno	-0,098 (0,313)	0,150 *** (0,051)
Efectividad del gobierno * Log EPRNR/pc	0,028 (0,023)	0,008 ** (0,003)
Constante	-0,689 (3,491)	2,336 * (1,388)
Efecto fijo por país	Sí	Sí
Efecto fijo por año	Sí	Sí
R ²	0,783	0,785
Observaciones	338	1537

Errores estándar robustos en paréntesis.

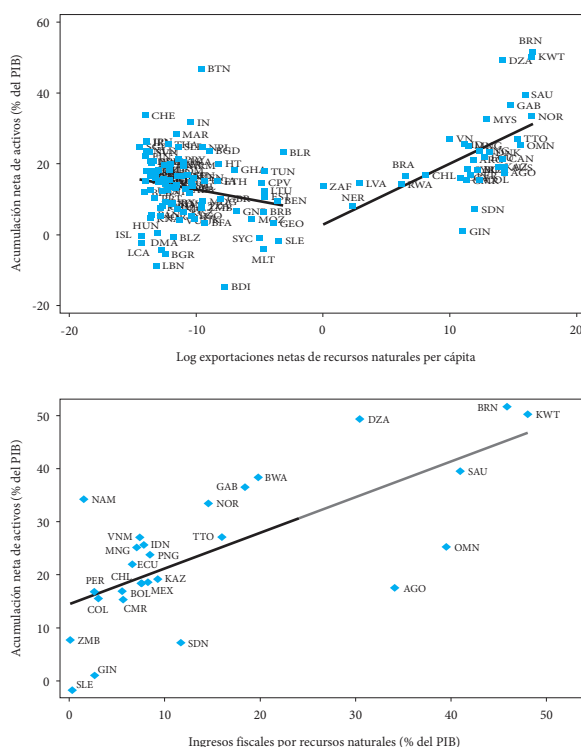
*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

Surge un panorama más claro cuando se da un vistazo a la acumulación total de activos (sumando la inversión doméstica y la acumulación de capital en el exterior²¹). El gráfico 3.2 muestra que la mayor abundancia y dependencia de recursos naturales no renovables es positiva y está fuertemente relacionada con la acumulación total de activos. Aún más interesante resulta lo que se muestra en el gráfico 3.3: los países ricos en recursos naturales no renovables con mayores niveles de ingreso, acumulan más activos que los demás, tal como se esperaba de la discusión teórica de la sección II.

Al usar estimaciones econométricas MCO, podemos corroborar estos hallazgos. En el cuadro 3.4 se presentan los resultados principales, usando la acumulación total de activos

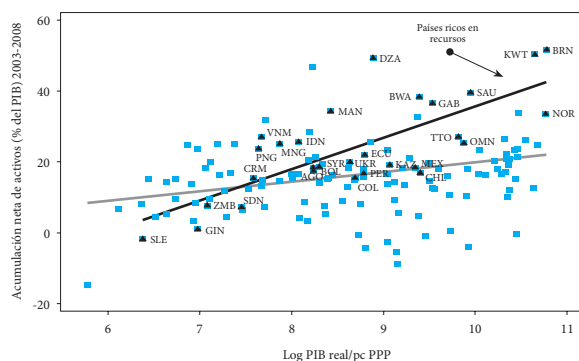
Gráfico 3.2. ACUMULACIÓN DE ACTIVOS NETOS FIJOS Y ABUNDANCIA Y DEPENDENCIA DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES



Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y CEPPII.

²¹ El modelo en más detalle está disponible a solicitud.

Gráfico 3.3. ACUMULACIÓN DE ACTIVOS NETOS FIJOS Y PIB PER CÁPITA



Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y CEPII.

Cuadro 3.4. ACUMULACIÓN DE ACTIVOS FIJOS NETOS Y ABUNDANCIA DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Variable dependiente:						
Acumulación de activos fijos netos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Log PIB / PPP pc	0,177 *** (0,032)	0,191 *** (0,029)	0,206 *** (0,05)	0,177 *** (0,032)	-0,05 (0,119)	0,195 *** (0,033)
Ricos en recursos	-1,027 (0,739)			-0,824 (0,681)	-2,690 ** (1,277)	
Log PIB/PPP pc * Ricos en recursos	0,143 * (0,082)			0,092 (0,074)	0,321 ** (0,147)	
Log IFRN/PIB		0,028 *** (0,007)	0,011 (0,053)	0,029 ** (0,014)	0,234 ** (0,108)	
Log PIB / PPP pc * log IFRN/PIB			0,002 (0,006)		-0,025 ** (0,012)	
Log EPRNR/pc						0,009 *** (0,003)
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R ²	0,131	0,135	0,135	0,139	0,144	0,127
Observaciones	2054	2054	2054	2054	2054	1440

Errores estándar robustos en paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

netos como variable dependiente, las medidas de abundancia de recursos naturales y sus ingresos como variables independientes y distintas variables de control. Se corroboró que la acumulación de activos netos se relaciona de manera positiva y significativa con la mayoría de las medidas de abundancia de recursos naturales no renovables y de ingresos fiscales, especialmente en los países de mayores ingresos (un coeficiente positivo y significativo en la interacción de variables relacionadas con los recursos y el PIB per cápita).

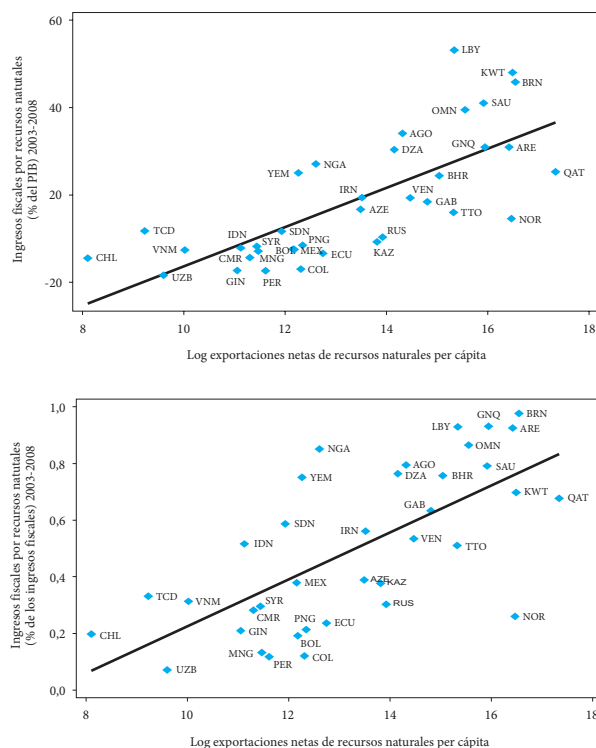
V. EFECTOS FISCALES DE LAS RENTAS DE LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Tal como se mencionó en la sección II, es probable que lo que los países hagan con las rentas provenientes de sus recursos naturales no renovables dependa significativamente de cuánto ingreso fiscal deriven de su explotación y en qué medida se vuelven fiscalmente dependientes de ellas.

En el gráfico 3.4 se observa la relación bilateral entre la abundancia de recursos naturales no renovables, la importancia de los ingresos fiscales de dichos recursos (como fracción del PIB) y la dependencia fiscal de esos ingresos (la participación de los ingresos fiscales de los recursos no renovables en el total de los ingresos fiscales), para la muestra restringida. Como se esperaba, estas correlaciones son positivas y significativas, pero la varianza es grande, especialmente con respecto a nuestra variable de dependencia fiscal. Algunos países, Noruega en particular, y en cierta medida Rusia y algunos países de América Latina (Colombia, Perú, Ecuador, Bolivia y Trinidad y Tobago), presentan una dependencia fiscal menor a la esperada (mediante una regresión simple de nuestro índice de dependencia fiscal del índice de abundancia de recursos), teniendo en cuenta su abundancia en recursos naturales. Otros países muestran una dependencia fiscal mayor a la esperada, especialmente Nigeria y Yemen, en menor medida otras naciones africanas y asiáticas y sorprendentemente Chile, teniendo en cuenta las medidas de su abundancia de recursos naturales. México y Venezuela aparecen cerca de las líneas de regresión.

Dada esa dispersión, se procedió a explorar los determinantes de la dependencia en los ingresos fiscales relacionados con recursos naturales, corriendo una regresión con las dos medidas de dependencia fiscal contra nuestra medida de abundancia de recursos naturales, usando como variables de control el PIB per cápita y distintos índices de calidad de las instituciones. También se pusieron a interactuar las variables relacionadas con los recursos no renovables con estos controles.

Gráfico 3.4. DE LA ABUNDANCIA EN RECURSOS NATURALES A LA DEPENDENCIA FISCAL. MUESTRA RESTRINGIDA



Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y CEPII.

En los cuadros 3.5 y 3.6 se presentan los resultados econométricos MCO más significativos que se obtuvieron para ambas muestras, la restringida y la completa, respectivamente. Tal como se puede observar, los coeficientes de las exportaciones per cápita de recursos naturales no renovables y el PIB per cápita siempre fueron positivos y el último siempre significativo. Más interesante aún, fue que un nivel dado de abundancia de recursos se traduce en ingresos fiscales más altos como proporción del PIB para mayores valores del índice de calidad de las instituciones, medida por el Índice de efectividad del gobierno del Banco Mundial para el caso de la muestra restringida, y en una aún mayor dependencia fiscal de estos ingresos (véase cuadro 3.5). Este último resultado es realmente sorprendente: implica que no sólo la capacidad de efectivamente gravar la extracción de recursos naturales no renovables está directamente relacionada con la calidad de las instituciones, sino que aún controlando por el nivel de PIB per cápita se anula

cualquier efecto que unas mejores instituciones puedan tener sobre mayores impuestos a otras actividades económicas. No obstante, esos mismos resultados en la muestra grande difieren en que los coeficientes de la interacción entre nuestro índice de abundancia de recursos y los índices de calidad institucional ahora presentan signos negativos, aunque sólo resultan significativos cuando usamos el índice de calidad de gobernabilidad ICRG (véase cuadro 3.6).

Cuadro 3.5. DE LA ABUNDANCIA DE RECURSOS A LOS INGRESOS POR RECURSOS NATURALES Y LA DEPENDENCIA FISCAL. MUESTRA RESTRINGIDA

Variable dependiente: Log IFRN/PIB	Log IFRN/PIB			Log IFRN/IF		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Log PIB/pc PPP	0,620 *** (0,155)	0,568 ** (0,252)	0,726 *** (0,171)	0,464 ** (0,175)	0,365 (0,275)	0,580 *** (0,181)
Log EPRNR/pc	0,073 * (0,042)	0,074 * (0,042)	0,246 *** (0,052)	0,3 (0,054)	0,031 (0,055)	0,264 *** (0,058)
Índice de efectividad del gobierno		-0,203 (0,157)	-2,616 *** (0,686)		-0,175 (0,152)	-3,244 *** (0,663)
Índice de efec. del gob. * Log EPRNR/pc		0,190 *** (0,052)			0,239 *** (0,049)	
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R ²	0,901	0,903	0,917	0,881	0,883	0,909
Observaciones	424	399	399	382	365	365

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

A. ¿Los países ricos en recursos naturales no renovables tienen estados más grandes y producen más bienes públicos?

¿Qué hacen en la práctica los países ricos en recursos no renovables con los ingresos fiscales derivados de su explotación? ¿Tienen estados más grandes que países similares (e.g. países con el mismo nivel de ingreso per cápita) que no tienen esa misma riqueza de recursos? De ser así, ¿tienen un gasto público corriente más alto (y en qué) y/o mayor inversión pública como proporción del PIB? ¿O, por el contrario, gravan menos otras

**Cuadro 3.6. DE LA ABUNDANCIA DE RECURSOS A LOS INGRESOS FISCALES
RELACIONADOS CON COMMODITIES Y LA DEPENDENCIA FISCAL
MUESTRA COMPLETA**

Variable dependiente:	Log IFRN/PIB		Log IFRN/IF	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Log PIB/pc PPP	0,386 *** (0,132)	0,307 * (0,177)	0,924 (0,601)	0,867 (0,735)
Log EPRNR/pc	0,007 *** (0,002)	0,024 *** (0,007)	0,035 ** (0,015)	0,124 *** (0,044)
Índice de efectividad del gobierno	-0,109 *** (0,037)		-0,171 (0,224)	
Índice de efectividad del gobierno * Log EPRNR/pc	-0,002 (0,002)		-0,011 (0,012)	
Calidad del gobierno ICRG		-0,182 (0,211)		0,406 (0,923)
ICRG – CG * log EPRNR/pc		-0,026 *** (0,009)		-0,155 *** (0,057)
Constante	-8,238 *** (1,112)	-7,059 *** (1,512)	-13,99 *** (5,057)	-13,774 ** (6,374)
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí
R ²	0,997	0,997	0,875	0,873
Observaciones	1.865	1.497	1.938	1.563

Errores estándar robustos en paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

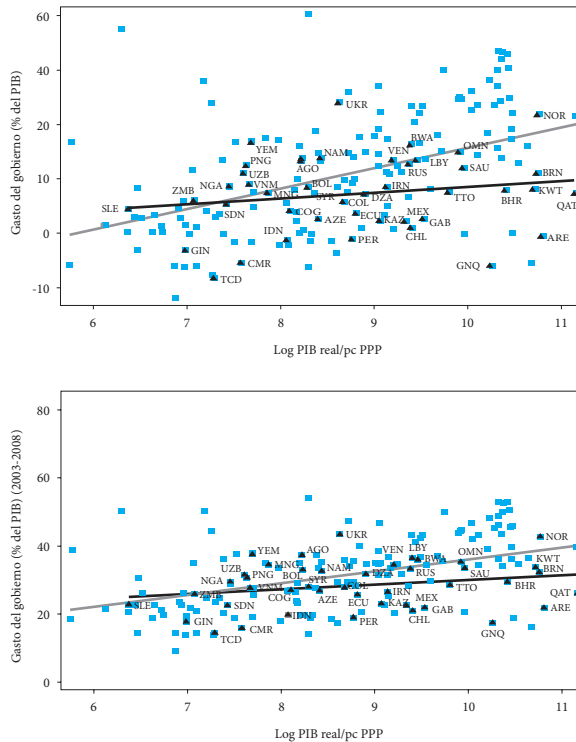
Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

actividades? ¿O acumulan más activos públicos financieros y/o tienen menores deudas públicas? En esta sección y las subsiguientes examinaremos estas preguntas empíricas.

En el gráfico 3.5 se observa que los países ricos en recursos naturales no renovables con ingresos altos tienden a tener gobiernos centrales más pequeños (menores gastos centrales públicos) que países con un PIB per cápita similar. Sin embargo, la varianza es grande, de manera que en algunos países ricos en recursos naturales no renovables, especialmente Ucrania, Yemen y Angola, y en menor medida Noruega y otros más, los gobiernos centrales y sus gastos tienden a ser más grandes que en otros países con niveles similares de ingreso per cápita. Mientras tanto, otros países ricos en recursos no re-

novables, tales como Guinea Ecuatorial, los Emiratos Árabes Unidos, Camerún, Chad y otros países latinoamericanos (Perú, Chile y México), tienen gobiernos centrales mucho más pequeños (y menores gastos) que otros países con un PIB per cápita similar, sean o no ricos en recursos naturales no renovables.

Gráfico 3.5. ¿LOS PAÍSES RICOS EN RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES TIENEN ESTADOS MÁS GRANDES?



Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

En el cuadro 3.7 se presentan los resultados principales de las estimaciones MCO de ecuaciones en las que se corre una regresión del tamaño del gobierno (medido como gasto público central/PIB) contra el PIB per cápita y algunos índices de abundancia en recursos naturales no renovables. Estos resultados tienden a confirmar lo que es evidente en el gráfico 3.5: en la columna 2 se observa que ingresos fiscales mayores derivados de recursos naturales no renovables, tienden a conducir a gobiernos centrales más grandes en los países de recursos bajos, pero que este efecto es menor, e incluso alcanza

a reversarse, en países con mayores ingresos per cápita. La columna 3 sugiere que no hay efectos significativos de la calidad de las instituciones, aunque para la muestra restringida se obtuvo que entre los países ricos en recursos naturales no renovables, aquellos con altos índices de efectividad del gobierno tienden a tener estados más pequeños para un nivel determinado de ingresos fiscales relacionados con los *commodities* (este resultado no se muestra).

Cuadro 3.7. ¿LOS PAÍSES RICOS EN RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES TIENEN ESTADOS MÁS GRANDES?

Variable dependiente: Log gastos del gobierno como proporción del PIB			
	(1)	(2)	(3)
Log PIB/pc PPA	0,02 (0,202)	-0,118 (0,107)	-0,02 (0,152)
Log IFNR/PIB	-0,042 (0,054)	0,487 ** (0,193)	0,420 * (0,225)
Log IFRN/PIB * log PIB /pc PPA		-0,056 ** (0,023)	-0,046* (0,026)
Índice de efectividad del gobierno			-0,039 (0,053)
Índice de efectividad del gobierno * Log IFRN/PIB			0,001 (0,011)
Constante	2,975 * (1,773)	4,49 *** (0,949)	3,61 *** (1,323)
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí
R ²	0,775	0,783	0,842
Observaciones	2.185	2.185	1.714

Errores estándar robustos en paréntesis.

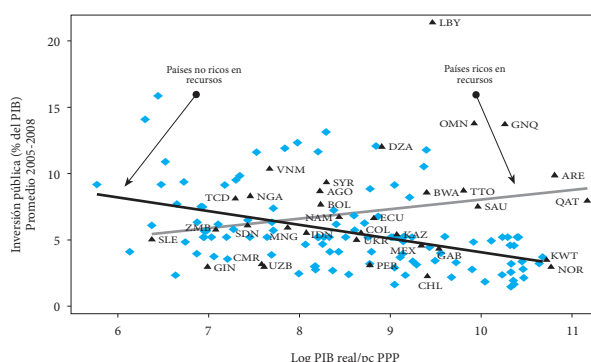
***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

El gráfico 3.6 indica que los países de ingresos altos con ingresos fiscales elevados derivados de recursos naturales no renovables, tienden a tener niveles significativamente mayores de inversión pública que otros países con niveles similares de ingreso (las pendientes de las dos líneas de regresión tienen signos distintos). En el cuadro 3.8 se presentan los resultados principales de las estimaciones MCO de la inversión pública como proporción del PIB (del gobierno central) como variable dependiente. En la columna 1

se observa que los países de ingresos altos con ingresos fiscales elevados derivados de recursos naturales no renovables tienden a tener mayores proporciones de inversión pública que otros países con ingresos per cápita similares, mientras que lo contrario puede ser cierto para países de ingresos bajos que dependen de ingresos fiscales provenientes de recursos no renovables. También indica que países con altos índices de efectividad gubernamental tienden a tener mayores proporciones de inversión pública, pero que este efecto puede verse mitigado en países con ingresos fiscales altos derivados de recursos naturales no renovables. Las columnas 3 y 4 sugieren una no linealidad fuerte en el efecto de los ingresos fiscales que proceden de recursos no renovables sobre las proporciones de inversión pública.

Gráfico 3.6. ¿LOS PAÍSES CON DEPENDENCIA FISCAL EN LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES TIENEN UNA INVERSIÓN PÚBLICA MÁS ALTA?



Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

En el cuadro 3.9 se pueden observar los resultados de ejercicios similares con gastos en educación y salud (como fracción de PIB) como variables dependientes. Dichos resultados sugieren que países con ingresos fiscales altos derivados de recursos naturales no renovables no tienden a gastar más en educación y pueden invertir menos en salud que otros países con similares niveles de ingreso.

En el gráfico 3.7 se puede ver que los países ricos en recursos naturales no renovables tienen menores cargas impositivas sobre otras actividades. Esto indica que los impuestos relacionados con los bienes no primarios como proporción del PIB, disminuyen drásticamente con el tamaño de las exportaciones per cápita de recursos no renovables (lado izquierdo del panel) y que la diferencia en dichas proporciones de los impuestos entre

países ricos en recursos naturales no renovables y los demás, aumenta considerablemente con el nivel de PIB per cápita. Estos hechos estilizados son consistentes con el hallazgo anterior, según el cual países con altos niveles de ingreso y de ingresos fiscales derivados de recursos naturales no renovables tienden a tener un menor gasto público como proporción del PIB.

Las estimaciones econométricas que se presentan en el cuadro 3.10 confirman que países con ingresos fiscales altos derivados de recursos naturales no renovables gravan menos otras actividades.

Cuadro 3.8. **INVERSIÓN PÚBLICA Y RIQUEZA EN RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES**

Variable dependiente: Log inversión pública como proporción del PIB	(1)	(2)	(3)	(4)
Log PIB/pc PPP	-0,394 (0,396)	0,189 (0,155)	-0,154 *** (0,033)	-0,109 (0,072)
Ricos en recursos * log PIB/pc PPP			0,169 *** (0,033)	0,131 *** (0,046)
Log IFRN/PIB	-1321 (0,857)	0,041 (0,128)		
Log IFRN/PIB x log PIB/ pc PPp	0,176 * (0,098)			
Índice de efectividad del gobierno	0,749 *** (0,184)	0,485 ** (0,191)		
Efectividad del gobierno * log IFRN/PIB	-0,280 *** (0,05)	-0,146 ** (0,066)		
Log IFRN/PIB cuadrado		0,071 (0,045)	0,030 *** (0,007)	0,017 * (0,01)
Eficiencia OCDE				-0,003 (0,004)
Eficiencia OCDE * log IFRN/PIB				0,00 (0,001)
Constante	4,78 (3,387)	-0,288 (1,367)	2,649 *** (0,302)	2,369 *** (0,538)
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	No
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	No
R ²	0,803	0,81	0,161	0,308
Observaciones	323	323	1.897	44

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

Cuadro 3.9. ¿LOS PAÍSES RICOS EN RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES GASTAN MÁS EN EDUCACIÓN Y SALUD PÚBLICAS?

Variable dependiente:	Log gasto gobierno en educación		Log gasto gobierno en salud	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Log PIB/pc PPP	0,306 (0,348)	0,255 (0,238)	-0,459 (0,282)	-0,363 (0,281)
Log IFRN/PIB	-0,251 (0,377)	-0,084 (0,076)	0,126 (0,221)	0,018 (0,026)
Log IFRN/PIB * log PIB/pc PPP	0,016 (0,039)		-0,018 (0,025)	
Índice de efectividad del gobierno	-0,016 (0,162)	-0,006 (0,171)	0,139 * (0,081)	0,105 (0,078)
Efectividad del gobierno * log IFRN/PIB	0,003 (0,023)	0,006 (0,025)	0,014 (0,011)	0,009 (0,01)
Log IFRN/PIB cuadrado		-0,005 (0,022)		-0,037 * (0,019)
Constante	-0,672 (3,246)	0,136 (2,6)	6,302 ** (2,514)	7,107 *** (2,492)
R ²	0,861	0,861	0,944	0,945
Observaciones	573	573	835	835

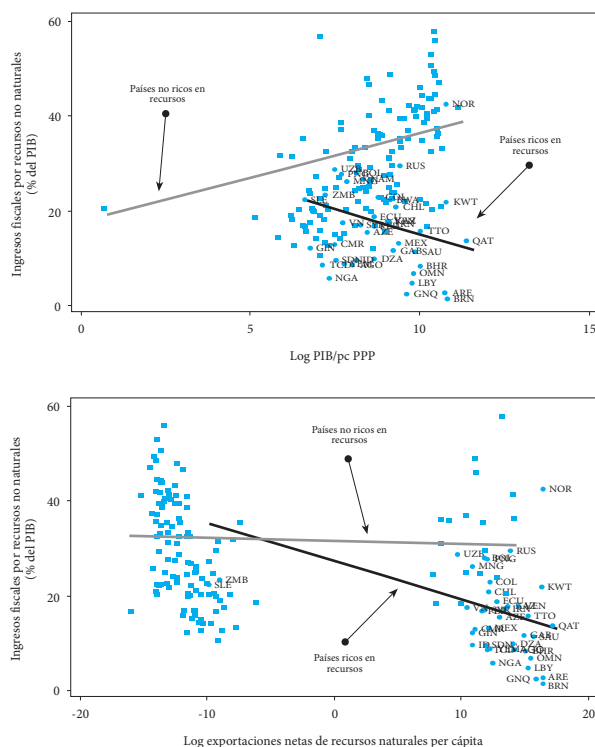
Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

Por último, tal como se discutió anteriormente, los países ricos en recursos naturales no renovables pueden optar por usar parte de sus ingresos fiscales asociados con su explotación a acumular activos financieros públicos (o activos fijos en el exterior) o, de manera equivalente, pueden mantener menores niveles de deuda pública. Los resultados obtenidos se reportan en el cuadro 3.11. En la columna 1 se observa que los países de ingresos bajos con altos ingresos fiscales derivados de recursos naturales no renovables mantienen mayores niveles de deuda pública que países con niveles similares de ingreso, pero que este efecto se reduce o desaparece en países de ingresos altos. La columna 2 indica que estos efectos dependen fuertemente de los valores de los índices de efectividad del gobierno. Las columnas 3 y 4 muestran que los países con ingresos fiscales totales más altos mantienen mayores niveles de deuda pública, tal como se esperaba, pero que este efecto es menor en países que derivan ingresos significativos de recursos naturales no renovables.

Gráfico 3.7. ¿LOS PAÍSES RICOS EN RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES TIENEN ESTADOS MÁS GRANDES?



Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

VI. EFECTOS DE LA ABUNDANCIA EN RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES EN LA VOLATILIDAD, PROCICLICIDAD Y EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO

A. ¿Tienen los países ricos en recursos no renovables políticas fiscales más volátiles y procíclicas?

En esta sección se explora si los países ricos en recursos naturales no renovables o aquellos que derivan sus ingresos fiscales principalmente de recursos no renovables tienden a tener políticas fiscales más volátiles y procíclicas que otros. Se espera que los gastos presenten una alta volatilidad debido a la alta volatilidad de los ingresos fiscales relacionados con los recursos no renovables y a los factores de economía política que tienden a conducir a un gasto automático de los mayores ingresos. También sería de esperar una

Cuadro 3.10. ¿LOS PAÍSES CON ALTOS INGRESOS FISCALES POR RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES GRAVAN MENOS OTRAS ACTIVIDADES?

Variable dependiente: Ingresos fiscales excluyendo recursos naturales como proporción del PIB (IFnoRN/PIB)	Países ricos en recursos			Todos los países	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
IFRN/PIB	-0,24 *** (0,068)	-0,24 *** (0,054)	-0,20 *** (0,046)	-0,22 *** (0,049)	-0,21 (0,137)
Log PIB real/pc PPP		-0,32 (1,703)	-0,76 (1,755)	2,70 ** (1,337)	-0,4 (1,833)
Agricultura (% del PIB)		-0,11 (0,113)	-0,16 (0,107)	-0,15 ** (0,07)	-0,11 (0,112)
Índice de corrupción		-1,2 (1,814)	-1,43 (1,5)	-0,45 (0,769)	-1,2 (1,813)
IFnoRN rezag/PIB			0,23 * (0,138)	0,47 *** (0,1)	
IFRN/PIB cuadrado				0,00 (0,002)	
Constante	19,96 *** (1,07)	24,33 (15,32)	24,11 (17,07)	-5,46 (12,36)	24,89 (16,11)
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	519	278	262	1.209	278
R ²	0,862	0,884	0,899	0,935	0,884

Errores estándar robustos en paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

alta prociclicidad sólo en la medida en que muchos ciclos de negocios de los países ricos en recursos no renovables estén asociados con los ciclos de precios de los *commodities*. En tales circunstancias, es probable que las fuerzas de la economía política y el comportamiento procíclico del sector financiero que subyacen a la prociclicidad observada de las políticas fiscales en países en vía de desarrollo, conduzcan a una prociclicidad particularmente fuerte en las políticas fiscales de países ricos en recursos naturales no renovables.

En el cuadro 3.12 se observa que los coeficientes de correlación de los componentes cíclicos del crecimiento del PIB en los países que derivan altos ingresos fiscales de recursos no renovables generalmente se asocian a los componentes cíclicos de los precios de sus principales *commodities* de exportación, aunque los coeficientes para co-movimientos simultáneos son relativamente bajos (son mucho más altos para correlaciones rezagadas). Sorprendentemente, la asociación es más fuerte con los precios de la energía.

Cuadro 3.11. ¿LOS PAÍSES RICOS EN RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES TIENEN MENORES NIVELES DE DEUDA PÚBLICA?

Variable dependiente: Log deuda pública como proporción del PIB	(1)	(2)
Log PIB/pc PPP	2,035 (1,183)	-0,944** (0,447)
Log IFRN/PIB	6,525*** (1,98)	
Log IFRN/PIB * log PIB/pc PPP	-0,781*** (0,25)	
Log IFRN/IF		5,062** (2,313)
Log IFRN/IF * log PIB/pc PPP		-0,627** (0,299)
Índice de efectividad del gobierno	-2,397* (1,292)	-1,833 (1,288)
Efectividad del gobierno * log IFRN/PIB	0,644* (0,317)	0,413 (0,299)
Constante	-13,147 (9,645)	11,48*** (3,863)
Efecto fijo por país	Sí	Sí
Efecto fijo por año	Sí	Sí
R ²	0,752	0,737
Observaciones	154	154

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

Al medir la prociclicidad de la política fiscal a través del coeficiente de correlación entre crecimiento del gasto público y crecimiento del PIB, tal como se hace comúnmente en la literatura y esquivando por ahora los potenciales problemas de endogeneidad, obtenemos los resultados que se muestran en el gráfico 3.8 y el cuadro 3.13. El gráfico 3.8 sugiere que, en todo caso, la prociclicidad del gasto público parece ser menor en países que derivan sus altos ingresos fiscales de recursos naturales no renovables, aunque la diferencia no resulta significativa estadísticamente. Sin embargo, éste no es el caso para países tales como Irak, Zambia, Bolivia, Perú y Colombia, los cuales parecen tener una mayor prociclicidad que sus semejantes.

En el cuadro 3.13 se puede observar una correlación robusta y significativa entre los componentes cíclicos del gasto público y el PIB, el cual, pese a los efectos de la endogeneidad potencial, sugiere prociclicidad del gasto público. No obstante, en esta correla-

Cuadro 3.12. CO-MOVIMIENTO DE CICLOS DE NEGOCIOS Y PRECIOS DE COMMODITIES. MUESTRA RESTRINGIDA

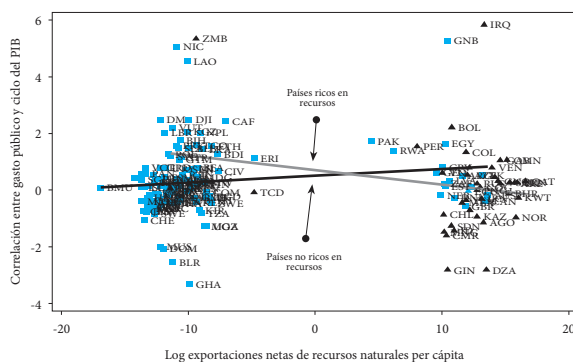
Variable dependiente: ciclo del PIB	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Índice ciclo metal	-0,00308 (0,0093)					
Índice ciclo energía		0,0214 ** (0,0104)				
Ciclo <i>commodity</i> principal			0,0171 ** (0,00814)			
Índice ciclo metal (t-1)				0,0359 *** (0,00933)		
Índice ciclo energía (t-1)					0,0527 *** (0,00955)	
Ciclo <i>commodity</i> principal (t-1)						0,0515 *** (0,00801)
Constante	0,00069 (0,00183)	0,00043 (0,0023)	0,00071 (0,00183)	0,0012 (0,00185)	-0,0017 (0,00218)	0,0011 (0,00182)
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	1067	710	1067	1038	673	1038
R ²	0,00	0,006	0,004	0,015	0,046	0,04
Número de id	38	38	38	38	38	38

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI y el Banco Mundial.

Gráfico 3.8. PROCICLIDAD DE LOS GASTOS Y ABUNDANCIA DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES



Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

ción no se encontraron diferencias significativas entre países ricos o fiscalmente dependientes de recursos no renovables y el resto, usando cualquier indicador de abundancia o dependencia (los coeficientes de las interacciones del componente cíclico del PIB y cualquier medida de abundancia de recursos no renovables o de dependencia fiscal no son significativos). Por otra parte, también hay una asociación significativa y robusta entre los componentes cíclicos del gasto público y los ingresos fiscales derivados de recursos naturales no renovables. En otras palabras, la riqueza de recursos naturales aparentemente contribuye a la volatilidad del gasto público pero no a su prociclicidad. Este último resultado probablemente se explica por el hecho de que la asociación contemporánea del PIB y los precios de los *commodities* es relativamente débil, en promedio, entre los países ricos en recursos naturales no renovables, tal como se demostró anteriormente.

Cuadro 3.13. ¿LOS GASTOS PÚBLICOS SON MÁS VOLÁTILES Y PROCÍCLICOS EN PAÍSES RICOS EN RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES?

Variable dependiente: ciclo del gasto	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Ciclo del PIB	0,520 *** (0,106)	0,578 *** (0,11)	0,423 *** (0,135)	0,394 *** (0,096)	0,290 ** (0,143)	0,436 *** (0,134)
Log IFRN/PIB (ciclo)	0,072 *** (0,012)	0,071 *** (0,013)	0,066 ** (0,027)	0,083 *** (0,01)	0,081 *** (0,01)	0,074 *** (0,009)
PIB (ciclo) * ricos en recursos		-0,26 (0,174)				
Log EPRNR/pc * ciclo del PIB			-0,013 (0,011)			
Log IFRN/PIB * ciclo del PIB				-0,028 (0,017)		
Log IFRN/IF * ciclo del PIB					-0,043 (0,027)	
Ciclo de los términos de intercambio						0,003 (0,063)
Constante	-0,007 (0,011)	-0,006 (0,011)	-0,011 (0,02)	-0,006 (0,011)	-0,006 (0,011)	-0,017 (0,012)
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R ²	0,235	0,243	0,202	0,244	0,244	0,263
Observaciones	2.442	2.442	1.953	2.442	2.442	1.695

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: FMI, Banco Mundial, CEPII. Cálculos de los autores.

El cuadro 3.14 contiene resultados similares para la inversión pública. La prociclicidad en general parece ser un poco más fuerte para la inversión pública (mayores coeficientes del componente cíclico del PIB). El ciclo de la inversión pública también responde más al de los ingresos fiscales derivados de recursos naturales no renovables. En contraste con los resultados del cuadro 3.13, sin embargo, la prociclicidad de la inversión pública es significativamente más débil para países con ingresos fiscales altos provenientes de recursos no renovables (columnas 3 a 6). Más aún, la prociclicidad de la inversión pública es aún menor que la elevada interacción entre el índice de efectividad del gobierno y el nivel de ingresos fiscales derivados de recursos naturales no renovables (columna 6).

Cuadro 3.14. PROCICLICIDAD DE LA INVERSIÓN PÚBLICA

Variable dependiente: ciclo inversión pública	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Ciclo del PIB	0,743 *** (0,111)	0,552 *** (0,127)	0,601 *** (0,054)	0,874 *** (0,056)	0,615 *** (0,041)	0,452 *** (0,08)
Log IFRN/PIB (ciclo)	0,117 * (0,06)	0,145 ** (0,067)	0,124 ** (0,06)	0,150 ** (0,063)	0,149 ** (0,065)	0,133 ** (0,056)
PIB (ciclo) * ricos en recursos				-0,371 *** (0,096)		
Log exportaciones per cápita excluyendo recursos naturales (EnoRN/pc) * ciclo del PIB		-0,012 (0,008)				
Log IFRN/PIB * ciclo del PIB			-0,027 ** (0,013)		-0,038 *** (0,008)	-0,046 ** (0,021)
Ciclo términos de intercambio				0,173 (0,175)	0,08 (0,142)	
Ciclo términos de intercambio * ricos en recursos				-0,123 (0,257)		
Log IFRN/PIB * ciclo de los términos de intercambio					-0,014 (0,027)	
Índice de efectividad del gobierno						0,064 (0,054)
Índice efectividad gobierno * log IFRN/PIB * ciclo del PIB						-0,049 *** (0,017)
Constante	-0,023 (0,026)	-0,015 (0,03)	-0,021 (0,026)	-0,031 * (0,018)	-0,030 * (0,018)	-0,019 (0,036)
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R ²	0,25	0,186	0,254	0,289	0,29	0,171
Observaciones	2.037	1.543	2.037	1.515	1.515	1.475

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

Para controlar por efectos de causalidad inversa (debidos a los multiplicadores fiscales), usamos el crecimiento de la demanda de socios externos y cambios en los términos de intercambio como instrumentos para el componente cíclico del PIB. Los resultados que se reportan en el cuadro 3.15 confirman que la inversión pública es procíclica en promedio y que su ciclo también depende del ciclo de los ingresos fiscales derivados de los recursos naturales no renovables. Aun así, no se halló ninguna evidencia significativa de prociclicidad para los gastos totales del gobierno. Estas estimaciones sugieren que, en promedio, los países con altos ingresos fiscales derivados de recursos naturales no renovables, parecen no tener un gasto público o inversión pública con más prociclicidad que los demás países. El resultado MCO de baja prociclicidad de la inversión pública en países ricos en recursos no renovables no se confirma con los cálculos del artículo IV del FMI.

Cuadro 3.15. PROCICLICIDAD DE LA INVERSIÓN Y EL GASTO PÚBLICO
CÁLCULOS DEL ARTÍCULO IV

Variable dependiente:	Ciclo gasto público		Ciclo inversión pública	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Ciclo del PIB	2,177 (5,522)	0,381 (0,659)	1,217 * (0,65)	0,819 * (0,478)
Diferencia de log IFRN/PIB	-0,044 (0,187)		0,081 * (0,042)	
Log IFRN/PIB * ciclo del PIB	0,123 (0,35)	0,009 (0,042)	0,046 (0,044)	0,02 (0,033)
Ciclo gasto público (t-1)	0,044 (0,694)	0,263 *** (0,086)		
Log PIB/pc PPP	0,012 (0,062)	0,012 (0,026)	0,272 *** (0,076)	0,216 *** (0,074)
Índice de efectividad del gobierno	-0,017 (0,077)	0,007 (0,015)	0,069 * (0,041)	0,056 (0,038)
Ciclo inversión pública (t-1)			0,171 ** (0,083)	0,203 *** (0,062)
Términos de intercambio		0,022 (0,019)		0,044 (0,036)
Log IFRN/PIB * términos de intercambio		-0,001 (0,005)		-0,008 (0,012)
Constante	-0,082 (0,581)	-0,21 (0,215)	-2,292 *** (0,651)	-2,014 *** (0,608)
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	1.151	1.155	1.003	1.009

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

b. ¿Los países ricos en recursos naturales tienen un gasto público menos eficiente e instituciones de menor calidad?

Los cuadros 3.16 y 3.17 examinan la hipótesis sobre menor eficiencia del gasto público en países que dependen fiscalmente de los ingresos de recursos naturales no renovables, con respecto a medidas de eficiencia de los gastos en educación y salud, estimados por Pang y Herrera (2005)²². Tal como se puede observar del cuadro 3.16, los índices de eficiencia productiva en la educación pública tanto primaria como secundaria, estimados bien sea por los métodos econométricos de libre disposición o de análisis de envolvemento de datos (DEA), tienen una relación positiva y estadísticamente significativa con el nivel de desarrollo de los países (medida por el PIB per cápita) y se relacionan de manera negativa y estadísticamente significativa con la participación de los ingresos por recursos naturales no renovables en los ingresos fiscales totales. El cuadro 3.17 presenta resultados similares para los índices de eficiencia productiva para el gasto público en

Cuadro 3.16. EFICIENCIA DEL GASTO EN EDUCACIÓN PÚBLICA Y DEPENDENCIA FISCAL EN INGRESOS POR RECURSOS NO RENOVABLES

Variable dependiente:	Eficiencia educación primaria		Eficiencia educación secundaria	
	FDH (1)	DEA (2)	FDH (3)	DEA (4)
Log PIB/pc	0,07 *** (0,012)	0,07 *** (0,011)	0,19 *** (0,014)	0,18 *** (0,012)
Log IFRN/IF	-0,01 (0,009)	-0,02 * (0,008)	0,02 * (0,01)	-0,02 ** (0,009)
Constante	0,11 (0,108)	0,08 (0,104)	-1,11 *** (0,128)	-1,11 *** (0,109)
Observaciones	122	122	122	122
R ²	0,228	0,245	0,617	0,674

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

²² Pang y Herrera (2005) estiman la eficiencia del sector de la salud y la educación como la distancia entre combinaciones insumo-producto observadas y una frontera de eficiencia estimada con técnicas como Free Disposable Hull (FDH) o de libre disposición, y Data Envelopment Analysis (DEA) o Análisis de contenido. Ellos usaron una muestra de 140 países para el período comprendido entre 1996 y 2002.

salud, medidos con respecto a la esperanza de vida y los niveles de vacunación. Estos resultados son consistentes con las predicciones de la teoría de la elección pública, discutida en la sección II.

Cuadro 3.17. EFICIENCIA DEL GASTO EN SALUD PÚBLICA Y DEPENDENCIA FISCAL EN INGRESOS POR RECURSOS NO RENOVABLES

Variable dependiente:	Eficiencia expectativa de vida		Eficiencia vacunación	
	FDH (1)	DEA (2)	FDH (3)	DEA (4)
Log PIB/pc	0,08 *** (0,007)	0,08 *** (0,007)	0,08 *** (0,011)	0,08 *** (0,011)
Log IFRN/IF	-0,01 * (0,006)	-0,01 * (0,006)	-0,02 ** (0,009)	-0,02 *** (0,009)
Constante	0,11 (0,07)	0,11 (0,07)	0,02 (0,107)	0,02 (0,107)
Observaciones	132	132	132	132
R ²	0,48	0,48	0,305	0,304

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

También examinamos si estos resultados dependían de la calidad de las instituciones gubernamentales. Sólo hallamos resultados estadísticamente significativos en el caso de los índices de eficiencia productiva en salud pública, medidos con respecto a los niveles de vacunación. Estos resultados se presentan en el cuadro 3.18.

Ahora entramos a examinar la hipótesis de una asociación negativa entre la dependencia fiscal de los ingresos por recursos naturales no renovables y la transparencia en el proceso presupuestal. Para este propósito, usamos el índice de presupuesto abierto de la OCDE. Los resultados se presentan en el cuadro 3.19 y muestran una asociación ciertamente negativa y estadísticamente significativa entre estos índices de transparencia presupuestal y los ingresos por recursos no renovables como proporción del PIB y los ingresos fiscales totales también como proporción del PIB, y una asociación positiva con los niveles de ingreso. Sin embargo, debemos ser cautos en la interpretación de estos resultados como pruebas de relaciones causales ya que hay problemas de endogeneidad debidos a los posibles vínculos de causalidad inversa, tal como se discutió anteriormente.

Cuadro 3.18. CALIDAD DE LAS INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES Y EFICIENCIA
DEL GASTO PÚBLICO EN SALUD

Variable dependiente: Eficiencia vacunación (DEA)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Log PIB/pc	0,06 *** (0,015)	0,06 *** (0,015)	0,05 *** (0,017)	0,05 *** (0,017)	0,06 *** (0,013)	0,07 *** (0,013)	0,08 *** (0,017)	0,07 *** (0,016)
Log IFRN/IF	-0,02 * (0,01)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)	0,00 (0,011)	-0,02 (0,01)	-0,01 (0,011)	-0,02 * (0,009)	-0,06 ** (0,027)
Corrupción	0,07 ** (0,027)	0,15 *** (0,047)						
Corrupción * IFnoRN/PIB		0,03 ** (0,011)						
Índice efectividad del gobierno			0,09 *** (0,03)	0,20 *** (0,056)				
Índice de efectividad del gobierno * IFnoRN/PIB				0,03 ** (0,013)				
Estabilidad política					0,05 *** (0,02)	0,10 ** (0,043)		
Estabilidad política * IFnoRN/PIB						0,01 (0,01)		
Calidad del gobierno-ICRF							0,60 *** (0,157)	0,99 *** (0,259)
Calidad del gobierno ICRF * IFnoRN/PIB								0,11 * (0,057)
Constante	0,28 * (0,149)	0,29 ** (0,147)	0,41 ** (0,168)	0,42 ** (0,165)	0,23 * (0,129)	0,25 * (0,129)	-0,16 (0,118)	-0,32 ** (0,143)
Observaciones	131	131	131	131	131	131	96	96
R ²	0,333	0,358	0,345	0,371	0,34	0,348	0,539	0,556

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

Cuadro 3.19. TRANSPARENCIA PRESUPUESTAL E INGRESOS POR RECURSOS NO RENOVABLES

Variable dependiente: Índice de presupuesto abierto de la OCDE	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Log PIB/pc	0,35 *** (0,069)	0,37 *** (0,064)	0,20 * (0,109)	0,20 * (0,11)	0,35 *** (0,067)	0,38 *** (0,061)	0,23 ** (0,107)	0,24 ** (0,108)
Log IFRN/IF		-0,18 *** (0,041)	-0,13 *** (0,048)	-0,12 ** (0,052)				
Log IFRN/PIB						-0,28 *** (0,054)	-0,22 *** (0,062)	-0,21 *** (0,066)
Índice de efectividad del gobierno			0,32 ** (0,161)	0,42 * (0,247)			0,28 * (0,156)	0,24 (0,171)
Efectividad del gobierno * log IFRN/IF				0,03 (0,056)				
Efectividad del gobierno * log IFRN/PIB								0,04 (0,069)
Constante	0,65 (0,589)	-0,14 (0,578)	1,23 (1,045)	1,22 (1,049)	0,69 (0,58)	0,62 (0,524)	1,55 * (0,919)	1,49 (0,928)
Observaciones	119	119	118	118	124	124	118	118
R ²	0,204	0,316	0,339	0,341	0,195	0,347	0,365	0,367

Errores estándar robustos en paréntesis.
 ***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.
 Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

Finalmente, los cuadros 3.20 y 3.21 también muestran una asociación negativa y estadísticamente significativa entre la efectividad del gobierno y los índices de control de la corrupción y los ingresos por recursos no renovables como proporción tanto de los ingresos fiscales totales como del PIB. Al mismo tiempo, existe una asociación positiva y estadísticamente significativa entre esos índices y el nivel del PIB. Otra vez, debemos tener cuidado con los problemas de endogeneidad debidos a los posibles vínculos de causalidad inversa.

Cuadro 3.20. **ÍNDICE DE EFECTIVIDAD DEL GOBIERNO (WB) E INGRESOS POR RECURSOS NO RENOVABLES**

Variable dependiente: Índice de efectividad del gobierno	(1)	(2)	(3)
Log PIB/pc	0,52 *** (0,01)	0,54 *** (0,009)	0,55 *** (0,009)
Log IFRN/IF		-0,17 *** (0,009)	
Log IFRN/PIB			-0,24 *** (0,013)
Constante	-4,31 *** (0,098)	-5,23 *** (0,102)	-4,51 *** (0,09)
Observaciones	1701	1701	1701
R ²	0,608	0,676	0,676

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

Cuadro 3.21. **ÍNDICE DE CONTROL DE LA CORRUPCIÓN E INGRESOS POR RECURSOS NO RENOVABLES**

Variable dependiente: Índice de corrupción	(1)	(2)	(3)
Log PIB/pc	0,49 *** (0,011)	0,52 *** (0,01)	0,53 *** (0,01)
Log IFRN/IF		-0,19 *** (0,01)	
Log IFRN/PIB			-0,25 *** (0,014)
Constante	-4,11 *** (0,108)	-5,09 *** (0,112)	-4,31 *** (0,1)
Observaciones	1.701	1.701	1.701
R ²	0,543	0,618	0,614

Errores estándar robustos en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

VII. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

A. Resumen de los resultados empíricos

Nuestros resultados empíricos confirman, en general, los efectos teóricos esperados de la abundancia de recursos naturales en el desempeño fiscal y macroeconómico discutidos en la sección II. En particular, los países abundantes en recursos naturales que tienden a acumular más activos totales (fijos más financieros), y gravar menos otras actividades, tienen un gasto público más volátil y menos eficiente, así como instituciones fiscales de menor calidad que los países con niveles similares de ingreso.

Asimismo, y tal como se esperaba de la teoría, muchos efectos de la abundancia de recursos sobre el desempeño fiscal y macro, difieren según el nivel de ingreso del país y de la calidad de sus instituciones. Específicamente:

- ❑ Los países de ingresos bajos abundantes en recursos naturales invierten más; en cambio, los países de ingresos altos abundantes en recursos invierten menos y ahorran más en el exterior, en comparación con otros países con niveles similares de ingresos. Los niveles de inversión son mayores en países ricos en recursos naturales que poseen mejores instituciones, controlando por el nivel de ingresos.
- ❑ Los países de ingresos bajos dependientes fiscalmente de los *commodities* tienen un gasto público más elevado que otros países con niveles similares de ingresos. Por el contrario, países de ingresos altos dependientes fiscalmente de los *commodities* tienden a tener gobiernos más pequeños pero mayor inversión pública que otros países con niveles similares de ingresos. El gasto público total es menor en los países ricos en recursos naturales con mejores instituciones, controlando por el nivel de ingresos.
- ❑ Los países de ingresos bajos dependientes fiscalmente de los *commodities* tienen mayores deudas públicas, mientras que los países de ingresos altos dependientes fiscalmente de esos mismos bienes tienen menores deudas que otros países con niveles similares de ingresos. Los niveles de deuda pública son mayores en países ricos en recursos naturales no renovables con mejores instituciones, controlando por los niveles de ingresos.
- ❑ La mayor ineficiencia en el gasto público de países fiscalmente dependientes de los *commodities*, en algunos casos se mitiga con la presencia de instituciones de mejor calidad, controlando el nivel de ingresos.

Un resultado adicional interesante es que, aunque el gasto público es más volátil en los países dependientes fiscalmente de los *commodities*, no parece ser más procíclico en general, e incluso existe alguna evidencia de que la inversión pública es menos procíclica. Este aparente rompecabezas se explica por el hecho de que el co-movimiento contemporáneo de los ingresos fiscales y el PIB no es fuerte en promedio (aunque es mayor para los países que dependen del petróleo y es mucho más fuerte cuando se utilizaron ciclos de precios de los *commodities* rezagados). Un co-movimiento semejante varía significativamente entre los países dependientes fiscalmente de los *commodities*.

Finalmente, los países abundantes en recursos naturales no parecen invertir más en educación y en salud que otros países con niveles similares de ingresos. Si acaso, incluso parecen invertir menos en salud.

B. Implicaciones de política

En el cuadro 3.22 se resumen las implicaciones de política basadas en nuestra revisión de la literatura técnica y nuestros hallazgos empíricos.

Tal como se indicó en la sección II, la teoría sugiere que entre los países abundantes en recursos naturales no renovables, aquellos con menores ingresos deberían usar su riqueza para incrementar el consumo presente, especialmente de los miembros más pobres de sus sociedades, e invertir más domésticamente, siempre y cuando la tasa marginal de retorno de la inversión doméstica exceda el retorno marginal de los activos financieros en el exterior. Por el contrario, los países con mayores ingresos deberían ahorrar más en el extranjero. Nuestros resultados empíricos confirman que los países abundantes en recursos naturales no renovables, en promedio, se comportan en la práctica tal como deberían de acuerdo con la teoría, con respecto a estos resultados macro.

Probablemente las políticas más efectivas para los países de ingresos bajos, para usar parte de sus ingresos por recursos naturales no renovables con el fin de aumentar el consumo presente de los pobres, sean a través de transferencias de efectivo focalizadas. Los países de ingresos medios con altos ingresos provenientes de recursos naturales no renovables y que aun así poseen una población pobre numerosa (como sucede en los países altamente desiguales como lo son la mayoría de los países latinoamericanos de ingresos medios), también deberían implementar este tipo de políticas con el fin de incrementar el consumo presente de sus grupos más pobres de población. De igual for-

Cuadro 3.22. **IMPLICACIONES DE POLÍTICA**

	Ingreso bajo		Ingreso medio		Ingreso alto	
	Media ARN	Alta ARN	Media ARN	Alta ARN	Media ARN	Alta ARN
Consumo	++ TE focalizadas	+++ TE focalizadas IVA bajo		++ TE focalizadas		
Inversión Privada	++ TMII bajas mejoras institucionales	+++ Impuestos bajos mejoras institucionales	++ TMII bajas mejoras institucionales	++++ Impuestos bajos mejoras institucionales		+ TMII bajas impuestos bajos
Inversión Pública	+++ Mejoras instituciones presupuesto. Mejoras planeación pública	++++ Mejoras instituciones presupuesto. Mejoras planeación pública	+++ Mejoras instituciones presupuesto. Mejoras en APP	++++ Mejoras instituciones presupuesto. Mejoras en APP		++ Mejoras en APP
Capital Humano	+++ Educación básica	++++ Educación básica y secundaria	+++ Educación secundaria y terciaria	++++ Educación secundaria y terciaria		++ Educación post- terciaria
Activos Financieros en el Exterior				++ Fondos de riqueza intergenera- cional	++ Fondos de riqueza intergenera- cional	++++ Fondos de riqueza intergenera- cional
Impuestos*	-- TMII bajas	---- TMII bajas, IVA bajo	- TMII bajas	-- TMII bajas		
Suavización del gasto	++ Benchmark de precios	++++ Benchmark de precios	++ Regla fiscal	++++ Regla fiscal	++ Instituciones presupuesto fuertes	++++ Instituciones presupuesto fuertes

* Sobre bienes y servicios distintos a los recursos naturales.

Siglas:

ARN: Abundancia de Recursos Naturales

TE: Transferencias de Efectivo

APP: Asociaciones Público-Privadas

TMII: Tasa Marginal de Impuestos a la Inversión (privada)

Fuente: Cálculos de los autores con información del FMI, Banco Mundial y Penn World Tables.

ma, países de ingresos bajos con altos niveles de ingresos fiscales provenientes de los recursos naturales no renovables, deberían tener menores tasas de impuestos indirectos para así aumentar aún más el consumo presente. En la región, sólo Bolivia entra en esta última categoría.

Para incrementar la tasa marginal de retorno de la inversión doméstica privada y pública, los países ricos en recursos deberían:

- ❑ Mejorar sus instituciones: Imperio de la ley, protección a los derechos de propiedad, control de la corrupción, efectividad del gobierno y transparencia presupuestal. En particular, dada la baja eficiencia ya demostrada del gasto público en la mayoría de los países ricos en recursos naturales, una de las prioridades más importantes debería ser la de mejorar la calidad de las instituciones presupuestales, la inversión pública (y de las asociaciones público-privadas), los procedimientos de planeación, diseño, ejecución y supervisión, la regulación de los servicios públicos y las políticas e instituciones de educación y salud. El mejoramiento de las instituciones es una prioridad importante para la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, pero particularmente en los países ricos en recursos naturales no renovables que, tal como se ha demostrado a lo largo de este capítulo, tienden a tener instituciones débiles y un gasto público menos eficiente que otros países con ingresos similares.
- ❑ Como la falta del vínculo impuesto-gasto parece estar detrás de la baja eficiencia del gasto público en los países ricos en recursos naturales, con el fin de facilitar el mejoramiento de las instituciones y políticas de gasto público, los gobiernos reformistas deberían:
- ❑ Promover la conciencia entre el público sobre el hecho de que los recursos naturales no renovables son finitos y de que debería haber una veeduría por parte de la sociedad civil sobre el uso de las rentas relacionadas con los *commodities*. Debería ser una prioridad en la reforma institucional, establecer procedimientos institucionales para la participación efectiva de la sociedad civil en la asignación y supervisión del uso de las rentas relacionadas con estos bienes. También sería de particular importancia que los países ricos en recursos naturales no renovables tanto de América Latina como de otros continentes, de acuerdo con las directrices de la *Guía de transparencia del ingreso proveniente de los recursos naturales*, del FMI, se sometieran a la validación de transparencia de la Iniciativa para la

Transparencia de las Industrias Extractivas (EITI, por sus iniciales en inglés)²³, y que le requirieran a todas las empresas petroleras, mineras y de gas tanto grandes como medianas que operan en sus territorios, que se sometieran a la validación de la EITI. Hasta el momento, la EITI reporta sólo 10 países que cumplen con sus estándares de transparencia después de haberse sometido al procedimiento de validación: uno desarrollado (Noruega) y nueve países en vía de desarrollo, pero infortunadamente ninguno de ellos latinoamericano. Se reportan otros 24 países como candidatos (que se registraron y están en el proceso de validación), incluyendo sólo tres de América Latina, que son Perú, Trinidad y Tobago y Guatemala²⁴. La ausencia de países como Chile (que podría certificarse fácilmente gracias a sus propios estándares de transparencia), México, Colombia y Venezuela en esta iniciativa, es muy notoria.

- ❑ Incrementar el recaudo fiscal relacionado con bienes no primarios. Esto debería lograrse principalmente a través de la ampliación de las bases fiscales y controlando la evasión, al tiempo que los países de ingresos bajos y medios ricos en recursos no renovables deberían usar parte de sus rentas en incrementar la inversión privada (y en consecuencia mantener bajas tasas de inversión marginal) y los países de bajo ingreso también, para aumentar el consumo presente (y mantener así bajas también las tasas impositivas sobre el consumo).
- ❑ Los países con altos ingresos fiscales relacionados con los *commodities*, deberían reducir o mantener bajas las tasas fiscales marginales de la inversión de empresas privadas, y reducir otros impuestos distorsionadores que pueden debilitar la eficiencia de la inversión privada (tales como los impuestos al trabajo formal y a las transacciones financieras, que se han vuelto tan comunes en América Latina). Tal como se afirmó, hay un balance delicado entre la conveniencia de reducir las tasas marginales sobre la

²³ Tony Blair, como Primer Ministro británico en 2002, propuso la EITI y fue apoyada por la Cumbre del G-8 y el Banco Mundial en 2005, se volvió operativa en 2007 con una Secretaría en Oslo, una estructura de gobierno propuesta por un Grupo Consultivo Internacional establecido por el G-8 para este propósito (una asamblea y una junta directiva compuesta por representantes de los países ricos en recursos naturales –que debían haberse inscrito como candidatos–, países donantes, empresas privadas y ONG) y 15 países que firmaban con países candidatos. La Junta aprobó los estándares y procedimientos de validación en 2008: página web de la EITI.

²⁴ Página web de la EITI.

inversión y los impuestos distorsionadores, con la necesidad de aumentar el recaudo fiscal de actividades relacionadas con bienes no primarios, con el fin de restaurar el vínculo impuesto-gasto. La salida a este dilema es a través de la ampliación de las bases fiscales y la eliminación de exenciones injustificadas y otros privilegios fiscales que son tan comunes en la región, así como mediante un mejor recaudo, especialmente de los impuestos a los ingresos personales, los impuestos al valor agregado y otros gravámenes al consumo (excepto en países de bajos ingresos) y a las empresas informales. Este tipo de reforma fiscal estructural (que puede aumentar el recaudo a la vez que reduce la tributación marginal de la inversión y los impuestos distorsionadores) es conveniente en todos los países y mucho más todavía en los que son abundantes en recursos naturales.

Los países ricos en recursos naturales deberían establecer instituciones y políticas fiscales orientadas a reducir la volatilidad y prociclicidad de su gasto público. Los países con bajas capacidades institucionales, tal como la mayoría de los países de bajos ingresos, probablemente deberían usar medidas simples tales como las que implementó Nigeria en 2004, que ordenan que los presupuestos deben basarse en los precios de referencia y no en los precios reales de los *commodities*²⁵. Los países con mayores capacidades institucionales pero con severos problemas de economía política que puedan conducir a políticas fiscales procíclicas, deberían tal vez “atar sus manos” a través del uso de leyes contracíclicas más sofisticadas (o neutrales al ciclo), como las que exitosamente promulgó el gobierno de Chile y que en la actualidad son imitadas por Colombia y México.

Los países de ingreso medio que obtienen altos ingresos provenientes de recursos naturales, deberían ahorrar una parte de ellos para las generaciones futuras o, por lo menos, financiar pasivos de largo plazo tales como los pensionales. En la región, Chile y Venezuela se encontrarían en esta categoría. De hecho, los ahorros que alcanzó a hacer Chile en sus buenos tiempos, a través de su norma fiscal, se destinan, por una parte al Fondo de Estabilización –con el fin de reducir la volatilidad y prociclicidad del gasto público– y por otra, a aumentar el ahorro de largo plazo a través de reservas para los subsidios a las pensiones de personas con bajos ingresos y de la capitalización del Banco Central. Por su parte, Colombia, que ha venido incrementando su dependencia fiscal de los recursos naturales no renovables, recientemente ha promulgado leyes para establecer una norma

²⁵ Véase Perry *et al.* (2010).

fiscal como la de Chile, así como un fondo de estabilización y fondos de ahorros a los cuales se destine una porción de las regalías. Con el fin de contribuir de manera efectiva a reducir la volatilidad macroeconómica (y en especial la volatilidad de la tasa de cambio real), los ahorros temporales (de estabilización) y de largo plazo, deberían ser invertidos en moneda extranjera en el exterior, tal como lo hace Chile actualmente y se propone para el caso de Colombia.

Cabe mencionar que países con capacidades fiscales institucionales aún mayores y donde los problemas de economía política asociados a los procesos presupuestales parecen más moderados, como en Sudáfrica, Nueva Zelanda y Australia, no parecen requerirse normas explícitas que “aten las manos” del gobierno o el congreso para evitar la prociclicidad de las políticas fiscales²⁶. Por ende, la adopción de “precios de referencia” para procesos presupuestales o de “normas fiscales” más sofisticadas como la de Chile, no deberían verse como una característica permanente de las instituciones fiscales en estos países: a medida que las instituciones fiscales y la cultura política maduran, los países probablemente deberían transitar de reglas “de referencia” simples (pero más rígidas) hacia normas contracíclicas, como las chilenas, más sofisticadas y flexibles y, finalmente, no hacia normas explícitas sino a la internalización de una cultura fiscal contracíclica, a través de instituciones políticas y fiscales más maduras.

²⁶ Véase Sachs, M. (2011).

ANEXO

**Anexo 3.1. PAÍSES QUE DEPENDEN FISCALMENTE DE LOS INGRESOS POR
RECURSOS NATURALES IFRN/PIB E IFRN/IF SON PROMEDIOS DE LOS PERIODOS**

Código del país	País	Año inicial	Año final	IFRN/PIB	IFRN/IF
AGO	Angola	1992	2008	33,46	78,47
ARE	Emiratos Árabes Unidos	1992	2008	24,88	73,62
AZE	Azerbaiyán	1998	2008	11,26	42,48
BHR	Bahréin	1992	2008	19,95	66,32
BOL	Bolivia	2002	2008	6,80	19,15
BRN	Brunéi	1992	2008	35,30	82,01
BWA	Botsuana	1994	2007	21,45	54,49
CHL	Chile	1997	2008	3,11	11,68
CMR	Camerún	1992	2008	4,45	27,92
COL	Colombia	1993	2007	2,47	10,36
DZA	Argelia	1992	2008	23,65	66,91
ECU	Ecuador	1992	2008	6,16	22,04
GAB	Gabón	1992	2008	17,22	60,32
GIN	Guinea	1991	2006	3,41	23,77
GNQ	Guinea Ecuatorial	1992	2008	18,18	63,14
IDN	Indonesia	1992	2008	8,18	49,49
IRN	Irán	1992	2007	16,41	61,06
KAZ	Kasajistán	1999	2008	7,08	26,94
KWT	Kuwait	1992	2008	41,33	69,56
LBY	Libia	1992	2008	32,78	70,34
MEX	México	1992	2008	6,30	30,79
MNG	Mongolia	2002	2007	6,17	15,62
NAM	Namibia	1994	2007	2,25	7,59
NGA	Nigeria	1992	2008	24,24	78,72
NOR	Noruega	1992	2008	9,44	16,94
OMN	Omán	1992	2008	34,38	78,67
PER	Perú	1998	2008	2,09	10,92
PNG	Papúa Nueva Guinea	1996	2008	6,35	19,63
QAT	Qatar	1992	2008	25,60	64,71
RUS	Rusia	1997	2008	7,27	18,32
SAU	Arabia Saudí	1992	2008	28,99	72,04
SDN	Sudán	1999	2008	8,47	47,77
SLE	Sierra Leona	2004	2008	0,29	1,33
SYR	Siria	1992	2008	10,36	39,45
TCD	Chad	2004	2008	11,69	54,82
TTO	Trinidad y Tobago	1992	2008	9,28	37,66
UZB	Uzbekistán	1995	2008	1,05	2,98
VEN	Venezuela	1992	2008	14,43	46,29
VNM	Vietnam	1998	2008	6,70	28,51
YEM	Yemen	1992	2008	19,25	69,95
ZMB	Zambia	1994	2006	0,93	4,89

CAPÍTULO CUATRO

LOS EFECTOS DE LA TRIBUTACIÓN AL PETRÓLEO Y LOS MINERALES SOBRE LOS DEMÁS INGRESOS FISCALES^{*1}

GUILLERMO PERRY

SEBASTIÁN BUSTOS

I. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se evalúan los efectos que causa la riqueza en petróleo y minerales sobre la volatilidad de los ingresos derivados de bienes no primarios. Con este fin, se utilizan paneles de datos para 139 países, de los cuales 41 se clasifican –siguiendo los criterios del FMI²– como países ricos en petróleo y minerales. En trabajos anteriores (Bornhorst *et al.*, 2009 y Perry, Bustos y Ho, 2011 –publicado como capítulo 3 de este libro–), se había mostrado que en los países ricos en petróleo y minerales, los ingresos fiscales derivados de bienes no primarios suelen ser inferiores a los de otros países, aproximadamente entre 20 y 22% del valor de los ingresos fiscales derivados del petróleo y los minerales, con lo que se reduce la magnitud de los estabilizadores automáticos. En este capítulo se analiza si la riqueza en petróleo y minerales tiende, adicionalmente, a generar volatilidad en los ingresos derivados de los bienes no primarios y, por consiguiente, los estabilizadores automáticos no solamente son menores, sino que se vuelven más volátiles. Estos temas son de especial interés a raíz de los incrementos observados en los precios de los *commodities* en la última década y la subsecuente mayor participación de los ingresos derivados de los recursos naturales en el total de los ingresos fiscales en varios países en desarrollo, incluida Colombia.

* Este trabajo fue realizado para el Banco Interamericano de Desarrollo y publicado como documento de trabajo de esa institución en 2012.

¹ Preparado para el IADB Research Network Project “The Future of Taxation in Latin America and the Caribbean”, (RG-K1198), Subproyecto 1: “Understanding the Cyclical Behavior of Fiscal Revenues”.

² Véase IMF *Guide on Resource Revenue Transparency* (2007).

Del análisis presentado en este capítulo se concluye que los ingresos por bienes no primarios son, en efecto, más volátiles en los países ricos en petróleo y minerales. Además, cuanto más rico es el país en petróleo y minerales (midiendo esa riqueza por sus exportaciones netas per cápita de los mismos), o cuanto más dependiente es fiscalmente de su tributación (midiendo la dependencia como la razón de ingresos fiscales derivados de petróleo y minerales como proporción del PIB o de los ingresos fiscales totales), mayor es la volatilidad de los ingresos derivados de los bienes no primarios. Se concluye también que, en cierta medida, la buena calidad de las instituciones mitiga este efecto, especialmente en los países de ingreso bajo, que suelen presentar una mayor volatilidad en los ingresos por bienes no primarios.

Posteriormente, el capítulo pasa a examinar el canal a través del cual la alta volatilidad de los ingresos fiscales derivados del petróleo y los minerales repercute en una mayor volatilidad de los ingresos derivados de bienes no primarios. Se encuentra evidencia robusta de que el efecto negativo de sustitución directa de los demás ingresos fiscales por ingresos por petróleo y minerales, hallado en trabajos anteriores, prima sobre el efecto indirecto positivo, a través de una mayor volatilidad en el gasto público y en el PIB. Este efecto indirecto no solamente es más pequeño, sino que, además, presenta un rezago de aproximadamente un año. En otras palabras, cuando los ingresos fiscales por petróleo y minerales suben, los ingresos derivados de bienes no primarios se reducen discrecionalmente y este efecto es mayor y más rápido que el efecto positivo indirecto a través de un incremento en el PIB, como consecuencia de un mayor gasto público. Lo contrario sucede al disminuir los ingresos fiscales relativos a los *commodities*.

Este hallazgo representa buenas y malas noticias. Buenas, en tanto el efecto sustitución directo predominante reduce la volatilidad de los ingresos fiscales totales que tendría lugar en su ausencia, lo cual mitiga en algo la mayor volatilidad del gasto público observado en los países ricos en petróleo y minerales. Malas, por cuanto la magnitud de los estabilizadores automáticos, que depende del tamaño de los ingresos fiscales relativos a los bienes no primarios, se reduce precisamente cuando más se les necesita.

Sin embargo, debe tenerse cautela de no generalizar estas conclusiones, pues los resultados anteriores no se mantienen cuando se limita la muestra a países latinoamericanos. El efecto de sustitución directa de los demás ingresos fiscales por ingresos del petróleo y los minerales resulta, en promedio, más pequeño en esta región que el obtenido con la muestra completa. Más importante aún, no supera al efecto indirecto a través del

incremento en el gasto público y en el PIB. De hecho, se observa que en varios países latinoamericanos ricos en recursos naturales los ingresos fiscales por bienes no primarios han aumentado desde 2003 *pari passu* con los ingresos fiscales procedentes de los *commodities* que se produjeron como consecuencia de los aumentos en los precios de estos últimos. Por tanto, no se deben sacar conclusiones para cada país individualmente sin hacer un análisis específico de estas tendencias en cada caso particular.

Por último, el capítulo presenta pruebas de existencia de asimetrías en estos efectos a lo largo del ciclo de precios. En efecto, de una parte, las elasticidades ingreso de la recaudación por bienes no primarios resultan, en general, más altas cuando las variaciones del PIB están por encima de la tendencia. De otra, los efectos sustitución directos de los ingresos por bienes no primarios para ingresos por petróleo y minerales son mayores al caer estos últimos. Probablemente la causa de estos efectos asimétricos sean los intentos de los gobiernos por evitar profundos recortes de gasto cuando disminuyen el PIB o los ingresos derivados del petróleo y los minerales. Además, la asimetría del efecto sustitución es más pronunciada conforme los países son más dependientes fiscalmente de los ingresos derivados del petróleo y los minerales (cuando estos ingresos representan una mayor proporción de sus ingresos fiscales totales).

II. MARCO CONCEPTUAL

En los últimos años, los países ricos en petróleo y minerales experimentaron un gran *shock* positivo a lo cual reaccionaron en formas distintas. Los mayores ingresos fiscales resultantes derivados de estas actividades pudieron haberse utilizado para tres fines distintos: para incrementar el gasto público, para reducir impuestos sobre otras actividades y/o para reducir el nivel de la deuda pública neta (o acumular activos financieros del sector público), con respecto a los niveles que habrían tenido de otra forma. La utilización óptima de los mayores ingresos depende de los valores relativos del beneficio social marginal del gasto público, el costo social marginal de los impuestos generales y de la deuda pública, y la tasa de retorno social marginal de los activos financieros acumulados. En una trayectoria óptima de crecimiento todos estos costos y rendimientos sociales deberían equipararse en el margen en cualquier punto en el tiempo. A corto plazo, la mezcla óptima dependería del nivel de desarrollo y la calidad institucional de cada país, los cuales determinan el valor relativo de estos rendimientos sociales. Sin embargo, en la práctica, las decisiones que se tomen sobre la utilización de los mayores ingresos pueden desviarse del punto óptimo por consideraciones de economía política.

Estos temas se exploran en varios trabajos, entre los cuales se encuentran: Van der Ploeg y Venables (2011); Collier, Van der Ploeg, Spence y Venables (2010) y Cárdenas, Ramírez y Tuzemen (2011)³. Las hipótesis sobre el uso de los mayores ingresos derivados de los *commodities* se sometieron a prueba empíricamente en un trabajo anterior de Perry, Bustos y Ho (2011), publicado como capítulo 3 de este libro.

Las acciones que en el corto plazo emprendan los países sobre los mayores ingresos derivados de estas actividades pueden aumentar la volatilidad macroeconómica y agravar el efecto de los *shocks* de los precios del petróleo y los minerales (véanse Van der Ploeg, 2010b y Van der Ploeg y Venables, 2011). Esta mayor volatilidad puede ocurrir si los mayores ingresos debidos a los precios más altos se utilizan en su mayoría para aumentar el gasto público, con lo que consecuentemente aumentaría la demanda agregada y crecería el PIB dependiendo de la eficacia de los multiplicadores fiscales. Dicho efecto aumentaría también a su vez los ingresos fiscales derivados de bienes no primarios dependiendo del valor de su elasticidad ingreso. Lo opuesto puede ocurrir cuando el *shock* externo es adverso y los ingresos fiscales por petróleo y minerales se reducen. En este caso la alta volatilidad que caracteriza a los recursos de petróleo y minerales se canalizaría indirectamente hacia una alta volatilidad de los ingresos por bienes no primarios y los ciclos de ingresos por *commodities* y bienes no primarios estarían correlacionados positivamente.

Por otro lado, si los mayores ingresos fiscales derivados de la tributación a estas actividades conducen a mantener bajos los impuestos generales o a reducirlos, también se aumentaría la volatilidad de estos últimos, pero en este caso los ciclos de ingresos por *commodities* y bienes no primarios estarían correlacionados negativamente.

En otras palabras, cuando los gobiernos reducen (aumentan) otros impuestos siempre que los ingresos fiscales por el petróleo y los minerales aumentan (disminuyen), la alta volatilidad de esos ingresos se transmitirá directamente hacia los ingresos fiscales relativos a los bienes no primarios, aunque lo hará de tal forma que atenuará el efecto sobre la volatilidad de los ingresos generales. El impacto neto sobre los ingresos por bienes no primarios dependerá de la respuesta de la demanda privada a la reducción de impuestos

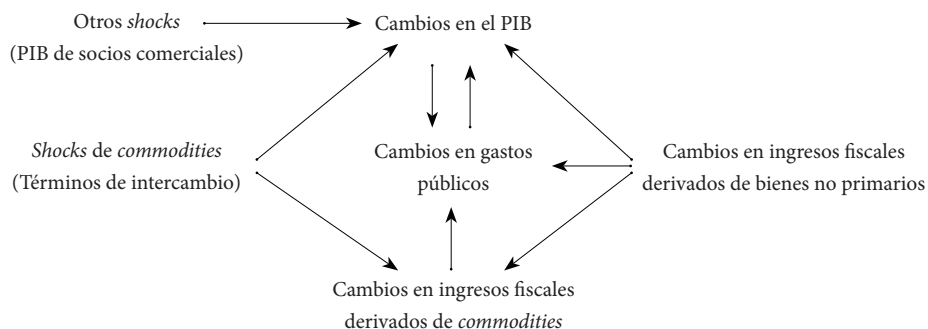
³ Perry y Olivera (2009) examinan si los países se beneficiaron con los ingresos generados por recursos naturales y muestran que los efectos finales dependen de la calidad institucional. Utilizando datos de Colombia, muestran también que la llamada “maldición de los recursos naturales” puede mitigarse a nivel local con mejores instituciones.

y los efectos que este aumento en la demanda agregada tenga en los ingresos derivados de bienes no primarios.

En la práctica, como ya se dijo, los países probablemente utilicen los mayores ingresos por petróleo y minerales tanto para aumentar el gasto público, para reducir otros impuestos y reducir la deuda, como para acumular activos financieros. Nótese que el efecto sustitución directo en los ingresos por bienes no primarios que se acaba de examinar, iría en dirección contraria al efecto indirecto a través de los mayores gastos y la mayor volatilidad del PIB. Cuál efecto predomine dependerá de las magnitudes relativas del incremento en el gasto público y la reducción de los impuestos generales, y también de los multiplicadores del gasto público y de la reducción de impuestos generales sobre el PIB, así como de la elasticidad ingreso de la recaudación por bienes no primarios. Podría suceder que los dos efectos descritos se cancelen mutuamente, situación en la cual no se encontrarían relaciones empíricas estadísticamente significativas en las estimaciones econométricas. Por ello resulta importante someter estas posibilidades a verificación empírica.

Estos canales directos e indirectos se presentan en la figura 4.1. Los efectos directos dependerán de la medida en que los gobiernos elijan utilizar los mayores ingresos por petróleo y minerales para reducir los otros impuestos en el corto plazo. Dependerán también de las respuestas de la demanda privada a la reducción en impuestos. Los efectos indirectos, de signo contrario, dependerán del grado en el cual el gobierno utilice los mayores ingresos por petróleo y minerales para impulsar el gasto público, como también del multiplicador fiscal de estos gastos y la elasticidad ingreso de los demás impuestos.

Figura 4.1. EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE LOS *SHOCKS* EN LOS INGRESOS FISCALES DERIVADOS DE LOS BIENES PRIMARIOS



Fuente: Elaboración de los autores.

III. LOS DATOS

Se construyó un conjunto de datos para 139 países, de los cuales 41 se caracterizan –siguiendo los criterios del FMI– como países ricos en petróleo y minerales (véase capítulo 2). Los datos sobre los países ricos en hidrocarburos provienen de Villafuerte y López-Murphy (2010). Este conjunto de datos se amplió con ingresos fiscales derivados de actividades de explotación minera para los países que cumplieran con los criterios del FMI. Las fuentes de datos utilizadas fueron las consultas en el marco del Artículo IV del FMI, realizadas para cada país. Infortunadamente no se contó con datos para los países que no cumplieran con los criterios del FMI sobre dependencia de los recursos naturales. Para el conjunto de datos, la mayoría de los indicadores fiscales se inicia en el año 1991.

La dificultad para calcular los ingresos fiscales asociados a *commodities* para cada país está en que los gobiernos recaudan los recursos por lo menos de tres formas distintas: i) impuestos específicos (regalías), ii) utilidades que transfieren al gobierno las empresas que explotan los recursos naturales y iii) impuestos corporativos a empresas de propiedad pública y privada que explotan los recursos. El FMI requiere que los países ricos en recursos calculen los ingresos generales derivados del petróleo y los minerales e informen estas cifras en las consultas del Artículo IV del FMI. Infortunadamente, los datos no se presentan desagregados por sus componentes.

El cuadro 4.1 presenta el resumen de las estadísticas de los datos utilizados. En primer lugar, se observa que los países ricos en petróleo y minerales tienen ingresos derivados de bienes no primarios muy inferiores a los de los demás países (19,2 vs. 30,4% del PIB o 23,8 vs. 30,4% si se calcula el PIB excluyendo petróleo y minerales), conforme a lo encontrado en estudios anteriores. Dado que los ingresos fiscales por petróleo y minerales llegan en promedio a 16,4% del PIB, estas cifras sugieren que estos últimos se utilizan en un grado significativo para reducir los impuestos generales. En segundo lugar, los ingresos por bienes no primarios son significativamente más volátiles (medida la volatilidad por la desviación estándar de la serie despojada de la tendencia) en los países ricos en petróleo y minerales (0,20 vs. 0,09 en los demás) y casi tan volátiles como los ingresos fiscales por petróleo y minerales (0,26). Estas cifras sugieren además que la alta volatilidad de los ingresos por petróleo y minerales se transmite casi en su totalidad a una mayor volatilidad de los ingresos fiscales por bienes no primarios. Dado que los países ricos en petróleo y minerales no parecen tener un PIB significativamente más volátil (0,3 para ambas muestras), la transmisión de la volatilidad parece ocurrir en su mayor

Cuadro 4.1. RESUMEN DE ESTADÍSTICAS

Variable	Todos			Países no ricos en recursos		
	Observaciones	Media	Desviación estándar	Observaciones	Media	Desviación estándar
Ingresos fiscales de recursos naturales como proporción del PIB (IFRN/PIB)	2.771	3,4	9,6	2.197	0	0,3
Ingresos fiscales excluyendo recursos naturales como proporción del PIB (IFnoRN/PIB)	2.897	27,7	19,7	2.197	30,4	20,8
Ingresos fiscales excluyendo recursos naturales como proporción del PIB sin recursos naturales (IFnoRN/PIB(no-RN))	2.553	29,3	14,0	2.088	30,4	14,2
Exportaciones netas de recursos naturales	2.635	666	2.537	1.971	124	375
PIB per cápita	2.772	6.800	9.758	2.099	7.195	10.078
Ciclo IFRN	2.689	0,000	0,1	2.168	0,000	0,0
Ciclo IFnoRN	2.715	0,000	0,1	2.084	0,000	0,1
Ciclo del PIB	2.735	0,000	0,0	2.084	0,000	0,0
Países ricos en recursos						
Países ricos en recursos con ingresos fiscales derivados de commodities por encima de 40% de los ingresos fiscales totales						
Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Observaciones	Media	Desviación estándar
Ingresos fiscales de recursos naturales como proporción del PIB (IFRN/PIB)	2.771	3,4	9,6	2.197	0	0,3
Ingresos fiscales excluyendo recursos naturales como proporción del PIB (IFnoRN/PIB)	2.897	27,7	19,7	2.197	30,4	20,8
Ingresos fiscales excluyendo recursos naturales como proporción del PIB sin recursos naturales (IFnoRN/PIB(no-RN))	2.553	29,3	14,0	2.088	30,4	14,2
Exportaciones netas de recursos naturales	2.635	666	2.537	1.971	124	375
PIB per cápita	2.772	6.800	9.758	2.099	7.195	10.078
Ciclo IFRN	2.689	0,000	0,1	2.168	0,000	0,0
Ciclo IFnoRN	2.715	0,000	0,1	2.084	0,000	0,1
Ciclo del PIB	2.735	0,000	0,0	2.084	0,000	0,0

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

parte a través de la sustitución directa entre estos tipos de ingresos fiscales. Además, estas peculiaridades son sólo ligeramente más pronunciadas en los países con mayor dependencia de los ingresos fiscales derivados del petróleo y minerales, indicando que son características de todos los países ricos en estos recursos (véase cuadro 4.2) Antes de examinar estas hipótesis econométricamente, se describen brevemente los datos para los países latinoamericanos ricos en petróleo y minerales en las últimas décadas, ya que se ha encontrado que esta región presenta un comportamiento diferente a las demás en las estimaciones econométricas.

IV. ESTIMACIONES ECONOMÉTRICAS: ENFOQUE METODOLÓGICO

En esta sección se presentan las ecuaciones a estimar y la estrategia econométrica empleada. En particular, se discuten las formas alternativas en las que se trató la endogeneidad del ciclo del PIB con respecto a *shocks* del petróleo y minerales en los países ricos en recursos naturales.

Las dos ecuaciones básicas que se utilizaron son las siguientes:

$$\text{volatilidad } (IFnoRN)_i = \alpha + \varphi \cdot \log(PIB)_i^* + \omega \cdot abundancia_i + \epsilon_i \quad (1)$$

$$IFnoRN_{i,t}^* = \alpha + \beta \cdot PIB_{i,t}^* + \gamma \cdot abundancia_i + \log(PIB)_{i,t}^* + \theta \cdot abundancia_i \cdot NRVAR_{i,t}^* + \mu_i + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

Donde:

- $IFnoRN_{i,t}^*$ son las variaciones alrededor de la tendencia o cambio logarítmico de los impuestos relativos a los bienes no primarios en el país i en el tiempo t .
- $PIB_{i,t}^*$ son las variaciones del PIB de bienes no primarios alrededor de la tendencia o el rezago de producto en el país i en el tiempo t . Se utilizó tanto el PIB total como el PIB no minero y no petrolero para todas las estimaciones, pero dado que la mayoría de los impuestos de bienes no primarios no son impuestos directos sobre otras actividades, sino sobre bienes y servicios y comercio internacional que son más sensibles al PIB total, como se trata en la sección IV.5b más adelante, los resultados se muestran más robustos cuando se utiliza el PIB total. En consecuencia se informan mayoritariamente resultados utilizando el PIB total.

- ❑ *abundancia* se define, alternativamente, como:
 - ❑ Ingresos fiscales promedio por petróleo y minerales como proporción del PIB en el país i en el período.
 - ❑ Ingresos fiscales promedio por petróleo y minerales como proporción de los ingresos fiscales totales en el país i en el período.
 - ❑ Logaritmo del nivel promedio de exportaciones netas de petróleo y minerales per cápita.

La última de estas medidas es principalmente una medida de abundancia⁴, siendo las otras dos más bien medidas de dependencia fiscal de ingresos por petróleo y minerales.

- ❑ $NRVAR_{it}^*$ es, en forma alterna:
 - ❑ Variaciones alrededor de la tendencia (o cambios) de ingresos fiscales por petróleo y minerales en el país i en el tiempo t .
 - ❑ Variaciones alrededor de la tendencia (o cambios) de exportaciones netas de petróleo y minerales per cápita, como medida de abundancia de recursos en el país i en el tiempo t .
- ❑ μ_i es el efecto fijo por país y $\epsilon_{i,t}$ es el término de error.

La ecuación (1) se utiliza para analizar si la volatilidad de los ingresos fiscales derivados de bienes no primarios es mayor para los países con abundancia de petróleo y minerales o fiscalmente dependientes de esos recursos. La ecuación (2) se utiliza para explorar los canales por los cuales los cambios en los ingresos fiscales por petróleo y minerales afectan los ingresos derivados de bienes no primarios.

En la ecuación (1) el coeficiente φ captura la relación entre el nivel de ingreso del país y la volatilidad de los ingresos fiscales derivados de recursos no naturales. Se espera que los países más ricos, que son más diversificados y tienen instituciones y sistemas financieros internos más desarrollados, tengan una menor volatilidad macroeconómica (como se encuentra usualmente en la literatura) y de ahí una menor volatilidad en los ingresos por bienes no primarios. El coeficiente ω captura el efecto de la abundancia de petróleo y minerales en la volatilidad de los ingresos fiscales por bienes no primarios.

⁴ Este es el índice propuesto por Leamer (1984) de ventaja comparativa revelada.

En la ecuación (2), el coeficiente γ captura la elasticidad ingreso de la recaudación por bienes no primarios (la respuesta de cambios o variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos por bienes no primarios a los cambios o variaciones alrededor de la tendencia del PIB de bienes no primarios o el PIB total), y si difiere según el nivel de abundancia de *commodities*. Con el coeficiente θ se prueba si los cambios o variaciones en torno a la tendencia de los ingresos por bienes no primarios responden a cambios o variaciones en torno a la tendencia de los ingresos por petróleo y minerales, además de su respuesta a cambios o variaciones alrededor de la tendencia del PIB de bienes no primarios o del PIB total. Se espera que el coeficiente γ sea mayor que θ cuando los cambios o variaciones en torno a la tendencia del PIB de bienes no primarios o el PIB total están estrechamente correlacionados con los cambios de precios o variaciones alrededor de la tendencia del petróleo y los minerales.

Adicionalmente, se ampliaron las ecuaciones (1) y (2) para incluir como variables de control distintos índices de calidad institucional, para probar o rechazar si las respuestas por país difieren, dependiendo de la calidad de su marco institucional.

Como se dijo, se utilizan dos formas para definir las fluctuaciones de las variables utilizadas en las estimaciones. En la primera se asume que las variables fluctúan alrededor de una tendencia lineal, por lo que se utilizan las diferencias de las variables y se controlan los efectos fijos por país para capturar esta tendencia. La segunda forma es asumir una tendencia más flexible para lo cual a las variables se les eliminó la tendencia utilizando un filtro Hodrick-Prescott. Por ejemplo, ciclo del PIB se calcula como (el logaritmo de) las desviaciones del producto de la tendencia, calculadas utilizando un parámetro de suavización del filtro Hodrick-Prescott igual a 6,25, siguiendo la recomendación de Ravn y Uhlig (2002) para datos anuales. Se utilizaron estas dos medidas de fluctuaciones para mostrar que los resultados son robustos con respecto a la definición utilizada.

Dado que hay endogeneidad potencial entre ingresos fiscales por bienes no primarios y ciclo del PIB de bienes no primarios o el total, se instrumentaron ciclos PIB utilizando *shocks* de demanda exógenos⁵. Estos podrían provenir de *shocks* en los precios internacionales o en la demanda de socios comerciales. Para capturar el *shock* de los precios se calculó la siguiente variable:

⁵ La estrategia instrumental es similar a la utilizada por Panizza y Jaimovich (2007), y Alesina, Campante y Tabellini (2008).

$$Shock \text{ en términos de intercambio}_{i,t} = \left(\frac{1}{5} \cdot \sum_{j=0}^4 \left(\frac{EXP}{PIB} \right)_{i,t-j} \right) \cdot \log (\text{términos de intercambio})^*_{i,t}$$

La primera parte de la expresión la constituyen las exportaciones promedio sobre el PIB para los últimos cinco años, para ponderar el efecto por la importancia relativa de los *shocks* de demanda internacional en el producto económico. La segunda parte de la expresión es el ciclo de los términos de intercambio, calculado de desviaciones de la tendencia Hodrick-Prescott.

Como *proxy* para los cambios a la demanda de socios comerciales se calculó la siguiente variable:

$$Shock \text{ comercial}_{i,t} = \left(\frac{1}{5} \cdot \sum_{j=0}^4 \left(\frac{EXP}{PIB} \right)_{i,t-j} \right) \cdot \left(\sum_{w=1}^N \varnothing_{i,t} \cdot \Delta \log (PIB)_{w,t} \right)$$

Donde la primera parte de la expresión es la misma para la variable anterior y la segunda parte es el cambio en el crecimiento del PIB real de los socios comerciales, ponderado por su participación en las exportaciones totales del país, representado por el término $\varnothing_{i,t}$.

Se construyó también una forma reducida de las interrelaciones indicadas en la figura 4.1, estimando directamente los efectos producidos en los cambios y variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos fiscales por bienes no primarios, por los cambios y variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos por petróleo y minerales, de los términos de intercambio y de los precios de exportación de los principales *commodities* (estos últimos para la muestra reducida de países ricos en petróleo y minerales).

Finalmente, se realizaron *tests* para respuestas asimétricas de las variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos por bienes no primarios, a las variaciones alrededor de la tendencia positivas y negativas del PIB de bienes no primarios y de los ingresos fiscales por petróleo y minerales.

V. RESULTADOS

A. ¿Es más alta la volatilidad de los ingresos fiscales por bienes no primarios en los países ricos en petróleo y minerales?

En el cuadro 4.3 se presentan las estimaciones de la ecuación (1). En las columnas 1 a 4 se utiliza la desviación estándar de los cambios en los ingresos fiscales por bienes no

primarios como variable dependiente, y en las columnas 5 a 8 se utiliza como variable dependiente la desviación estándar de las desviaciones respecto de la tendencia. Los resultados indican que la volatilidad de los ingresos fiscales derivados de bienes no primarios es más alta en los países con abundancia de recursos naturales y que aumenta de acuerdo con los mayores valores de las medidas de abundancia de recursos naturales o dependencia fiscal. Las estimaciones sugieren también que los países con mayor ingreso per cápita tienen ingresos fiscales por bienes no primarios menos volátiles. Este resultado es consistente con resultados de trabajos previos que muestran que un mayor ingreso per cápita se asocia con menores niveles de volatilidad macroeconómica.

Cuadro 4.3. VOLATILIDAD DE INGRESOS FISCALES NO RN Y ABUNDANCIA RN

Variable dependiente	Desviación estándar de $\Delta \log(\text{ingresos fiscales no RN})$				Desviación estándar de Ciclo log(ingresos fiscales no RN)			
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Log PIB pc	-0,030 *** (0,006)	-0,035 *** (0,005)	-0,033 *** (0,005)	-0,049 *** (0,006)	-0,016 *** (0,004)	-0,019 *** (0,003)	-0,018 *** (0,003)	-0,028 *** (0,004)
Promedio IFRN/PIB		0,007 *** (0,001)				0,004 *** (0,001)		
Promedio IFRN/IF			0,282 *** (0,049)				0,173 *** (0,027)	
Log promedio exportaciones netas RN per cápita				0,019 *** (0,004)				0,011 *** (0,002)
Constante	0,369 *** (0,05)	0,382 *** (0,047)	0,360 *** (0,048)	0,454 *** (0,049)	0,206 *** (0,029)	0,214 *** (0,027)	0,201 *** (0,027)	0,257 *** (0,028)
Observaciones	136	135	135	136	136	135	135	136
R ²	0,152	0,327	0,38	0,285	0,133	0,328	0,392	0,276

Notas: Muestra limitada a países con al menos siete observaciones.

Errores estándar en paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

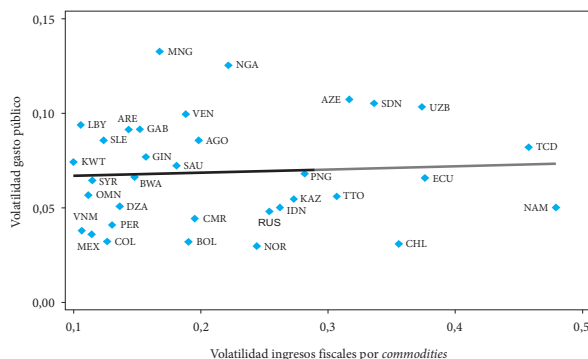
Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

La volatilidad de los ingresos fiscales por *commodities* podría asociarse a la volatilidad del PIB a través de los gastos del gobierno. El gráfico 4.1 muestra la relación entre la volatilidad de los gastos del gobierno y los ingresos fiscales provenientes de *commodities*. Se puede observar en él que no hay relación entre las dos variables, pero se considera que esto es engañoso, pues el impacto de la volatilidad de los ingresos en los gastos depende de la importancia relativa de los ingresos por bienes no primarios como proporción de

los ingresos totales. Para examinar este asunto más a fondo, se estimó una regresión de la volatilidad de los gastos del gobierno como función de la volatilidad de los ingresos fiscales por *commodities* y su importancia relativa. Las estimaciones se presentan en el cuadro 4.4, cuya columna 1 muestra el resultado de correr la regresión para el período 1990-2009 controlando sólo la volatilidad de los ingresos fiscales derivados de *commodities*, encontrándose que la relación no es estadísticamente diferente de cero, lo que confirma lo expuesto en el gráfico 4.1. En la columna 2 se incluye como control adicional la interacción entre la volatilidad de los ingresos fiscales derivados de *commodities* y la participación promedio en los ingresos fiscales totales en todo el período. Los resultados de la columna 2 indican que hay una relación positiva entre la volatilidad de los ingresos por *commodities* y la de los gastos del gobierno. Dada la gran volatilidad de los precios de los *commodities* en la última década, interesa examinar si hubo un cambio en la relación entre los ingresos relativos a los *commodities* y los gastos del gobierno, para lo cual, en las columnas 3 y 4 del cuadro 4.4 se repite el ejercicio limitando la muestra a la última década. Se encuentra que se mantienen los resultados anteriores y que en los últimos diez años aumentó la correlación positiva existente entre la volatilidad de los ingresos relativos a los *commodities* y la de los gastos del gobierno.

En los cuadros 4.5 y 4.6 se presentan los resultados de ampliar la ecuación (1) incluyendo variables de control adicional como *proxies* de la calidad institucional. La diferencia entre los dos cuadros sólo está en la forma en que se mide la volatilidad de los ingresos

Gráfico 4.1. VOLATILIDAD DE LOS GASTOS DEL GOBIERNO Y DE LOS INGRESOS FISCALES DERIVADOS DE *COMMODITIES*, 1990-2009



Nota: La volatilidad se mide como la desviación estándar del ciclo de las variables alrededor de una tendencia Hodrick-Prescott.
Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

derivados de bienes no primarios: en el cuadro 4.5 se mide como la desviación estándar de los cambios, en tanto en el cuadro 4.6 como la desviación estándar de las desviaciones de la tendencia. Las conclusiones generales del cuadro 4.3 se mantienen. Las estimaciones indican, además, que los índices de efectividad del gobierno, calidad regulatoria y, de forma más débil, del imperio de la ley, se asocian significativamente con una menor volatilidad de los ingresos fiscales provenientes de bienes no primarios, aunque este efecto disminuye con el nivel de ingreso del país. Sin embargo, no sucede así con otras medidas de calidad institucional, como la estabilidad política o el control de la corrupción.

Cuadro 4.4. VOLATILIDAD DE LOS GASTOS DEL GOBIERNO

Variable dependiente	Volatilidad del gasto del gobierno			
	1990-2009		2000-2009	
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)
Ciclo de volatilidad IFRN	0,017 (0,04)	-0,021 (0,043)	-0,019 (0,038)	-0,060 *** (0,021)
Ciclo de volatilidad IFRN * (InoRN/IF)		0,226 ** (0,102)		0,316 *** (0,069)
Constante	0,065 *** (0,01)	0,056 *** (0,011)	0,071 *** (0,009)	0,055 *** (0,009)
Observaciones	34	34	34	34
R ²	0,004	0,169	0,006	0,388

Notas: Muestra limitada a países con al menos siete observaciones.

Errores estándar en paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

B. Canales de transmisión de la volatilidad de los ingresos fiscales por petróleo y minerales a la volatilidad de los ingresos fiscales por bienes no primarios

Se examinan ahora los canales por los cuales los ingresos fiscales derivados de los recursos naturales causan mayor volatilidad de los ingresos provenientes de los bienes no primarios, para lo cual se realizan las estimaciones de la ecuación (2), tal como se explicó más arriba. Como se mencionó, hay una probable endogeneidad entre las fluctuaciones de los ingresos fiscales por bienes no primarios y el ciclo PIB de bienes no primarios o del PIB total. Por esta razón, en todas las estimaciones que siguen se instrumentaron los

Cuadro 4.5. VOLATILIDAD DE CRECIMIENTO DE INGRESOS FISCALES NO RN E INSTITUCIONALES

Variable dependiente	Desviación estándar de $\Delta \log(\text{ingresos fiscales no RN})$					
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Log PIB pc	-0,033 *** (0,005)	-0,043 *** (0,014)	-0,019 (0,013)	-0,042 *** (0,009)	-0,030 ** (0,012)	-0,019 (0,012)
Promedio IFRN/IF	0,282 *** (0,049)	0,304 *** (0,052)	0,269 *** (0,056)	0,305 *** (0,049)	0,284 *** (0,054)	0,255 *** (0,052)
Control de corrupción		0,02 (0,072)				
Control corrupción * log PIB pc		0 (0,007)				
Efectividad del gobierno			-0,160 *** (0,047)			
Efectividad del gobierno * log PIB pc			0,016 *** (0,004)			
Estabilidad política				-0,012 (0,049)		
Estabilidad política * log PIB pc				0,005 (0,006)		
Imperio de la ley					-0,095 * (0,051)	
Imperio de la ley * log PIB pc					0,011 ** (0,005)	
Calidad regulatoria						-0,137 *** (0,046)
Calidad regulatoria * log PIB pc						0,013 *** (0,005)
Observaciones	135	135	135	135	135	135
R ²	0,38	0,387	0,408	0,394	0,392	0,411

Notas: Muestra limitada a países con al menos siete observaciones. No se muestra el término constante.

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

ciclos del PIB utilizando como variables instrumentales *shocks* de términos de intercambio y los cambios en el crecimiento del PIB de socios comerciales. La estimación de la primera etapa se presenta en el anexo 4.2; las variables instrumentales cumplen con los requisitos econométricos necesarios.

Cuadro 4.6. VOLATILIDAD DEL CICLO DE INGRESOS FISCALES NO RN E INSTITUCIONALES

Variable dependiente	Desviación estándar del ciclo log(ingresos fiscales no RN)					
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Log PIB pc	-0,018 *** (0,003)	-0,023 *** (0,008)	-0,011 (0,008)	-0,023 *** (0,005)	-0,016 ** (0,007)	-0,011 (0,007)
Promedio IFRN/IF	0,173 *** (0,027)	0,184 *** (0,029)	0,166 *** (0,030)	0,185 *** (0,027)	0,173 *** (0,029)	0,158 *** (0,029)
Control de corrupción		0,012 (0,041)				
Control corrupción * log PIB pc		0,000 (0,004)				
Efectividad del gobierno			-0,081 *** (0,027)			
Efectividad del gobierno * log PIBpc			0,008 *** (0,003)			
Estabilidad política				-0,002 (0,027)		
Estabilidad política * log PIB pc				0,002 (0,003)		
Imperio de la ley					-0,049 * (0,029)	
Imperio de la ley * log PIB pc					0,005 * (0,003)	
Calidad regulatoria						-0,066 ** (0,026)
Calidad regulatoria * log PIB pc						0,006 ** (0,003)
Observaciones	135	135	135	135	135	135
R ²	0,392	0,397	0,414	0,403	0,402	0,415

Notas: Muestra limitada a países con al menos siete observaciones.

Errores estándar en paréntesis.

***p<0,01; **p<0,05; *p<0,1.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

En los cuadros 4.7 y 4.8 se pueden apreciar los resultados para dos medidas alternativas de la variable dependiente: los cambios y las variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos fiscales por bienes no primarios.

En el cuadro 4.7 se examina si la elasticidad ingreso de la recaudación por bienes no primarios es más alta o más baja en los países ricos en petróleo y minerales, interactuando el ciclo PIB con la expresión $IFRN/IF$, utilizada esta última como medida de la dependencia fiscal de los ingresos derivados del petróleo y los minerales⁶. La elasticidad del PIB de los ingresos fiscales derivados de bienes no primarios resulta ser más baja en los países dependientes de ingresos fiscales por petróleo y minerales: se observa que el coeficiente obtenido es negativo para el ciclo $IFRN/IF \cdot PIB$ en las columnas 2 y 6 del cuadro 4.7, indicando la presencia de un potencial efecto sustitución directo mitigante. Sin embargo, cabe notar que este coeficiente deja de ser significativo cuando se estima la ecuación (1) sólo para los países latinoamericanos, como aparece en el cuadro 4.7A, es decir, la elasticidad ingreso de la recaudación derivada de bienes no primarios no es significativamente diferente entre los países ricos en petróleo y minerales y los que no lo son, dentro de América Latina, en contraste con lo hallado para la muestra global.

Se divide también la muestra global siguiendo la definición del FMI de países ricos en recursos naturales. El coeficiente del ciclo del PIB para países no ricos en recursos es positivo (columnas 3 y 7); en cambio, ese mismo coeficiente estimado utilizando la muestra de países ricos en recursos no es estadísticamente diferente de cero (columnas 4 y 8). Estos resultados avalan los de las columnas 2 y 6, mostrando que la elasticidad ingreso de los ingresos fiscales por bienes no primarios es alta y significativa en los países no ricos en recursos naturales, mientras los ingresos fiscales derivados de bienes no primarios no parecen reaccionar con el ciclo del PIB, en promedio, en los países ricos en recursos. Este resultado sugiere que para estos países los efectos sustitución directos negativos que aparecen en la figura 4.1 compensan los potenciales efectos positivos de su elasticidad ingreso.

El efecto sustitución directo entre ingresos fiscales derivados del petróleo y minerales y los demás ingresos fiscales se estima en forma más clara en el cuadro 4.8. Allí se obtiene un coeficiente negativo significativo en la mayoría de los términos que incluyen fluctuaciones de los $IFRN$. Se utilizan dos medidas para las fluctuaciones de los mismos, una que considera cambios en los $IFRN$ ($\Delta IFRN$) y una segunda que utiliza las desviaciones de la tendencia Hodrick-Prescott (ciclo $IFRN$). Las columnas 2 y 5 del cuadro 4.8 sugieren que, con cualquiera de las medidas de fluctuación, los ingresos fiscales derivados del petróleo y minerales y los ingresos fiscales derivados de bienes no primarios se mueven en direcciones opuestas.

⁶ Los resultados se mantienen al utilizar $IFRN/PIB$ o exportaciones netas de recursos naturales per cápita (en logaritmo) como medidas de abundancia.

Cuadro 4.7. FLUCTUACIONES DE INGRESOS FISCALES DERIVADOS DE BIENES NO PRIMARIOS

Variable dependiente	$\Delta \log(\text{ingresos fiscales no RN})$				Ciclo $\log(\text{ingresos fiscales no RN})$			
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Ciclo PIB	1,90 *** (0,558)	2,95 *** (0,370)	3,00 *** (0,373)	-0,57 (1,435)	0,95 ** (0,477)	2,10 *** (0,373)	2,11 *** (0,393)	-1,67 * (0,933)
Promedio IFRN/IF * ciclo PIB		-6,94 ** (3,504)				-7,59 *** (1,746)		
Observaciones	1910	1896	1412	498	1971	1956	1458	513
R ²	0,006	0,012	0,02	0	0,004	0,024	0,028	0,009
Muestra	Todos	Todos	No ricos NR	Ricos en RN	Todos	Todos	No ricos NR	Ricos en NR

Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación y *shocks* de términos de intercambio como instrumento para el ciclo del PIB. Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Cuadro 4.7A. FLUCTUACIONES DE INGRESOS FISCALES DERIVADOS DE BIENES NO PRIMARIOS I

Variable dependiente	$\Delta \log(\text{ingresos fiscales no RN})$		Ciclo $\log(\text{ingresos fiscales no RN})$	
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)
Ciclo PIB	4,09 *** (1,018)	5,17 *** (1,604)	2,49 *** (0,872)	2,56 ** (1,193)
Promedio IFRN/IF * ciclo PIB		-8,85 (5,134)		-0,51 (5,189)
Observaciones	313	313	328	328
R ²	0,032	0,036	0,031	0,031
Muestra	LAC	LAC	LAC	LAC

Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación y *shocks* de términos de intercambio como instrumento para el ciclo del PIB.

Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

LAC: Países de América Latina y el Caribe

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

En las columnas 3 y 6 del cuadro 4.8 se realiza una interacción entre las fluctuaciones de los IFRN (medidas en cualquiera de las dos formas indicadas arriba) y el promedio IFRN/IF. Los resultados sugieren que cuanto mayor es la intensidad de los recursos naturales en el presupuesto fiscal, más fuerte es el efecto sustitución directo de los ingresos fiscales por petróleo y minerales sobre los ingresos fiscales derivados de bienes no primarios. Así, parece ser que los países más ricos en petróleo y minerales reducen (aumentan) más los ingresos fiscales discrecionales por bienes no primarios en respuesta a los aumentos (disminuciones) en los ingresos fiscales por petróleo y minerales. La elasticidad sustitución a corto plazo parece estar en promedio entre 14 y 17% (coeficientes en Δ IFRN o ciclo IFRN), aunque puede aumentar a cerca de 50% en países con dependencia muy alta de petróleo y minerales (coeficientes en IFRN/IF x Δ IFRN o ciclo IFRN/IF x IFRN. Véase gráfico 4.2). Como punto de comparación, el efecto sustitución promedio a largo plazo encontrado por Bornhorst *et al.* (2009), para países ricos en petróleo, y por Perry, Bustos y Ho (2011), para países ricos en petróleo y minerales, oscilaba entre 20 y 24%.

Cuadro 4.8. **FLUCTUACIONES DE LOS INGRESOS FISCALES POR BIENES NO PRIMARIOS II**

Variable dependiente	Alog(ingresos fiscales no RN)			Ciclo log(ingresos fiscales no RN)		
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Ciclo PIB	1,902 *** (0,56)	2,544 *** (0,48)	2,795 *** (0,45)	0,946 ** (0,48)	1,548 *** (0,41)	1,696 *** (0,38)
Δ log IFRN		-0,141 *** (0,04)	0,083 * (0,05)			
Promedio IFRN/IF * Δ log IFRN			-0,632 *** (0,16)			
Ciclo log IFRN					-0,168 *** (0,05)	0,032 (0,05)
Promedio IFRN/IF * ciclo log IFRN						-0,583 *** (0,17)
Observaciones	1.910	1.783	1.783	1.971	1.881	1.881
R ²	0,006	0,029	0,048	0,004	0,036	0,052
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	No	No	No	No

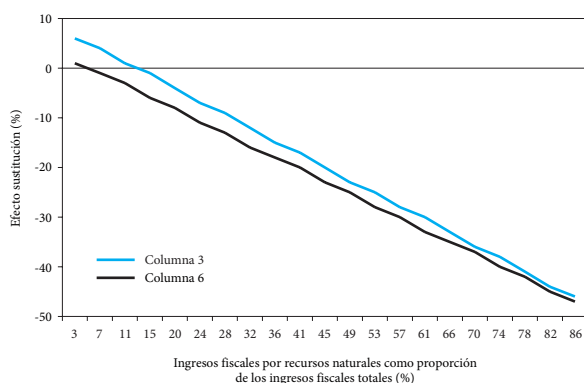
Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación y *shocks* de términos de intercambio como instrumento para el ciclo del PIB.

Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Gráfico 4.2. EFECTO SUSTITUCIÓN
(Derivado del cuadro 4.7)



Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Aquí se obtiene un resultado similar, aunque más débil, cuando se estima la ecuación (2) sólo para países latinoamericanos (cuadro 4.8A). La elasticidad de sustitución a corto plazo entre los ingresos fiscales derivados del petróleo y minerales, y los ingresos fiscales por bienes no primarios parece estar, en promedio, solamente entre 5 y 7% para los países latinoamericanos ricos en petróleo y minerales, y varía menos con el nivel de dependencia fiscal que en el caso de la muestra global.

Dado que los países latinoamericanos ricos en petróleo y minerales parecen comportarse un poco diferente a los demás, se muestra más adelante su comportamiento reciente con mayor detalle. Los países latinoamericanos en los últimos 20 años han sido menos dependientes de los *commodities* para financiar sus gobiernos que otros países ricos en recursos. Sin embargo, los *commodities* han venido siendo más importantes dentro de los ingresos fiscales en la última década.

En los gráficos 4.4 y 4.5 se presenta la evolución de los ingresos fiscales derivados de los bienes no primarios y de los *commodities*, comparando los países latinoamericanos y del Caribe (LAC) ricos en recursos con los demás países de la muestra. El gráfico 4.3 muestra los ingresos fiscales derivados de bienes no primarios como proporción del PIB (Panel A) y también como un índice (Panel B). De este gráfico resulta claro que, en promedio, los países LAC ricos en recursos tienen mayores ingresos fiscales derivados de bienes no primarios como proporción del PIB, que los demás países ricos en recursos. Los ingresos derivados de bienes no primarios en los países LAC han venido creciendo

Cuadro 4.8A. FLUCTUACIONES DE LOS INGRESOS FISCALES POR BIENES NO PRIMARIOS

Variable dependiente	Δlog(ingresos fiscales no RN)			Ciclo log(ingresos fiscales no RN)		
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Ciclo PIB	4,09 *** (1,01)	5,11 *** (1,37)	5,13 *** (1,38)	2,49 *** (0,87)	3,18 *** (1,07)	3,18 *** (1,09)
Δlog IFRN		-0,050 ** (0,01)	-0,03 (0,02)			
Promedio IFRN/IF * Δlog IFRN			-0,06 (0,05)			
Ciclo log IFRN					-0,068 *** (0,01)	-0,04 (0,02)
Promedio IFRN/IF * ciclo log IFRN						-0,11 * (0,05)
Observaciones	313	282	282	328	302	302
R ²	0,032	0,061	0,061	0,031	0,057	0,058
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	No	No	No	No

Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación y *shocks* de términos de intercambio como instrumento para el ciclo del PIB.

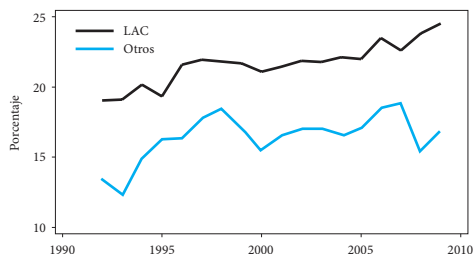
Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

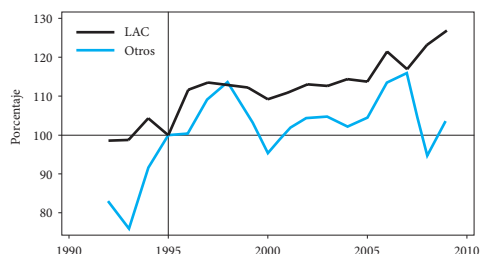
Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Gráfico 4.3. TENDENCIA DE INGRESOS FISCALES POR BIENES NO PRIMARIOS SOBRE PIB: AMÉRICA LATINA VS. LOS DEMÁS PAÍSES RICOS EN RECURSOS

Panel A: Ingresos fiscales promedio por bienes no primarios como proporción del PIB (%)



Panel B: Ingresos fiscales promedio por bienes no primarios como proporción del PIB (Índice 1995 = 100)



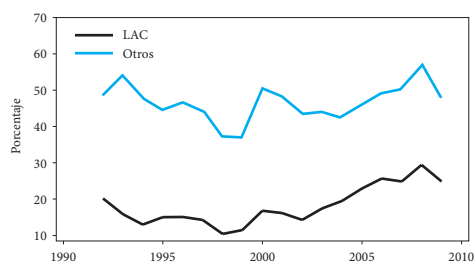
Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

en los últimos 15 años, mientras en los demás países ricos en recursos esos ingresos fiscales han sido más volátiles.

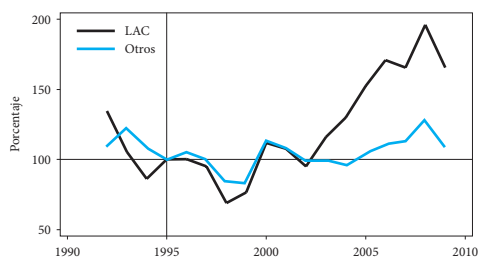
El gráfico 4.4 muestra los ingresos fiscales promedio derivados de los *commodities* como proporción de los ingresos fiscales totales a lo largo del tiempo para los países LAC y los demás países ricos en recursos de la muestra. En los países LAC, en promedio en todo el período, 15% de los ingresos fiscales se relacionaron con los *commodities*, cifra que resulta baja comparada con el 47% de los demás países. Sin embargo, la dependencia de los países LAC con respecto a ingresos fiscales relativos a *commodities* ha venido creciendo en forma continua desde 2002, llegando a un máximo registrado de 30% de los ingresos fiscales totales en 2008.

Gráfico 4.4. **TENDENCIA DE INGRESOS FISCALES POR COMMODITIES COMO PROPORCIÓN DE LOS INGRESOS FISCALES TOTALES: AMÉRICA LATINA VS. LOS DEMÁS PAÍSES RICOS EN RECURSOS**

Panel A: Ingresos fiscales por *commodities* como proporción de ingresos fiscales totales (%)



Panel B: Ingresos fiscales por *commodities* como proporción de ingresos fiscales totales (Índice 1995 = 100)



Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

El gráfico 4.5 muestra la volatilidad de los ingresos fiscales derivados del petróleo y minerales en los países latinoamericanos ricos en esos recursos (medida como la desviación estándar de la serie eliminada la tendencia). Estos ingresos fiscales han sido especialmente volátiles en Chile, Ecuador, Trinidad y Tobago, Venezuela y Bolivia, en ese orden. El gráfico 4.6 muestra que los ingresos derivados de bienes no primarios han sido también bastante volátiles en Venezuela y Bolivia. Las comparaciones de los gráficos 4.6 y 4.7 sugieren que los ingresos por bienes no primarios han sido más volátiles en los países donde el PIB ha sido más volátil.

Gráfico 4.5. AMÉRICA LATINA: VOLATILIDAD DE INGRESOS POR PETRÓLEO Y MINERALES

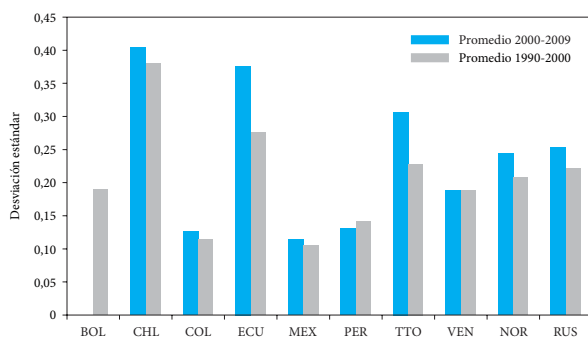


Gráfico 4.6. AMÉRICA LATINA: VOLATILIDAD DE INGRESOS POR BIENES NO PRIMARIOS

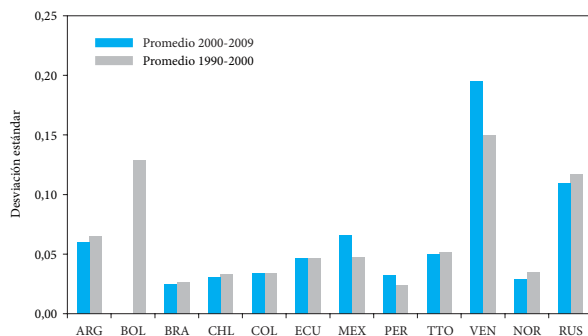
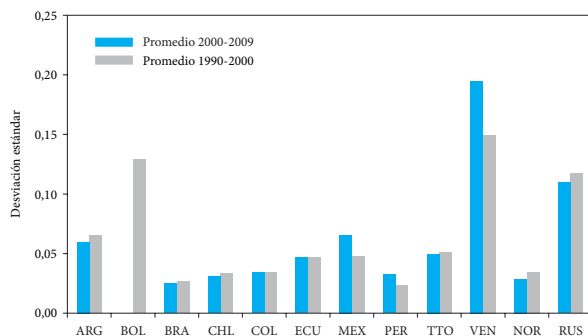


Gráfico 4.7. AMÉRICA LATINA: VOLATILIDAD DEL CICLO PIB



Notas: Se incluye a Noruega y Rusia para efectos comparativos.

Fuentes: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

En los anteriores gráficos se encuentran diferencias significativas en los países latinoamericanos, las cuales se resumen en el cuadro 4.9⁷. El ciclo del PIB sigue muy de cerca al ciclo de ingresos fiscales por petróleo y minerales en la mayoría de los países. Su co-movimiento es especialmente fuerte en Bolivia y Venezuela, donde los gastos de los ingresos fiscales derivados del petróleo y minerales constituyen un mayor determinante de los ciclos del PIB, pero también, en orden descendente, en Perú, Chile, Colombia y Trinidad y Tobago.

Cuadro 4.9. **CORRELACIONES BILATERALES ENTRE INGRESOS POR PETRÓLEO Y MINERALES, INGRESOS POR BIENES NO PRIMARIOS Y VARIACIONES DEL PIB ALREDEDOR DE LA TENDENCIA**

País	Correlación (ciclo IFRN, ciclo IFnoRN)	Correlación (ciclo IFRN, ciclo del PIB)	Correlación (ciclo IFnoRN, ciclo del PIB)
Bolivia	0,37	0,44	0,02
Chile	-0,28	0,22	0,39
Colombia	0,10	-0,12	0,42
Ecuador	-0,46	-0,33	0,13
México	-0,05	-0,02	0,40
Perú	-0,20	0,24	0,47
Trinidad y Tobago	0,15	0,12	0,48
Venezuela	-0,14	0,35	-0,01

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Sin embargo, los componentes sin tendencia de los ingresos por bienes no primarios y por petróleo y minerales se relacionan positivamente sólo en algunos países (especialmente en Bolivia, y menos en Trinidad y Tobago y Colombia), donde los efectos indirectos de la figura 4.1 parecen primar sobre los efectos sustitución directos. Sin embargo, se relacionan negativamente en los demás países (especialmente en Ecuador, pero también significativamente en Chile, Perú y Venezuela), donde los efectos sustitución directos

⁷ En el anexo 4.1 se muestra el comportamiento de estas variables desde 1990 en adelante en los países latinoamericanos ricos en petróleo y minerales. En la mayoría, pero no en todos los países, los ingresos por bienes no primarios, una vez eliminada la tendencia, se asocian muy de cerca con el PIB, también sin tendencia (las excepciones son Venezuela, Bolivia y, en menor grado, Ecuador, donde los efectos sustitución de los impuestos son probablemente grandes).

parecen primar sobre los efectos indirectos. No obstante, en este último grupo se presentan probablemente casos muy diferentes: es probable que en Venezuela haya tanto efectos sustitución indirectos positivos muy grandes, como efectos sustitución directos negativos. Chile, país que implementó a comienzos de la década del 2000 una regla fiscal estructural, realizó un importante ahorro fiscal del *boom* del cobre y es probable que haya tenido tanto efectos indirectos positivos leves como efectos directos negativos leves. Sin embargo, en ambos casos el efecto sustitución directo negativo parece ser mayor que el efecto indirecto positivo a través de mayores gastos.

En resumen, debe tenerse cautela con los hechos estilizados que resultan de los ejercicios econométricos que se presentan más adelante para un panel global de países, los cuales no deberían aplicarse sin ser cuestionados a todos los países latinoamericanos ricos en petróleo y minerales. Se requieren estudios específicos por país más detallados para evaluar las relaciones particulares entre estas variables en cada país.

1. Pruebas de robustez

En el cuadro 4.10 se amplía el análisis efectuado en el cuadro 4.8, utilizando diferentes medidas para capturar la intensidad de los recursos naturales. Se controla la interacción entre la fluctuación de los ingresos fiscales por recursos naturales (IFRN) con el promedio IFRN/IF, la participación de los mismos en el PIB (IFRN/PIB) y el promedio de las exportaciones netas de recursos naturales per cápita para cada país. Los resultados utilizando IFRN/PIB son equivalentes a aquellos en los que se utiliza IFRN/IF en el cuadro 4.8.

Surge la preocupación de si los resultados presentados anteriormente están distorsionados por la importancia del sector de los recursos naturales no renovables en el PIB. Para responder esta pregunta, se repiten las estimaciones en el cuadro 4.11, con el fin de ver si hay cambios significativos al estimar estas ecuaciones con el PIB ajustado (restandole el PIB petrolero y minero). Los coeficientes sobre cambios y variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos fiscales por petróleo y minerales permanecen casi idénticos a lo que eran anteriormente. Sin embargo, los coeficientes sobre cambios y variaciones del PIB ajustado se hacen muy grandes (casi el doble de lo que eran anteriormente) e inestables. Las elasticidades estimadas de aproximadamente 3,8 a 4,2 son, en nuestra opinión, engañosas. En efecto, los impuestos indirectos (al consumo –IVA e impuestos específicos– o a las importaciones –aranceles–), constituyen una proporción significativa de los ingresos fiscales derivados de bienes no primarios, especialmente en países

con alta dependencia de ingresos fiscales por petróleo y minerales, como se puede apreciar en el gráfico 4.8. Puesto que los ingresos derivados de estos impuestos son proporcionales a los ingresos generales, al consumo o al PIB, resulta equivocado medirlos (o medir sus respuestas) exclusivamente con respecto al PIB no petrolero no minero. De hecho, en el cuadro 4.12, donde se limita la estimación a la muestra de países ricos en petróleo y minerales, se encuentra que la elasticidad de los ingresos por bienes no primarios con respecto al PIB de bienes no primarios se hace insignificante o negativa, reforzando este argumento. Por consiguiente, en adelante se seguirán utilizando cifras no ajustadas para el PIB.

Cuadro 4.10. **FLUCTUACIONES DE LOS INGRESOS FISCALES POR BIENES NO PRIMARIOS**

Variable dependiente	$\Delta \log(\text{ingresos fiscales no RN})$			Ciclo $\log(\text{ingresos fiscales no RN})$		
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Ciclo PIB	2,795 *** (0,453)	2,835 *** (0,449)	2,510 *** (0,479)	1,696 *** (0,380)	1,712 *** (0,384)	1,496 *** (0,413)
$\Delta \log \text{IFRN}$	0,083 * (0,047)	-0,003 (0,054)	-0,22 (0,200)			
Promedio IFRN/IF * $\Delta \log \text{IFRN}$	-0,632 *** (0,159)					
Promedio IFRN/PIB * $\Delta \log \text{IFRN}$		-0,014 *** (0,005)				
$\log(\text{prom. expor. netas RN pc}) * \Delta \log \text{IFRN}$			0,014 (0,030)			
Ciclo $\log \text{IFRN}$				0,032 (0,045)	-0,062 (0,059)	-0,364 * (0,206)
Promedio IFRN/IF * ciclo $\log \text{IFRN}$				-0,583 *** (0,165)		
Promedio IFRN/PIB * ciclo $\log \text{IFRN}$					-0,011 ** (0,005)	
$\log(\text{promedio exportaciones netas RN pc}) * \text{ciclo } \log \text{IFRN}$						0,034 (0,03)
Observaciones	1.783	1.783	1.783	1.881	1.881	1.881
R ²	0,048	0,042	0,03	0,052	0,043	0,038
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	No	No	No	No

Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación y *shocks* de términos de intercambio como instrumento para el ciclo del PIB. Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Cuadro 4.11. PRUEBA DE ROBUSTEZ USANDO EL PIB NO PETROLERO NO MINERO EN LUGAR DEL PIB TOTAL

Variable dependiente	Δlog(ingresos fiscales no RN)				Ciclo log(ingresos fiscales no RN)					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Variables										
Ciclo PIB no RN	8,79 *** (1,71)	9,88 *** (1,48)	2,14 (4,04)	10,22 *** (1,34)	2,18 (4,04)	3,76 *** (0,96)	4,15 *** (0,87)	-1,25 (1,98)	4,23 *** (0,82)	-1,23 (1,95)
Δlog IFRN		-0,12 ** (0,05)	-0,12 ** (0,05)							
Promedio IFRN/IF * Δlog IFRN				-0,36 ** (0,18)	-0,36 ** (0,18)					
Ciclo log IFRN							-0,12 * (0,06)	-0,14 ** (0,06)		
Promedio IFRN/IF * ciclo log IFRN									-0,32 (0,23)	-0,37 (0,23)
Observaciones	2.285	2.285	2.285	2.285	2.285	2.372	2.372	2.372	2.372	2.372
R ²	0,013	0,022	0,043	0,027	0,047	0,007	0,015	0,053	0,017	0,056
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí

Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación y *stocks* de términos de intercambio como instrumento para el ciclo del PIB.
Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.
*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1
Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación y *shocks* de términos de intercambio como instrumento para el ciclo del PIB.

Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

***, p<0,01; **, p<0,05; *, p<0,1

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FML.

Cuadro 4.12. PRUEBA DE ROBUSTEZ USANDO EL PIB NO PETROLERO NO MINERO EN LUGAR DEL PIB TOTAL. MUESTRA RESTRINGIDA: PAÍSES CLASIFICADOS COMO RICOS EN PETRÓLEO Y MINERALES

Variable dependiente	$\Delta \log(\text{ingresos fiscales no RN})$				$\text{Ciclo log}(\text{ingresos fiscales no RN})$					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Ciclo PIB no RN	0,63 (4,41)	3,88 (3,93)	-16,23 (10,24)	5,06 (3,23)	-15,89 (10,42)	-0,57 (1,99)	0,59 (1,59)	-8,56 * (4,52)	0,85 (1,30)	-8,41 * (4,53)
$\Delta \log$ IFRN		-0,11 ** (0,048)	-0,12 ** (0,053)							
Promedio IFRN/IF * $\Delta \log$ IFRN				-0,36 ** (0,170)	-0,37 ** (0,161)					
Ciclo ln IFRN							-0,11 * (0,061)	-0,13 ** (0,059)		
Promedio IFRN/IF * ciclo log IFRN									-0,3 (0,228)	-0,37 (0,232)
Observaciones	451	451	451	451	451	462	462	462	462	462
R ²	0,000	0,013	0,078	0,022	0,085	0,000	0,012	0,091	0,016	0,094
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí

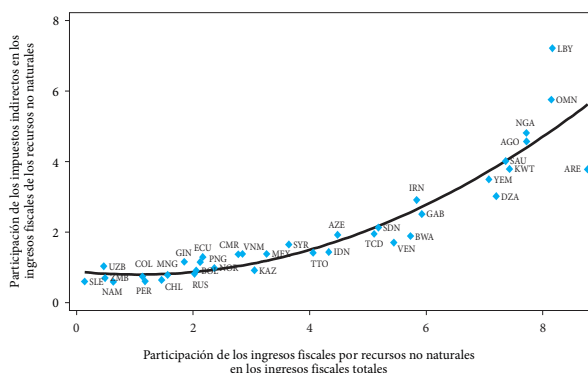
Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación como instrumento para el ciclo del PIB.

Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Gráfico 4.8. PARTICIPACIÓN DE LOS IMPUESTOS INDIRECTOS EN LOS INGRESOS FISCALES POR BIENES NO PRIMARIOS



Nota: Impuestos indirectos estimados utilizando datos WDI.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

2. El impacto de la calidad institucional

- ❑ El tipo y calidad de las instituciones podría explicar por qué algunos países son exitosos en reducir el impacto de los *shocks* de los *commodities* en sus economías. Este asunto se examina aquí empíricamente ampliando la ecuación (2) para controlar por índices alternativos de calidad de las instituciones. Las estimaciones de este ejercicio se presentan en los cuadros 4.13 a 4.15 y los resultados son muy consistentes: los países con instituciones de mejor calidad (medida según distintos indicadores del Banco Mundial) tienen elasticidades mayores de ingresos derivados de bienes no primarios con respecto al PIB ajustado. Este resultado sugiere que los países con mejores instituciones y estabilidad política diseñan y recaudan en forma más efectiva los impuestos (más elásticos) a los bienes no primarios.
- ❑ Los países con mayor estabilidad política tienen menores efectos sustitución directos entre ingresos por petróleo y minerales e ingresos fiscales por bienes no primarios, en comparación con los demás países, lo que sugiere que los gobiernos de países con una menor estabilidad política tienen más incentivos para reducir los ingresos por bienes no primarios cuando aumentan los ingresos por petróleo y minerales, puesto que los efectos negativos se sentirán en gobiernos futuros de filiaciones políticas diferentes. Sin embargo, este resultado no se mantiene para otros índices de calidad institucional (efectividad del gobierno o calidad regulatoria), lo que sugiere que las decisiones

gubernamentales de reducir otros impuestos cuando aumentan los recaudos del petróleo y la minería no dependen de la calidad de sus instituciones.

- ❑ Los resultados anteriores fueron robustos con respecto a la interpolación de índices de calidad institucional para los años en los cuales éstos no estuvieron disponibles (lo que permite explotar más completamente las variaciones de panel).
- ❑ Los resultados con índices ICRG (no mostrados) no produjeron resultados significativos.

Cuadro 4.13. FLUCTUACIONES DE LOS INGRESOS FISCALES POR BIENES NO PRIMARIOS: CONTROLANDO POR EFECTIVIDAD DEL GOBIERNO

Variable dependiente	$\Delta \log(\text{ingresos fiscales no RN})$				Ciclo $\log(\text{ingresos fiscales no RN})$			
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Ciclo PIB	4,12 *** (0,801)	4,13 *** (0,789)	4,56 *** (0,687)	4,60 *** (0,674)	1,77 *** (0,449)	1,75 *** (0,428)	1,88* ** (0,402)	1,92 *** (0,382)
$\Delta \log$ IFRN			-0,10 * (0,058)	-0,10 * (0,058)			-0,1 (0,071)	-0,1 (0,071)
Efectividad del gobierno		0 (0,007)	0 (0,007)	0 (0,007)		0 (0,003)	0 (0,003)	0 (0,003)
Efectividad del gobierno * ciclo PIB		1,50 ** (0,702)		1,22 ** (0,609)		0,83 ** (0,336)		0,74 ** (0,312)
Efectividad del gobierno * $\Delta \log$ IFRN			0,05 (0,049)	0,04 (0,047)			0,04 (0,053)	0,04 (0,053)
Observaciones	2.285	2.261	2.261	2.261	2.372	2.348	2.348	2.348
R ²	0,013	0,015	0,023	0,025	0,007	0,008	0,016	0,017
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	No	No	No	No	No	No

Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación como instrumento para el ciclo del PIB.

Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

Muestra limitada a países con al menos siete observaciones.

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Cuadro 4.14. FLUCTUACIONES DE LOS INGRESOS FISCALES POR BIENES NO PRIMARIOS: CONTROLANDO POR CALIDAD REGULATORIA

Variable dependiente	Δlog(ingresos fiscales no RN)			
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)
Ciclo PIB	4,12 *** (0,801)	4,12 *** (0,780)	4,55 *** (0,685)	4,60 *** (0,661)
Δlog IFRN			-0,11 * (0,058)	-0,11 * (0,058)
Calidad regulatoria		-0,01 (0,009)	-0,01 (0,008)	-0,01 (0,009)
Calidad regulatoria * Δlog IFRN			0,02 (0,034)	0,02 (0,033)
Calidad regulatoria * ciclo PIB		1,76 *** (0,642)		1,60 *** (0,604)
Observaciones	2.285	2.261	2.261	2.261
R ²	0,013	0,016	0,023	0,025
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	No	No
Variable dependiente	Ciclo log(ingresos fiscales no RN)			
Variables	(5)	(6)	(7)	(8)
Ciclo PIB	1,77 *** (0,449)	1,78 *** (0,410)	1,88 *** (0,401)	1,95 *** (0,359)
Ciclo ln IFRN			-0,11 (0,071)	-0,11 (0,070)
Calidad regulatoria		0 (0,003)	0 (0,003)	0 (0,003)
Calidad regulatoria * ciclo log IFRN			0,02 (0,042)	0,02 (0,041)
Calidad regulatoria * ciclo PIB		1,25 *** (0,365)		1,20 *** (0,363)
Observaciones	2.372	2.348	2.348	2.348
R ²	0,007	0,01	0,015	0,018
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	No	No

Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación como instrumento para el ciclo del PIB.

Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

Muestra limitada a países con al menos siete observaciones.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

**Cuadro 4.15. FLUCTUACIONES DE INGRESOS POR BIENES NO PRIMARIOS:
CONTROLANDO POR ESTABILIDAD POLÍTICA**

Variable dependiente	Δlog(ingresos fiscales no RN)			
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)
Ciclo PIB	4,12 *** (0,801)	4,29 *** (0,792)	4,68 *** (0,685)	4,75 *** (0,687)
Δlog IFRN			-0,07 (0,059)	-0,07 (0,059)
Estabilidad política		0 (0,008)	0 (0,008)	0 (0,008)
Estabilidad política * ciclo PIB		2,21 ** (0,927)		1,44 ** (0,724)
Estabilidad política * Δlog IFRN			0,10 * (0,054)	0,09 * (0,051)
Observaciones	2.285	2.249	2.249	2.249
R ²	0,013	0,017	0,03	0,032
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	No	No
Variable dependiente	Ciclo log(ingresos fiscales no RN)			
Variables	(5)	(6)	(7)	(8)
Ciclo PIB	1,77 *** (0,449)	1,86 *** (0,432)	1,96 *** (0,399)	2,02 *** (0,392)
Ciclo ln IFRN			-0,07 (0,071)	-0,07 (0,071)
Estabilidad política		0 (0,003)	0 (0,004)	0 (0,004)
Estabilidad política * ciclo PIB		1,35 *** (0,457)		1,12 *** (0,412)
Estabilidad política * ciclo log IFRN			0,09 * (0,056)	0,09 (0,055)
Observaciones	2.372	2.335	2.335	2.335
R ²	0,007	0,01	0,022	0,024
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	No	No

Notas: Regresión IV, Crecimiento de socios de exportación como instrumento para el ciclo del PIB.

Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

Muestra limitada a países con al menos siete observaciones.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

3. ¿Qué canal predomina? Estimación de ecuaciones en forma reducida

Se estimaron formas reducidas tanto para los cambios como para las variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos derivados de bienes no primarios (véase cuadro 4.16). El resultado principal es que estas variables *se relacionan negativamente con los cambios contemporáneos* y las variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos por petróleo y minerales, salvo cuando se estiman las ecuaciones sólo para los países de América Latina, y *se relacionan positivamente con rezagos de un año* en estas variaciones (aunque con un coeficiente menor). De esta manera parece que, en promedio, los efectos directos de sustitución de los ingresos por petróleo y minerales en los ingresos fiscales por bienes no primarios predominan sobre el efecto indirecto positivo a través del incremento en el gasto público y el aumento del ciclo del PIB, aunque este efecto se revierte en el período siguiente. Así, el efecto indirecto de los ingresos fiscales derivados del petróleo y minera-

Cuadro 4.16. ECUACIONES DE FORMA REDUCIDA PARA CAMBIOS EN LOS INGRESOS POR BIENES NO PRIMARIOS

Variable dependiente	$\Delta \log(\text{no IFnoRN})$							
	Todos los países		Sólo países ricos en recursos			Sólo países LAC		
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
$\Delta \log \text{IFRN}$	-0,135 *** (0,043)		-0,135 *** (0,044)			-0,027 (0,020)		
$\Delta \log (\text{IFRN}) \text{ t-1}$	0,038 ** (0,018)		0,038 ** (0,018)			0,033 *** (0,010)		
Ciclo de términos de intercambio		-0,002 (0,095)		-0,129 (0,117)			0,357 *** (0,124)	
Ciclo de términos de intercambio t-1		0,072 (0,108)		0,422 *** (0,140)			-0,114 (0,217)	
Ciclo de <i>commodities</i>					0,00035 (0,000)			0,00025 (0,000)
Ciclo de <i>commodities</i> t-1					0,00001 (0,000)			0,00007 (0,001)
Observaciones	1.894	1.867	418	481	591	279	307	143
R ²	0,02	0,001	0,06	0,028	0,001	0,01	0,029	0,002
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Notas: Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

Muestra limitada a países con al menos siete observaciones.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

les en los mismos ingresos derivados de bienes no primarios (a través de incrementos en el gasto público y el PIB) no sólo es más débil sino que demora más tiempo para operar que el efecto sustitución directo.

En consistencia con este resultado, no se obtuvieron efectos significativos al estimar de forma reducida los impactos de los términos de intercambio o los *shocks* de precios de los *commodities* en los cambios y variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos por bienes no primarios. Por el contrario, tal como se esperaba, los términos de intercambio o los *shocks* en los precios de los *commodities* tienen efectos positivos significativos en los cambios y variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos por petróleo y minerales (véase cuadro 4.17). Sin embargo, se debe ser precavido una vez más, pues estas tendencias globales promedio pueden no representar la realidad particular de los países latinoamericanos, como se vio en la sección III.

Cuadro 4.17. EFECTOS DE LOS TÉRMINOS DE INTERCAMBIO Y DE LOS SHOCKS DE PRECIOS DE LOS COMMODITIES EN LOS INGRESOS FISCALES POR PETRÓLEO Y MINERALES

Variable dependiente	$\Delta \log(\text{IFnoRN})$			
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)
Ciclo de términos de intercambio	0,963 *** (0,27)			
Ciclo de términos de intercambio (ponderado)		1,283 * (0,69)		
Ciclo de exportaciones de recursos naturales			0,337 *** (0,12)	
Ciclo principal de <i>commodities</i>				0,0009 * (0,00)
Observaciones	437	435	491	530
R ²	0,06	0,027	0,06	0,003
Efecto fijo por país	Sí	Sí	Sí	Sí
Efecto fijo por año	No	No	No	No

Notas: Muestra restringida a países ricos en recursos.

Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

Muestra limitada a países con al menos siete observaciones.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

4. Pruebas para respuestas asimétricas

Por último se efectuaron pruebas para la existencia de efectos asimétricos de los cambios y variaciones alrededor de la tendencia del PIB y de los ingresos derivados del petróleo y minerales, en los cambios y variaciones alrededor de la tendencia de los ingresos derivados de bienes no primarios. Efectivamente, como se aprecia en el cuadro 4.17, las elasticidades del PIB y los efectos sustitución son asimétricos. Las elasticidades son más altas cuando las variaciones del PIB están por encima de la tendencia que cuando están por debajo de ella. En cambio, los efectos sustitución son mayores cuando los ingresos por petróleo y minerales bajan que cuando aumentan. Estos efectos asimétricos probablemente se deban a los intentos del gobierno de evitar profundos recortes de gastos cuando

Cuadro 4.18. RESPUESTA ASIMÉTRICA DE LOS INGRESOS POR BIENES NO PRIMARIOS

Variables	Variable dependiente: $\Delta \log(\text{ingresos fiscales no RN})$	
	(1)	(2)
Ciclo PIB – Positivo	6,28 *** (1,848)	6,51 *** (1,836)
Ciclo PIB – Negativo	5,48 *** (1,061)	5,72 *** (1,042)
$\Delta \log$ IFRN – Positivo	-0,10 ** (0,040)	
$\Delta \log$ IFRN – Negativo	-0,20 *** (0,060)	
Promedio IFRN/IF * $\Delta \log$ IFRN – Positivo		-0,29 *** (0,101)
Promedio IFRN/IF * $\Delta \log$ IFRN – Negativo		-0,58 *** (0,130)
Constante	0,04 *** (0,004)	0,04 *** (0,004)
Observaciones	2504	2504
R ²	0,032	0,043
Efecto fijo por país	Sí	Sí

Notas: Errores estándar robustos usando *clusters* por países entre paréntesis.

Muestra limitada a países con al menos siete observaciones. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

el PIB o los ingresos por petróleo y minerales bajan. Además, la asimetría de los efectos sustitución es más alta cuanto mayor es la dependencia de los países de los ingresos por petróleo y minerales (esto es, cuando esos ingresos constituyen una mayor proporción de sus ingresos fiscales totales).

VI. CONCLUSIONES

En el presente capítulo se evaluaron los efectos que causa la riqueza en petróleo y minerales en la volatilidad de los ingresos derivados de bienes no primarios. Se presentó evidencia de que esos ingresos son más volátiles en los países ricos en petróleo y minerales, y que la calidad institucional se asocia con una menor volatilidad de los mismos.

Al explicar este hecho, se muestra que predomina el efecto sustitución directo de los ingresos fiscales generales por ingresos derivados de petróleo y minerales, sobre el efecto indirecto positivo causado a través de un mayor gasto público y un mayor PIB. Esto es, al aumentar los ingresos por petróleo y minerales, los ingresos fiscales totales se reducen discrecionalmente y este efecto es mayor y más rápido que el efecto positivo indirecto del incremento en el PIB. En contraste, esto no sucede en los países latinoamericanos ricos en petróleo y minerales, el efecto sustitución es inferior en esta región, en promedio, y no prima sobre el efecto ingreso indirecto a través de mayor gasto público y mayor PIB.

Estos hallazgos representan buenas y malas noticias. Por un lado, buenas en tanto el efecto sustitución directo predominante reduce la volatilidad de los ingresos fiscales totales que tendría lugar en su ausencia, pues así mitiga hasta cierto punto la mayor volatilidad del gasto público observada en los países ricos en petróleo y minerales. Por el otro lado, son malas noticias en cuanto la magnitud de los estabilizadores automáticos, que depende del tamaño de los ingresos fiscales relativos a los bienes no primarios, no sólo es menor en los países ricos en recursos naturales, sino que se reduce precisamente cuando más se les necesita.

Por último, se encuentra que las elasticidades ingreso de la recaudación derivada de bienes no primarios son en general más altas cuando las variaciones del PIB están por encima de la tendencia que cuando están por debajo de ella. En cambio, los efectos sustitución directos de los ingresos derivados de bienes no básicos por ingresos derivados de petróleo y minerales, son mayores cuando estos últimos bajan que cuando aumentan. Estos efectos asimétricos se deben probablemente a los intentos del gobierno de evitar

profundos recortes de gastos cuando el PIB o los ingresos por petróleo y minerales bajan. Además, la asimetría de los efectos sustitución es más pronunciada conforme los países son más dependientes fiscalmente de los ingresos por petróleo y minerales (es decir, cuando estos ingresos representan una mayor proporción de sus ingresos fiscales totales).

ANEXO

Anexo 4.1. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición
$\Delta \log \text{IFnoRN}$	Cambio en el logaritmo de los ingresos fiscales, netos de ingresos fiscales por recursos naturales en dólares constantes.
Ciclo $\log \text{IFnoRN}$	Logaritmo de los ingresos fiscales, netos de ingresos fiscales por recursos naturales en dólares constantes, menos su tendencia Hodrick-Prescott.
$\Delta \log \text{IFRN}$	Cambio en el logaritmo de los ingresos fiscales por recursos naturales en dólares constantes.
Ciclo $\log \text{IFRN}$	Logaritmo de los ingresos fiscales por recursos naturales en dólares constantes, menos su tendencia Hodrick-Prescott.
Ciclo PIB	Logaritmo del PIB real menos su tendencia Hodrick-Prescott (brecha de producto).
Promedio IFRN/IF	Promedio para el período de los ingresos fiscales por recursos naturales sobre ingresos fiscales totales.
Crecimiento de socios de exportación	Crecimiento real de los socios de exportación, calculado utilizando comercio bilateral (Comtrade – clasificación de productos SITC).
Ciclo PIB no RN	Logaritmo del PIB real neto de recursos naturales, menos su tendencia Hodrick-Prescott. El valor agregado de los recursos naturales se reemplaza con la <i>proxy</i> de ingresos por petróleo y minerales calculado por el Banco Mundial.
Ciclo de términos de intercambio	Logaritmo de términos de intercambio menos su tendencia Hodrick-Prescott.
Ciclo de <i>commodities</i>	Logaritmo del precio del principal <i>commodity</i> exportado por cada país menos su tendencia Hodrick-Prescott.
Ciclo de exportaciones de recursos naturales	Logaritmo de las exportaciones de recursos naturales (hidrocarburos y minería de Comtrade) menos su tendencia Hodrick-Prescott.

Anexo 4.2. RESULTADOS DE LA PRIMERA ETAPA DE LAS ESTIMACIONES IV

El cuadro presenta las estimaciones utilizando las variables para instrumentar el ciclo del PIB. La columna 3 es la estimación utilizada como primera etapa para la estimación IV de todos los resultados de este capítulo.

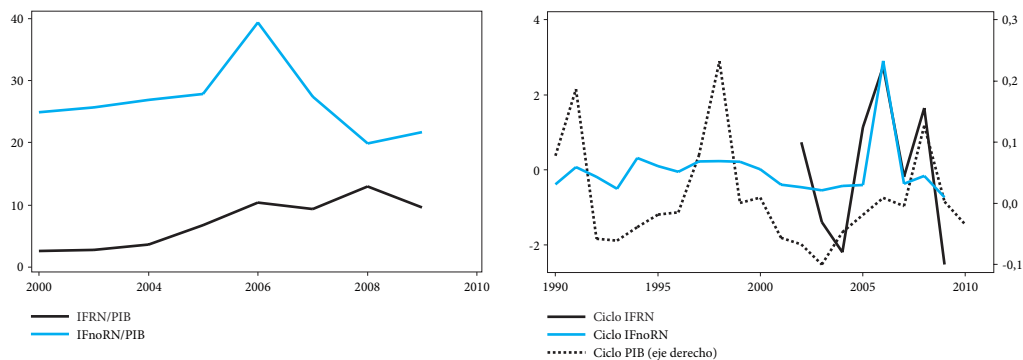
Variables	Ciclo PIB		
	(1)	(2)	(3)
Crecimiento de socios de exportación (ponderado por EXP/PIB)	1,519 *** (0,191)		1,441 *** (0,181)
Ciclo de términos de intercambio (ponderado por EXP/PIB)		0,130 *** (0,035)	0,086 ** (0,033)
Observaciones	2.208	2.354	2.208
R^2	0,067	0,014	0,073

Notas: Crecimiento de socios de exportación y ciclo de términos de intercambio ponderados por el promedio de exportaciones como proporción del PIB para cada país.

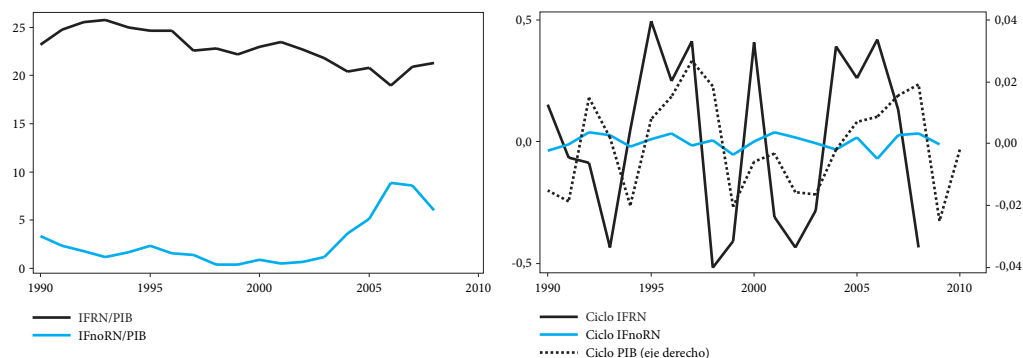
*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$

Anexo 4.3. AMÉRICA LATINA: INGRESOS FISCALES POR PETRÓLEO Y MINERALES, INGRESOS FISCALES POR BIENES NO PRIMARIOS Y PIB (1990-2010)

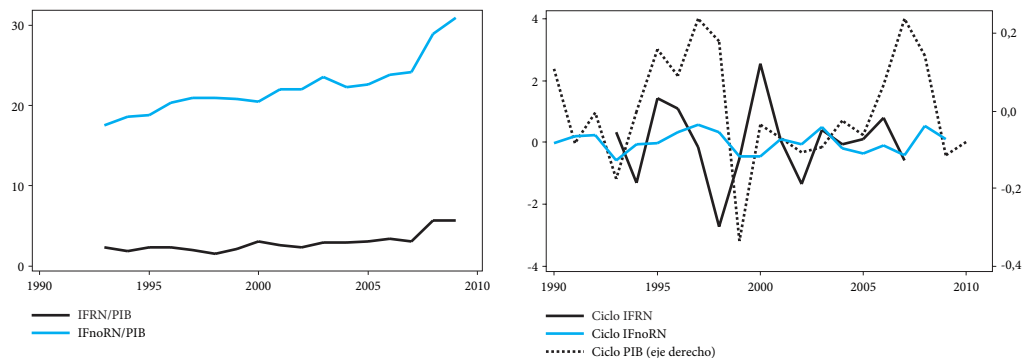
Bolivia



Chile



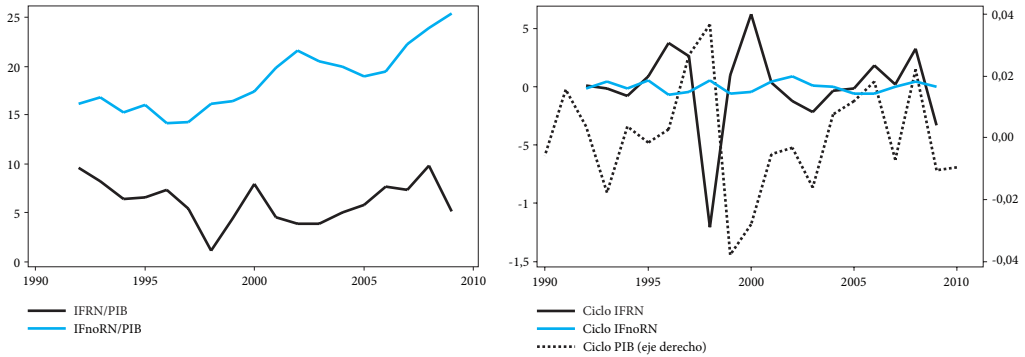
Colombia



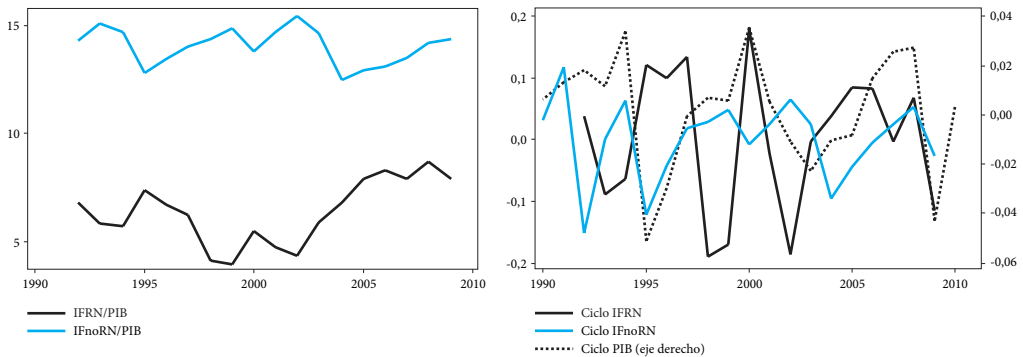
Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Anexo 4.3. AMÉRICA LATINA: INGRESOS FISCALES POR PETRÓLEO Y MINERALES, INGRESOS FISCALES POR BIENES NO PRIMARIOS Y PIB (1990-2010) (Continuación)

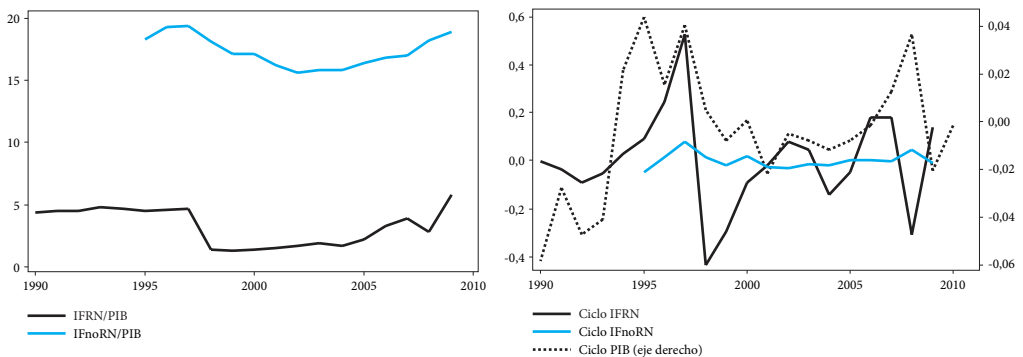
Ecuador



México



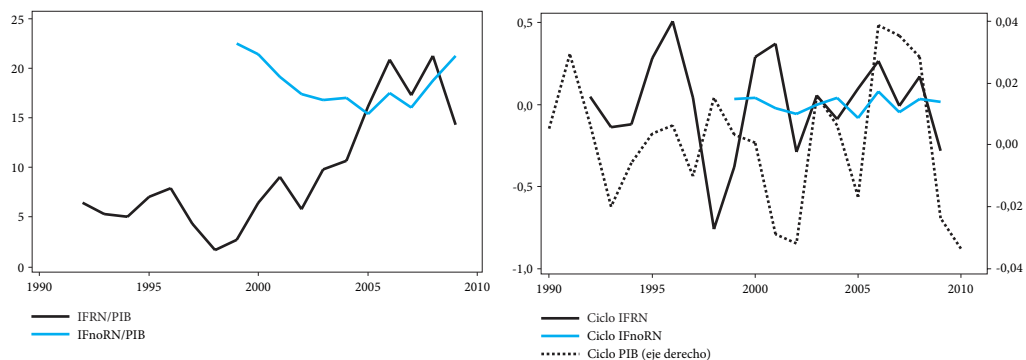
Perú



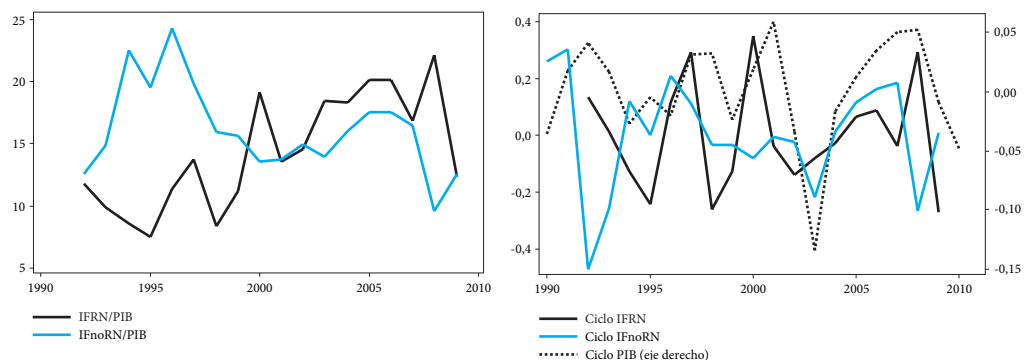
Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

Anexo 4.3. AMÉRICA LATINA: INGRESOS FISCALES POR PETRÓLEO Y MINERALES, INGRESOS FISCALES POR BIENES NO PRIMARIOS Y PIB (1990-2010) *(Continuación)*

Trinidad y Tobago



Venezuela



Fuente: Villafuerte y López-Murphy (2010) y Artículo IV del FMI.

CAPÍTULO CINCO

EL PETRÓLEO EN LA ECONOMÍA COLOMBIANA*

GUILLERMO PERRY
MAURICIO OLIVERA

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es analizar el efecto del sector hidrocarburos, y especialmente del petróleo, sobre la economía colombiana. En primer lugar, se aprecia que la evolución de las instituciones y políticas del sector hidrocarburos ha estado marcada por las expectativas cambiantes de producción, exportaciones e importaciones como ha sucedido en otros países petroleros. Dichas instituciones y políticas tuvieron pocos cambios desde el inicio de operaciones en la concesión De Mares y Barco a inicios del siglo XX hasta el período 1969-1974. Antes de esto el país exportaba petróleo, satisfacía la demanda interna de combustibles y tenía suficientes reservas para asegurar la autosuficiencia por un buen tiempo. La baja exploración, debida a una política que no la incentivaba y permitía a los concesionarios congelar grandes áreas sin actividad exploratoria durante periodos largos¹, así como el rápido crecimiento del consumo de derivados del petróleo, llevaron a que el país pasara de ser un importador neto de petróleo y derivados, justo cuando los precios internacionales del crudo se cuadruplicaron, hacia 1972. En 1974 se introdujeron cambios importantes en la política petrolera², con el fin de aumentar la actividad exploratoria y lograr la autosuficiencia de nuevo. Los resultados de estas nuevas reglas de juego fueron positivos y el país recuperó su condición de exportador hacia 1987.

* Este artículo fue escrito originalmente como documento de trabajo para la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), en 2009.

¹ Hernando Gómez Otálora y Guillermo Perry, Fedesarrollo (1972).

² En adelante, la exploración y producción sólo podían hacerse mediante contratos de asociación con Ecopetrol.

Posteriormente, en 1989, las expectativas positivas sobre el sector petrolero llevaron a nuevas reglas de juego, mal diseñadas, con el ánimo de aumentar la participación estatal en los ingresos petroleros³. El resultado de esta política fue la pérdida de interés de las empresas extranjeras, después de que la actividad exploratoria había alcanzado su nivel más alto en 1987 y 1988. De nuevo, a mediados de la década de los noventa, el país se encontraba frente a una baja actividad exploratoria y una rápida disminución de las reservas probadas remanentes. Se hizo entonces una nueva reforma de las reglas de juego, que hicieron variar la participación del Estado con la rentabilidad de cada yacimiento. Los cambios introducidos fueron positivos pero no lograron resultados contundentes. Desde 1999, las reservas y la producción comenzaron a declinar otra vez justo cuando el país entraba en una crisis económica profunda y se acentuaban los problemas de orden público. Las expectativas de perder aceleradamente la autosuficiencia llevaron de nuevo a una reforma a fondo del sector hidrocarburos, con la creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos y una política de concesiones modernas otorgadas con base en rondas de negociación. Los resultados de esta última reforma han sido positivos hasta el momento.

En segundo lugar, el capítulo presenta unas primeras simulaciones prospectivas de los efectos del sector en la economía, a través del modelo de equilibrio general computable de Fedesarrollo, modificado y adaptado para este estudio. Los resultados de las simulaciones muestran que cambios en los precios del petróleo tienen efectos importantes sobre la economía colombiana y que estos resultados dependen en buena medida de la postura fiscal del gobierno central. En general, el efecto de un aumento de los precios sobre el crecimiento económico es positivo y su magnitud aumenta o disminuye según la postura fiscal que tome el gobierno.

El capítulo se divide en cinco partes incluyendo esta introducción. La segunda sección presenta la evolución de las instituciones y las variables de resultado del sector (exploración, producción, exportaciones netas). La tercera muestra los hechos estilizados de la actividad del sector y de la macroeconomía colombiana. La cuarta parte presenta un primer paquete de proyecciones del efecto del sector en la economía a través del modelo de equilibrio general computable. Finalmente, la quinta sección corresponde a las conclusiones del capítulo.

³ La participación del Estado se hizo creciente con la producción acumulada de cada pozo.

II. LA POLÍTICA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS

La historia de los hidrocarburos en Colombia se remonta a 1905, cuando el gobierno hace concesiones para la exploración y explotación de petróleo a Virgilio Barco y a Roberto de Mares. La concesión Barco cubría el área del Catatumbo, en zona limítrofe con Venezuela, mientras que la concesión De Mares se ubicaba en la confluencia de los ríos La Colorada y Opancito en el Magdalena Medio (a 20 km de la actual Barrancabermeja). En 1916 se creó la empresa Tropical Oil Company (Troco) en Estados Unidos, la cual compró la concesión De Mares. Dos años después, la concesión Barco se traspasó a la Compañía Colombiana de Petróleo (Colpet), cuyo dueño mayoritario era Andrew Mellon, secretario del Tesoro estadounidense (Pérez Toro, 1998). La producción y explotación de petróleo quedaba así en manos extranjeras.

En 1920 Troco vende sus operaciones a la International Petroleum Company (IPC), empresa subsidiaria de la Standard Oil of New Jersey (Standard). La Standard disponía de capital suficiente para ampliar las actividades de exploración y financiar la construcción de un oleoducto que permitiera el transporte de crudo de Infantas a algún puerto. La compañía canadiense Andian National Company, subsidiaria de la Standard, pidió permiso al gobierno colombiano para comenzar la construcción del oleoducto de Infantas, que iría de Barrancabermeja a Mamonal (Cartagena).

De 1921 a 1926 el sector petrolero tuvo inversiones muy importantes. El gobierno permitió la construcción del mencionado oleoducto, y en 1922 entró en operación la refinería de Barrancabermeja, con una producción de dos mil barriles diarios (mbd). En la concesión De Mares se inauguró el primer hospital en Barrancabermeja en 1924, y en 1925 se finalizó el oleoducto de Infantas que comenzó el bombeo en 1926. Además, se dragó el canal cerca al puerto de Mamonal, para permitir el paso de buques oceánicos al río Magdalena. Para 1927, Colombia era una de las propiedades más prolíficas para la Standard a nivel mundial y era el tercer productor de petróleo de América Latina (después de México y Venezuela); ese mismo año comenzó la construcción de la segunda línea del oleoducto de Infantas.

En 1931 el Congreso aprobó la Ley 37 que le dio un marco al desarrollo de la industria petrolera (Mayorga García, 2005). Además, autorizó el traspaso de la concesión Barco de Colpet a la empresa South American Gulf Company. La producción y las exportaciones colombianas estuvieron en constante aumento desde 1933 (véase gráfico 5.1). En 1939

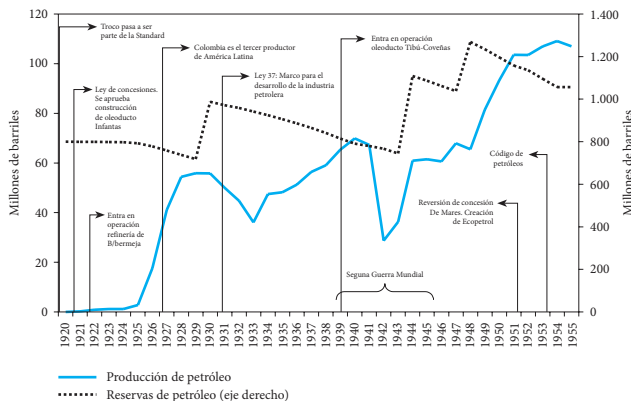
entra en operación el oleoducto entre Tibú (concesión Barco) y Coveñas. En 1946 se creó la primera empresa distribuidora de gas, Colgas, propiedad de Troco, de International Petroleum Colombia Limited (Intercol) y de inversionistas colombianos.

Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, la mayoría de la producción se destinaba al creciente mercado doméstico y las exportaciones de petróleo eran 14,5% del total de las exportaciones colombianas. En 1951, el gobierno colombiano creó la Empresa Colombiana de Petróleos (Ecopetrol) para que asumiera los activos y operaciones de la Troco en la reversión prevista de la concesión De Mares. Se firmó adicionalmente un contrato de prestación de servicios con la Standard, para el entrenamiento de trabajadores colombianos (Hast, 1991).

El Código de Petróleos decretado en 1953, unificó los decretos, leyes y decisiones acerca del sector hidrocarburos, pero no introdujo cambios importantes. Ecopetrol, en asocio con la empresa Intercol, filial de la Exxon, amplió la capacidad de la refinería de Barrancabermeja, con préstamos de la Standard. El primer contrato de asociación se firmó en 1955, con la empresa Cities Service Petroleum Corporation en el Carare, departamento de Santander.

En 1956, Intercol construyó la refinería de Cartagena. Ecopetrol, en asocio con el Banco Interamericano de Desarrollo y Dow Chemical de Estados Unidos, ingresó en los años

Gráfico 5.1. **PRODUCCIÓN Y RESERVAS DE PETRÓLEO,**
1920-1955



Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de Ecopetrol.

sesentas a la industria petroquímica, al construir la primera planta de polietileno y recibir la refinería de Barrancabermeja de Intercol. Así mismo suscribió un contrato de asociación (operación conjunta) en 1964, con la empresa Tennessee Colombia S.A. para “...la exploración de zonas aledañas a la concesión De Mares, que preveía reparto del petróleo de 50/50 después de regalías” (Ecopetrol, 2001, p. 70). Colombia no tuvo una actividad importante de exploración antes de 1969. Por un lado, el proceso de otorgamiento de concesiones en el Estado era extremadamente largo y no había presiones para reformarlo, dado que el país era exportador neto de petróleo. Además, los contratos de asociación no exigían actividades mínimas de producción o exploración para su poseedor. La otra razón era que Ecopetrol se consolidó como una compañía petrolera de aguas arriba (*upstream*), pero en exploración “...no había incursionado por fuera de la Concesión De Mares, aunque el marco legal la facultaba para adquirir en concesión áreas prospectivas y explorarlas sola en cualquier esquina del país.” (Ecopetrol, 2001, p. 91).

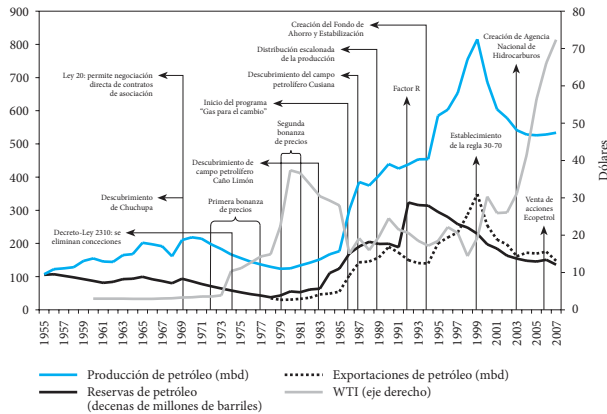
“Hacia 1967 la situación de las reservas petroleras colombianas se había tornado angustiante. Era de prever que los 867 millones de barriles disponibles alcanzarían para que, con un crecimiento de la demanda de 6%, el país fuese autosuficiente sólo hasta 1973, a menos que se descubrieran nuevos yacimientos” (Ecopetrol, 2001, p. 91). La baja en reservas (*véase* gráfico 5.2), el ambiente internacional favorable para una mayor apropiación de rentas petroleras y la necesidad de reformar la base legal para incentivar la necesaria exploración, llevaron a la aprobación de la Ley 20 de 1969. Esta Ley abrió dos caminos para la contratación petrolera: el del Código de Petróleos de 1953, que quedaría vigente para las concesiones existentes, pero exigía explotar los derechos adquiridos o de lo contrario pasarían a la Nación; y el de la nueva ley que permitía a Ecopetrol negociar los contratos de concesión directamente en las áreas que ésta escogiese. El modelo usado por Ecopetrol para los contratos de asociación a partir de 1970 fue el contrato de operación conjunta con la Tennessee. “El contrato de operación conjunta –como se le llamaba entonces– con la Tennessee sirvió de modelo para los contratos de asociación que Ecopetrol comenzaría a suscribir desde 1970, sobre las áreas aportadas a la empresa por el Ministerio de Minas y Petróleos” (Ecopetrol, 2001, p. 72).

Este nuevo esquema de contratos atrajo la inversión extranjera. Como se observa en el gráfico 5.3, los contratos suscritos y vigentes ascendieron considerablemente al comenzar a regir la ley. Además, la nueva Ley de contratación en el sector hidrocarburos, permitió la entrada de nuevas compañías al país, tanto pequeñas y medianas, como de las tradicionales multinacionales, tales como Aquitaine. En 1972, en el marco de un con-

trato de asociación, Texaco hace el descubrimiento más importante hasta ese momento en el sector de gas, Chuchupa en La Guajira.

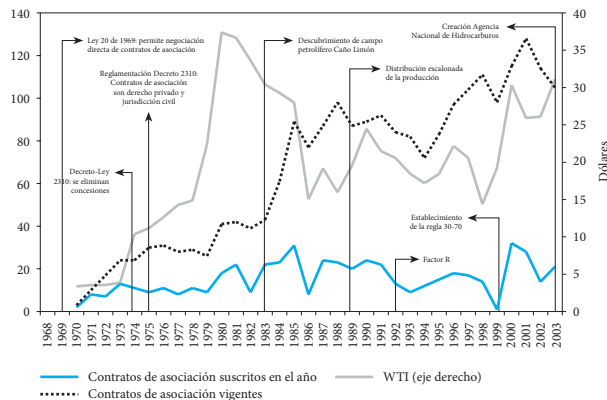
La producción de petróleo comenzó a declinar en 1971, y para 1974 el país era importador neto de petróleo (véase gráfico 5.2). En 1974, el gobierno aprobó el Decreto-Ley 2310 de Emergencia Económica que se convirtió en la base de la legislación petrolera. Este decreto fue impulsado en gran medida porque el país se había convertido en im-

Gráfico 5.2. **PRODUCCIÓN, RESERVAS, EXPORTACIONES Y PRECIO DEL PETRÓLEO, 1955-2007**



Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de Ecopetrol.

Gráfico 5.3. **HISTÓRICO DE CONTRATOS DE ASOCIACIÓN**



Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de Ecopetrol.

portador neto de petróleo, justo cuando los precios internacionales del crudo se habían triplicado por acción de la OPEP, y se necesitaba agilizar la exploración de petróleo para aumentar las reservas y recuperar la autosuficiencia, dada la coyuntura mundial. El decreto eliminó los contratos de concesión, respetando los existentes hasta ese momento, pero estableciendo más obligaciones para los concesionarios en las áreas adjudicadas y eliminando la deducción de impuestos por agotamiento que hacía inícua la tributación del sector. Estableció, en consecuencia, que las empresas extranjeras sólo podrían explorar en ciertas áreas bajo su propio riesgo y costo, a través de Contratos de Asociación suscritos con Ecopetrol. En el momento en que la empresa extranjera y Ecopetrol acordaran que las reservas eran comercialmente viables, el 20% de la producción se destinaba al pago de regalías en el ámbito nacional, departamental y municipal. El 80% restante era dividido en partes iguales entre Ecopetrol y la empresa extranjera, que compartirían por mitades los gastos de desarrollo y producción.

El Decreto 743 de 1975, reglamentó parcialmente el Decreto 2310 de 1974 y estableció que los contratos de asociación eran de derecho privado y se someterían a la jurisdicción civil. “Ecopetrol sería la encargada de administrar, con la flexibilidad que le da la normativa privada, el subsuelo petrolero de Colombia” (Ecopetrol, 2001, p. 97). “Durante los 69 años (1905-1974) en que estuvo vigente el sistema de concesión, se presentaron 2.807 propuestas y se celebraron 454 contratos de concesión” (Ecopetrol, 2001, p. 107). Estas reformas estuvieron acompañadas por la eliminación de la fijación del precio interno del crudo y de la “tasa petrolera” por parte de la Junta Monetaria (una tasa diferencial de cambio), que se aplicaba a las ventas obligatorias para consumo interno. El precio interno se ligó desde entonces al precio FOB de exportación, menos gastos de transporte a puerto. En 1974 Ecopetrol asumió, además, la operación de los campos en la Concesión Barco y adquirió la refinería de Cartagena (Ecopetrol, 2009).

La nueva política aumentó el número de contratos con empresas extranjeras y reactivó la exploración. En 1983, la empresa Occidental de Estados Unidos hizo el descubrimiento más importante para el país, Caño Limón (Cepal, 2002). Las reservas de este campo permitieron a Colombia recuperar la autosuficiencia pero también generaron sentimientos nacionalistas dentro del país. Esto llevó a que en 1985 el gobierno tomara control del Oleoducto Caño Limón-Coveñas.

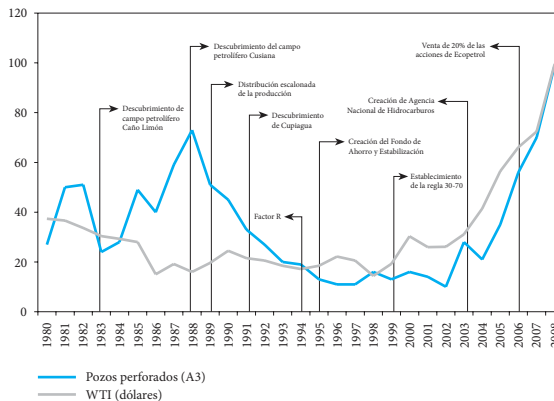
Las exportaciones de Caño Limón comenzaron en 1986. El gobierno reinició en ese año la construcción de un oleoducto del piedemonte llanero hasta Coveñas, que permitiera

la exportación de crudo del Casanare, región que disponía de un amplio potencial no explorado. Esta decisión y el descongelamiento de áreas de reserva (así como un plan modesto de exploración directa de Ecopetrol) reactivaron la exploración en todo el país (véase gráfico 5.4) y en particular en esta región, incluyendo la perforación en Cusiana, que habría de resultar en otro gran descubrimiento.

El entusiasmo por los descubrimientos recientes llevó a reformas en los contratos de asociación en 1989. Los contratos se modificaron y cambiaban la participación de Ecopetrol dependiendo de la cantidad acumulada producida. El contrato comenzaba en 50% para Ecopetrol y a medida que aumentaba la producción de la asociación, la participación de Ecopetrol aumentaba hasta un máximo de 70% (Flórez Enciso, 2005), justo cuando la producción y la rentabilidad comenzaba a declinar. Este tipo de contrato, que se llamó de distribución de producción escalonada, constituyó por su mal diseño un gran desincentivo a la exploración y tuvo que ser modificado a los pocos años.

En consecuencia, los contratos suscritos descendieron hasta llegar a un mínimo de nueve en 1993 (véase gráfico 5.3 nuevamente). “Mientras Colombia ofrecía a comienzos de la década de los noventa una sistema contractual y fiscal, que en promedio generaba una participación del Estado superior al 84% y una rentabilidad esperada para el socio de aproximadamente el 7%, países con igual o mejor prospectiva que Colombia, ofrecían participaciones del Estado entre 50 y 60% y rentabilidades esperadas que superaban el 15%” (Ecopetrol, 2001, p. 108). Los pozos exploratorios (tipo A3) cayeron en esta época, de un máximo de 66 en 1988 a un mínimo histórico de 10 en 1995 (véase gráfico 5.4).

Gráfico 5.4. POZOS DE EXPLORACIÓN (A3)



Fuente: Elaboración de los autores con base en datos de Ecopetrol.

La baja competitividad del esquema fiscal y contractual colombiano y su pobre desempeño en exploración, llevó a un cambio en los contratos de asociación en 1994. El esquema contractual introdujo un elemento común a nivel mundial para ese entonces, el factor R (ingresos sobre egresos del asociado), remplazando el de distribución escalonada. “En 1995 Ecopetrol empezó a participar con capital de riesgo e, incluso, se reconocieron costos de pozos exploratorios que resultaron secos” (Flórez Enciso, 2005, p. 9). Las reformas al esquema de contratación y el esquema fiscal, dieron como resultado una mayor actividad exploratoria y nuevos contratos de asociación (véanse gráficos 5.2 y 5.3).

Hacia 1999, sin embargo, las reservas y la producción de petróleo venían declinando de nuevo y se esperaba que el país fuera otra vez importador de petróleo para el año 2003 (véase gráfico 5.4). Esto llevó a otra reforma en los contratos de asociación, donde la participación de Ecopetrol comenzaba en 30 y no 50% como antes. Infortunadamente estas reformas no tuvieron un impacto importante.

Hacia 2003, la situación del país “...se agravaba por razón del conflicto interno, las estadísticas recientes mostraban un rápido decrecimiento de la actividad [sólo 10 pozos exploratorios en 2002 (véase gráfico 5.4)] y la consecuente reducción en la producción con el temor de la pérdida de la autosuficiencia (véase gráfico 5.2)” (Colegio de Abogados de Minas y Petróleos, 2005, p. 127). Además, Colombia no era competitiva en relación a los países vecinos. Se calculaba que la participación estatal en el sector petrolero ascendía a 82%, mientras que el promedio de nuestros vecinos era de 67%. Lo anterior llevó a una reforma estructural en el sector hidrocarburos a través del Decreto Ley 1760 de 2003.

La reforma del 2003 modificó profundamente el funcionamiento del sector hidrocarburos. La reestructuración del sector estuvo conformada por cuatro medidas: la creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), la modificación de la estructura orgánica de Ecopetrol, la creación de la sociedad Promotora de Energía en Colombia S.A. y la escisión de Ecopetrol. “La ANH fue creada como unidad administrativa especial adscrita al Ministerio de Minas y Energía, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa y financiera” (Colegio de Abogados de Minas y Petróleos, 2005, p. 51). La ANH administra las reservas, asesora al Ministerio de Minas y Energía y al gobierno, recolecta y asigna rentas y supervisa el suministro interno.

Con la creación de la ANH, los roles de supervisión y regulación pasaron a una entidad nueva y le permitieron a Ecopetrol tener funciones propias de una empresa petrolera.

“Ecopetrol quedó organizada como sociedad pública por acciones vinculada al Ministerio de Minas y Energía. Ecopetrol tiene como objetivos la exploración y explotación de hidrocarburos en la áreas vinculadas a los contratos celebrados hasta el 31 de diciembre de 2003, en las que Ecopetrol venía operando directamente, y en las que le sean asignadas por la ANH, así como la refinación, distribución, transporte, almacenamiento y comercialización de tales recursos” (Colegio de Abogados de Minas y Petróleos, 2005, p. 55).

La creación de la Sociedad Promotora de Energía de Colombia S.A. tenía como objetivo releva a Ecopetrol en el manejo de las participaciones accionarias minoritarias que poseía en varias empresas como la Compañía Promotora del Café, Artesanías de Colombia, etc., que no agregaban valor a la gestión de la empresa. Ecopetrol cedió patrimonio y activos para la creación de la ANH y de la sociedad Promotora de Energía de Colombia S.A.

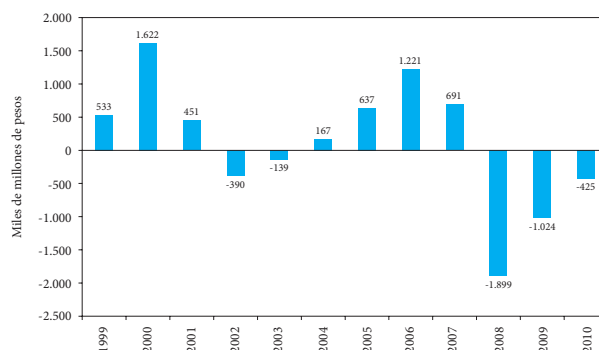
A. El Fondo de Ahorro y Estabilización Petrolera (FAEP)

Otro desarrollo institucional fue la creación del Fondo de Ahorro y Estabilización Petrolera (FAEP) en 1995 (Ley 209 de 1995), como consecuencia de los descubrimientos de Cusiana y Cupiagua en los Llanos Orientales en 1988 y 1992. El FAEP tenía como objetivos: “estabilizar los ingresos de divisas procedentes de la exportación de petróleo para aislar sus efectos sobre la tasa de cambio; evitar la Enfermedad Holandesa, caracterizada por el desplazamiento de la inversión de bienes transables hacia el bien con mayor incentivo para la exportación y hacia bienes no transables; y evitar presiones inflacionarias originadas en la monetización de divisas y aumento en el desempleo” (Contraloría General de la República, 2000, p. 62).

Para llevar a cabo estos objetivos, la Ley estableció un ingreso básico por entidad, y cuando un miembro del FAEP percibía un ingreso superior al monto básico y al promedio móvil de los ingresos en los meses anteriores, lo transfería al Fondo. Si sus ingresos eran menores a esta suma, el Fondo efectuaba un desahorro. Los recursos del FAEP los manejaba el Banco de la República y los invertía en el exterior. Esta medida y un gasto menos procíclico, deberían permitir amortiguar considerablemente los riesgos de Enfermedad Holandesa⁴.

⁴ En economías en las que el Estado tiene gran injerencia en el sector hidrocarburos, grandes cambios en el precio tienen efectos importantes sobre las finanzas del sector público.

Gráfico 5.5. EVOLUCIÓN DEL BALANCE DEL FAEP



Fuente: DGPM, Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Siguiendo esta línea, en 2012 bajo la Ley 1530, se llevó a cabo una reforma al Sistema General de Regalías (véase recuadro 7.1, del capítulo 7), en la cual se establece, entre otros, la destinación de una parte de las regalías a ahorro para épocas de bajos ingresos, como forma de estabilizar la inversión regional y reducir la volatilidad cambiaria. En esta misma ley se liquida el Fondo Nacional de Regalías, y se dispone el desahorro de los saldos del FAEP entre 2011 y 2014.

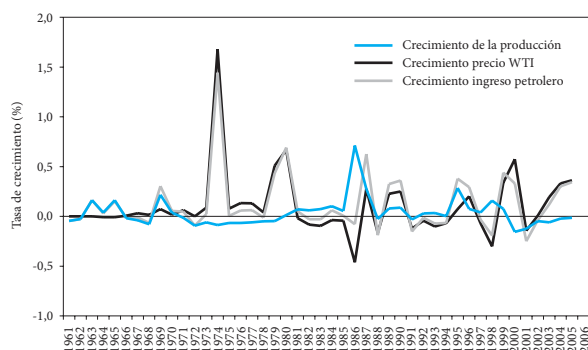
III. MACROECONOMÍA Y PETRÓLEO: HECHOS ESTILIZADOS

El precio de los hidrocarburos y su volatilidad tienen efectos sobre variables como el crecimiento económico y el gasto público. En el primer capítulo se mostró cómo algunos países productores de petróleo presentaron desajustes macroeconómicos a raíz de las bonanzas de precios internacionales del petróleo en la década del setenta y comienzos de la del ochenta. La tasa de cambio real, la cuenta corriente, el gasto público, la deuda externa y la economía en general, presentaron desajustes asociados al ingreso masivo de divisas extranjeras. En esta sección se exploran las correlaciones bivariadas entre ingresos petroleros y diversas variables macroeconómicas. El gráfico 5.6 muestra la relación entre el crecimiento de los ingresos, de los precios y de la producción petrolera. En general, los aumentos de ingresos se correlacionan más con aumentos de precios que de producción (0,94 y 0,09, respectivamente⁵), dada la mayor variabilidad en los precios.

⁵ Obtenido mediante un análisis de descomposición de varianza.

Además, en general los periodos de precios altos o crecientes coincidieron con periodos de caída (1970-1982) o estancamiento de la producción (2003 en adelante) y los de aumentos de producción con periodos de precios bajos o decrecientes (1986). Por estas razones, los ingresos petroleros han fluctuado menos (varianza de 0,08) que los precios (varianza de 0,10) pero más que la producción (varianza de 0,02).

Gráfico 5.6. **CRECIMIENTO DE INGRESOS, PRODUCCIÓN Y PRECIOS DEL PETRÓLEO**

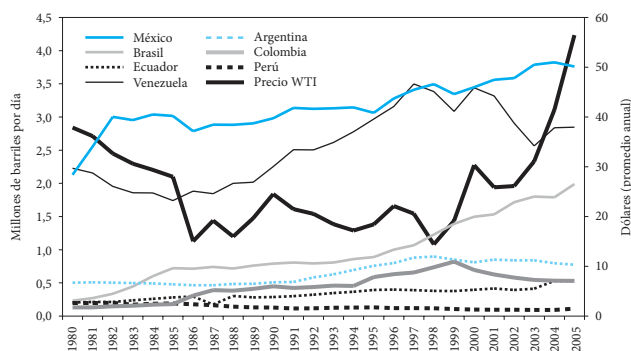


Fuente: WDI, Ecopetrol y Federal Reserve Bank of St. Louis, cálculos de los autores.

En términos generales, los incrementos en la producción por descubrimientos nuevos no fueron determinantes del comportamiento económico colombiano por sí mismos, sino que fue su interacción con el precio la que determinó el efecto total que tuvo el sector. De manera equivalente a los grandes cambios que hubo tanto en precio como en producción, se encuentra que los periodos de mayores ingresos petroleros fueron 1973, 1979-1980, y 1999-2000, periodos relacionados con una alta tasa de crecimiento de los precios y en 1986 por un crecimiento abrupto en la producción. Por su parte, el punto de mayor decrecimiento de los ingresos fue 2000, a causa de la baja en los precios del petróleo.

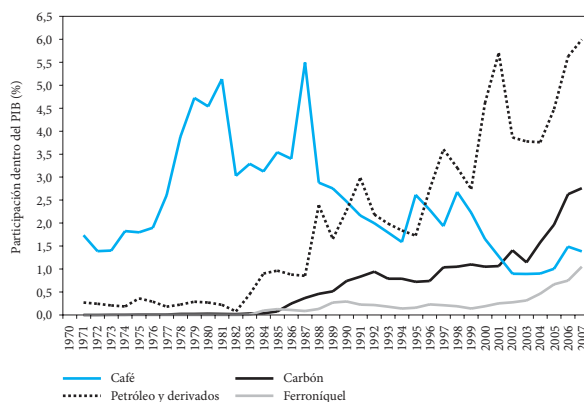
Aun cuando Colombia no es un gran productor ni exportador de petróleo a nivel mundial (en 2005 Colombia fue el quinto productor de petróleo en América Latina, véase gráfico 5.7), el petróleo ha sido un generador de divisas muy importante para el país. Desde 1995 las exportaciones de petróleo y derivados se convirtieron en la principal fuente de divisas, desplazando al café por primera vez en todo el siglo XX. Las exportaciones petroleras representaron 6% del PIB para el 2006 (véase gráfico 5.8).

Gráfico 5.7. **PRECIO INTERNACIONAL Y PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO EN AMÉRICA LATINA**



Fuente: Departamento de energía de Estados Unidos y Federal Reserve Bank of St. Louis.

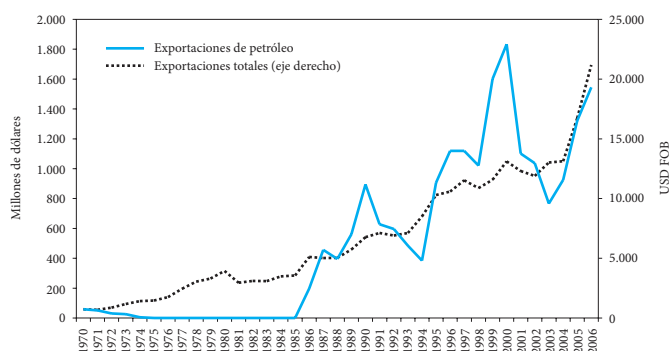
Gráfico 5.8. **PARTICIPACIÓN DE EXPORTACIONES TRADICIONALES EN EL PIB**



Fuente: DANE, Cuentas Nacionales.

Al observar las exportaciones de petróleo como proporción de las exportaciones totales se encuentra que éstas representaron en promedio 4,74%, entre 2000 y 2006, mostrando altas fluctuaciones en términos monetarios dadas por cambios bruscos en producción o precios. El gráfico 5.9 muestra cómo después de 1986 se incrementan drásticamente las exportaciones por aumentos en la producción, y en 2000 se presenta el pico más alto, dado por aumentos en el precio WTI. En términos generales, las exportaciones petroleras presentan una tendencia creciente al igual que los ingresos petroleros, como es de esperarse, y los picos más importantes se presentan en los mismos años.

Gráfico 5.9. EXPORTACIONES TOTALES Y DE PETRÓLEO EN COLOMBIA



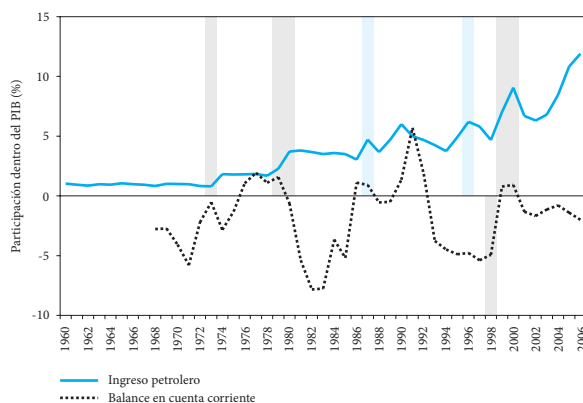
Fuente: DANE, Ecopetrol.

Cabe esperar que los cambios en los niveles de exportaciones de petróleo afecten el balance de la cuenta corriente del país y que ésta tienda a ser superavitaria en los periodos en los que los ingresos petroleros crecen. El gráfico 5.10 muestra la relación entre el ingreso petrolero y el balance en cuenta corriente como porcentaje del PIB, sugiriendo que en los periodos de auge en precios (las barras grises) para los cuales el ingreso petrolero creció sustancialmente, el balance en cuenta corriente en efecto fue positivo, de igual manera que el auge en producción (barras azules) de 1986 con Caño Limón.

Por su parte, el gráfico 5.11 muestra que, en efecto, para antes de 1986, cuando los ingresos petroleros eran bajos debido a la baja producción, la correlación existente entre ellos y la cuenta corriente era negativa, pero después se volvió positiva y creciente. La línea superior muestra la relación que se presenta durante todo el periodo, dejando ver que es claramente positiva, pero esta relación resulta especialmente fuerte después de 1996 con el descubrimiento de Cusiana y Cupiagua en los Llanos Orientales y la institucionalización del FAEP en 1995, que obligó a ahorrar en el exterior parte de los aumentos de ingresos por exportación. Este resultado sugiere que, en efecto, el desempeño del sector petrolero medido como las rentas o ingresos que genera, ha tenido un efecto positivo en el balance del sector externo del país, al menos desde 1995⁶.

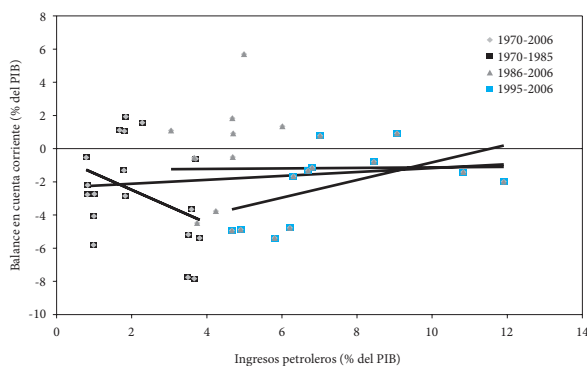
⁶ Estas correlaciones bilaterales son puramente indicativas. Posteriormente se presentan los resultados de un modelo econométrico más completo.

Gráfico 5.10. INGRESOS PETROLEROS Y BALANCE EN CUENTA CORRIENTE



Fuente: WDI, Ecopetrol y Federal Reserve Bank of St. Louis, cálculos de los autores.

Gráfico 5.11. DISPERSIÓN ENTRE INGRESOS PETROLEROS Y BALANCE EN CUENTA CORRIENTE, 1968-2006



Fuente: DANE, Ecopetrol.

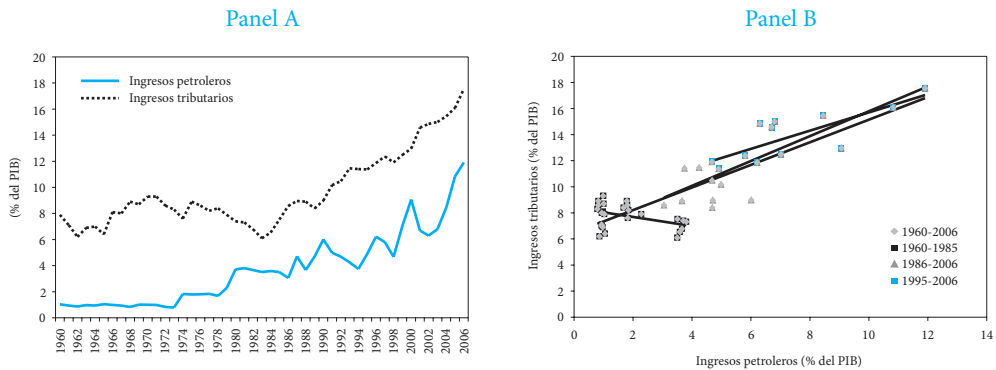
En los países donde la explotación del crudo es propiedad del Estado, las fluctuaciones del sector tienen efectos fiscales. En este sentido, los cambios en el comportamiento del sector no sólo generan reformas legislativas, sino también crecimiento en el ingreso fiscal y una expansión en el gasto cuando hay periodos de *boom*.

El gráfico 5.12, panel A, muestra la relación positiva entre los ingresos petroleros y los ingresos fiscales. De hecho, hasta 1980 el ingreso petrolero no superaba 2% del PIB, y no es sino hasta después de 1986 cuando los ingresos petroleros presentan una tendencia

creciente. Por su parte, el panel B muestra que para el periodo anterior a 1986 la correlación entre ingresos fiscales e ingresos petroleros era predominantemente negativa, y a partir de ese año (cuando aumentan los ingresos petroleros y la reforma tributaria traslada ingresos por regalías e impuestos a Ecopetrol al gobierno), los ingresos fiscales muestran una asociación positiva con el ingreso petrolero.

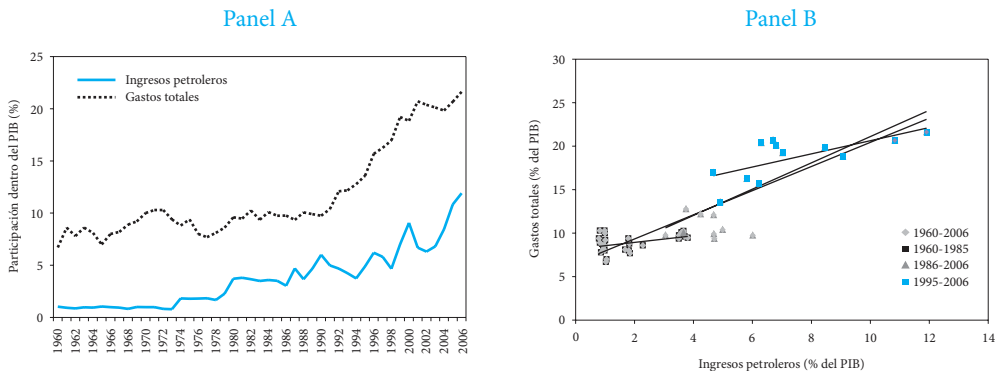
El comportamiento de los gastos fiscales en relación con los ingresos petroleros presenta, en general, la misma tendencia que con los ingresos fiscales, es decir, una tendencia creciente como se puede ver en el gráfico 5.13. Sin embargo, el panel B muestra que

Gráfico 5.12. **INGRESOS PETROLEROS E INGRESOS FISCALES, 1960-2006**



Fuente: Junguito y Rincón (2006), Ecopetrol y Federal Reserve Bank of St. Louis, cálculos de los autores.

Gráfico 5.13. **INGRESOS PETROLEROS Y GASTOS FISCALES, 1960-2006**



Fuente: Junguito y Rincón (2006), Ecopetrol y Federal Reserve Bank of St. Louis, cálculos de los autores.

para el último periodo es decir, después de 1995, con la creación del FAEP la relación es positiva pero mucho menos pendiente que la de todo el periodo; esto es, las políticas de ahorro de rentas petroleras parecen haber tenido impacto sobre el comportamiento del gasto fiscal, en busca de un mayor ahorro del gobierno en periodos de *boom* de ingresos petroleros, y por ende, previniendo la generación de una Enfermedad Holandesa.

En general, en los países donde el petróleo es propiedad del Estado, los choques en precio o producción (ingreso petrolero) producen un mejoramiento inicial de las finanzas del sector público relacionado con mayores rentas asociadas a la actividad petrolera, lo cual se acompaña de expansiones permanentes del gasto, generando después un deterioro en el balance fiscal⁷. En este sentido, se esperaría que el cambio en el gasto público en relación con el ingreso petrolero después de 1995 tenga también un efecto en la relación con el balance fiscal.

El gráfico 5.14, panel B, muestra que, en efecto, la relación entre ingresos petroleros y balance fiscal se vuelve levemente positiva desde 1995, y en particular desde 1999 (antes de 1995, por el contrario, el balance se deterioraba al aumentar los ingresos petroleros, indicando que el gasto se elevaba en mayor proporción que éstos). Este resultado sugiere que los cambios en instituciones y políticas han evolucionado en la dirección adecuada en las últimas décadas. De todas maneras, sería conveniente adoptar una regla anticíclica de carácter más general, que estabilice y cubra la totalidad de ingreso y gasto público del país, como ocurre en Chile⁸.

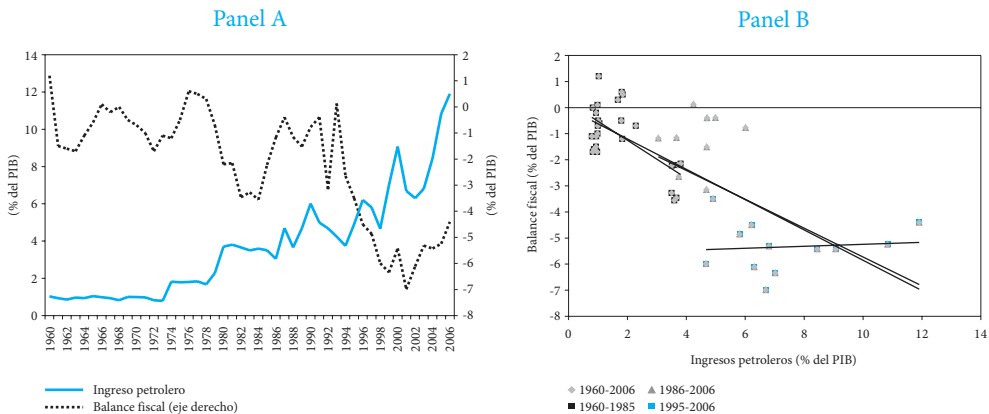
Estos resultados tienen dos implicaciones: por un lado sugieren la efectividad que tuvo la creación del FAEP para la regulación de los ingresos de divisas procedentes de la exportación de petróleo. Por otro, de manera más general, reiteran que las instituciones son un factor determinante del efecto que pueda tener en una economía la utilización de los recursos naturales. Es decir, la disponibilidad de recursos naturales no es una bendición o una maldición *per se*, sino que la intervención institucional y su coordinación exitosa con el sector es la que determina el efecto que puede tener sobre la economía en general.

⁷ Rincón, Lozano y Ramos (2008).

⁸ G. Perry. "Reglas fiscales y política anticíclica". En Perry, Servén y Suescún (2007). *Fiscal Policy, Stabilization, and Growth in Latin America*. Banco Mundial.

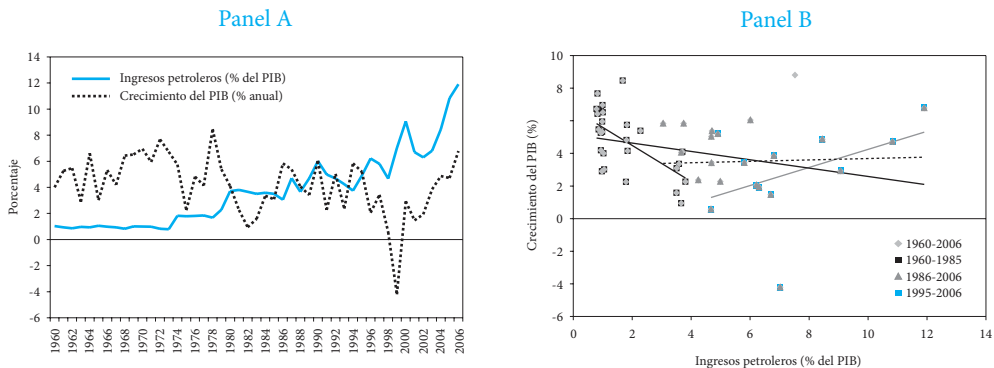
El gráfico 5.15, panel B, pone en evidencia que desde 1986, después de la entrada en operación de Caño Limón, hay una asociación levemente positiva entre el crecimiento económico y los ingresos petroleros (línea de tendencia punteada), que se vuelve muy fuerte a partir de 1995 (línea de tendencia gris). Este resultado sugiere de nuevo que el FAEP tuvo un efecto positivo en la relación entre el sector petrolero y la economía en general. En síntesis, aunque el sector petrolero en Colombia no es muy grande, pues representa aproximadamente 6% del PIB, los estimativos anteriores sugieren que su efecto sobre las principales variables macroeconómicas ha sido positivo, en particular a partir de 1995.

Gráfico 5.14. **INGRESOS PETROLEROS Y BALANCE FISCAL, 1960-2006**



Fuente: Junguito y Rincón (2006), Ecopetrol y Federal Reserve Bank of St. Louis, cálculos de los autores.

Gráfico 5.15. **INGRESOS PETROLEROS Y CRECIMIENTO ECONÓMICO, 1960-2006**



Fuente: Junguito y Rincón (2006), Ecopetrol y Federal Reserve Bank of St. Louis, cálculos de los autores.

IV. IMPACTO DEL SECTOR HIDROCARBUROS EN COLOMBIA MEDIANTE UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL

Esta sección busca identificar el impacto que tendrá la evolución del sector hidrocarburos en el corto y mediano plazos, específicamente, durante el período 2009-2020. Para tal fin, la sección presenta las simulaciones del Modelo de Equilibrio General Computable de Fedesarrollo (MEGF), modificado y ajustado para este trabajo, el cual modela de manera simplificada el comportamiento y las interacciones de los diferentes agentes económicos y actividades productivas, para establecer posibles escenarios en los que se pueda encontrar la economía colombiana en los próximos años.

Complementario a este modelo, en el capítulo 8 se desarrolla un modelo de impulso-respuesta SVAR para identificar la presencia de la Enfermedad Holandesa en Colombia y Nigeria, es decir, se evalúan los principales efectos de las bonanzas en la producción petrolera y en los precios del crudo en determinadas variables económicas. Para este modelo se usaron series de tiempo de 1963 a 2008.

Las funciones impulso-respuesta nos permiten estimar la dinámica de los efectos del ingreso petrolero a través de sus componentes (*i.e.* precio internacional y producción de petróleo) sobre las variables macroeconómicas. Esta dinámica se mide de dos maneras, una a través de choques transitorios, y otra a través de choques permanentes, permitiendo evaluar el efecto diferenciado de cambios en el corto y el largo plazo.

A. Modelos de Equilibrio General Computable (MEGC)

Este tipo de modelos combina el uso de modelos teóricos que describen el comportamiento de una economía con datos de la vida real, registrados en las cuentas nacionales del país de interés, con el fin de poder evaluar posibles reacciones de las diferentes variables de interés (por ejemplo, los agregados macroeconómicos) a diferentes tipos de choques, ya sea de política, de producción, regulación, entre otros.

En líneas generales, los modelos de equilibrio general se fundamentan en la idea de que las decisiones que toman los individuos en una economía no son aisladas, sino que, por el contrario, se encuentran influenciadas por las decisiones de los demás. Este tipo de análisis utiliza relaciones matemáticas que conforman los Modelos de Equilibrio General (MEG), que describen el comportamiento de los componentes de la oferta (los pro-

ductores), la demanda (los consumidores), los sectores institucionales (el gobierno) y el sector externo. Bajo el análisis de equilibrio general, todos los individuos (productores, consumidores, instituciones y sector externo) tomarán las decisiones que les resulten más convenientes (óptimas) y, dado que tienen en cuenta las decisiones de los demás, llegarán a una decisión óptima o equilibrio para toda la economía.

Para evaluar el impacto del sector hidrocarburos en Colombia, la aplicación del MEGF tiene en cuenta tres consideraciones importantes para su evaluación. La primera se relaciona con el hecho de que, en la actualidad, Colombia es un país productor y exportador de petróleo, por lo que variaciones en precios o cantidades de este bien, en primera instancia, se verán reflejadas en variaciones en los ingresos por ventas y exportaciones de este producto. En segundo lugar, un poco más de 60% de la producción de petróleo es realizada por Ecopetrol, cuya mayoría accionaria se encuentra en poder del gobierno colombiano, lo que conlleva a que variaciones en los precios o cantidades se reflejen en buena medida en los ingresos (y gastos) fiscales. Por último, junto con los ingresos fiscales asociados con la posesión de Ecopetrol, el balance fiscal depende de ingresos relacionados con regalías, pagos de impuesto a la renta de compañías privadas que explotan este recurso, otros ingresos relacionados con tributación (por ejemplo, ingresos por impuesto a la gasolina) y gastos derivados de posibles políticas de subsidios a los combustibles⁹.

A partir de estas consideraciones y de las especificaciones técnicas del modelo, la aplicación del MEGF cuantifica los efectos de cambios en el precio del petróleo sobre la economía colombiana, bajo un escenario de producción de crudo dado¹⁰. Para tal fin, el escenario de simulación hace uso de la condición de cierre macroeconómico que se fundamenta en la idea que todo ingreso representa un gasto para algún agente. En particular, todo aquello que se invierte debe tener alguna fuente de financiamiento, la cual proviene de alguno de los tres diferentes tipos de ahorro, el ahorro privado (de los hogares), el ahorro del gobierno (los ingresos tributarios menos el gasto público) y el ahorro

⁹ Para una evaluación del impacto fiscal de cambios en precios del petróleo en Colombia, véanse los trabajos de Rincón (2008) y Rincón *et al.* (2004).

¹⁰ Vale la pena aclarar que el MEGF encuentra el efecto de los cambios derivados por los ingresos por venta de petróleos, esto es, los ingresos entendidos como precios multiplicados por las cantidades vendidas y exportadas. En consecuencia, el MEGF se encuentra en capacidad de simular variaciones en cantidades producidas de petróleo. En general, los mecanismos en que cambios en la producción de petróleo se transmiten al resto de la economía son similares.

externo (determinado por la diferencia entre importaciones y exportaciones). En una ecuación, esta relación se expresa como:

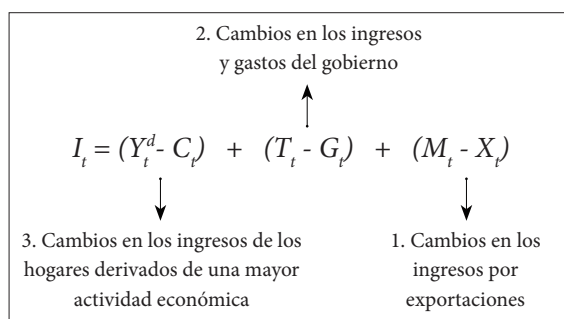
$$\text{Inversión} = \text{Ahorro privado} + \text{Ahorro público} + \text{Ahorro externo}$$

De esta manera, cualquier cambio en alguna de las fuentes de ahorro, representa variaciones en la cantidad de recursos disponibles para invertir. La identidad anterior es de vital importancia para la medición del impacto del sector hidrocarburos en la economía, ya que este ejercicio se aproximará al efecto de variaciones en los precios del petróleo a través de cambios en la cantidad de las diferentes fuentes de ahorro disponible en la economía. Un resumen de estas variaciones se presenta en la figura 5.1, donde se identifican tres fuentes importantes de variación, asociadas con cambios en los ingresos por ventas de hidrocarburos. A continuación, se describe brevemente cada una de ellas.

1. Cambios en los ingresos por exportaciones

De acuerdo con la información de la balanza de pagos reportada por el Banco de la República, durante el período 2001-2007 las exportaciones de petróleo representaron 22% de las exportaciones totales. De esta manera, cambios en los precios o cantidades exportadas de petróleo representan una importante fuente de ingresos para la economía. Adicional al efecto directo de los mayores ingresos por exportaciones por petróleo, una mayor dinámica de precios incide positivamente en el atractivo que tiene el país para la inversión extranjera directa (IED) en este sector. Un ejemplo de ello se encuentra en los flujos de IED durante el período 2001-2007 (caracterizado por una tendencia alcista en

Figura 5.1. CAMBIOS EN LA ECUACIÓN DE CIERRE MACROECONÓMICO ANTE CAMBIOS EN LOS INGRESOS POR VENTA DE HIDROCARBUROS

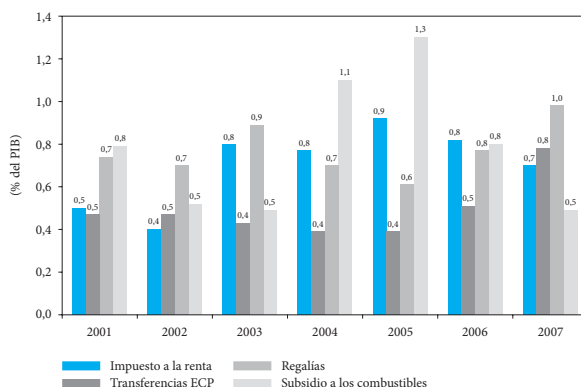


el precio del petróleo), donde la participación de la IED del sector petrolero representó en promedio 21,7% del total de IED que ingresó al país, cifra que resulta mayor a la observada en el período 1994-1998, cuando esta misma cifra representa 11% del total de IED. Si bien esta segunda consideración no se refleja explícitamente en la ecuación de cierre macroeconómico presentado anteriormente, una mayor cantidad de IED permite incurrir en mayores déficit de balanza comercial, lo que en últimas, puede ser visto como una mayor cantidad de ahorro externo ($M_t - X_t$).

2. Cambios en los ingresos y gastos del gobierno

A diferencia de otros sectores, el efecto del sector de hidrocarburos tiene implicaciones especiales sobre el balance fiscal de la economía ($T_t - G_t$). En primer lugar, la producción de hidrocarburos representa una fuente importante de ingresos tributarios para el gobierno nacional central (por ingresos de impuestos a la renta, IVA por la venta de gasolina) y para las entidades locales regionales y locales (por concepto de la sobretasa a la gasolina e ingresos por regalías). Por el lado de los gastos, los gastos de la nación asociados directamente con el sector hidrocarburos se encuentran relacionados con los subsidios a la gasolina, representados en menores ingresos por ventas provenientes de Ecopetrol. En el gráfico 5.16 se presenta un resumen de estos rubros para el período 2001-2007. La mayoría de ellos representa cuantías de gran importancia, alrededor de 1% del PIB, destacándose los pagos por impuestos a la gasolina (en promedio este gasto representó 0,8% del PIB durante este período). Por su parte, los ingresos por impuestos a la renta y

Gráfico 5.16. INGRESOS DEL GNC Y ENTIDADES LOCALES



Fuente: DIAN, Ministerio de Hacienda y Rincón *et al.* (2008). Cálculos de los autores.

transferencias al GNC por parte de Ecopetrol representaron 0,6% del PIB para este período. Por último, el pago de regalías representó ingresos para las entidades territoriales de 0,8% del PIB durante ese mismo período.

3. Cambios en los ingresos de los hogares

Por último, una tercera fuente de variación en el esquema presentado en la figura 5.1 se encuentra relacionada con el ahorro de los hogares. En general, el ahorro de los hogares depende de la evolución de sus ingresos (representados en el esquema por el ingreso disponible Y_t^d) y de su consumo. Ante cambios en las cantidades o precios de los hidrocarburos, es posible esperar variaciones en los ingresos de los hogares, derivados de los cambios percibidos por toda la economía y por tanto, esto se reflejará en el ahorro privado.

B. Escenarios de simulación

Para simular el efecto que tienen posibles escenarios de precios o cantidades de producción de hidrocarburos sobre la economía, el MEGF establece un escenario probable (conocido como el “escenario base”) en el que se proponen posibles trayectorias de variables claves para la economía, y sobre el que son calculados algunos de los parámetros claves del modelo (por ejemplo, los coeficientes que contribuyen a determinar la decisión óptima de los consumidores, entre muchos otros). En este escenario, se incluyen variables asociadas con los precios y la producción de hidrocarburos.

Después de establecer el escenario base, se simulan un conjunto de escenarios alternativos, en los que se modifican los supuestos del escenario base. Finalmente, los resultados de cada escenario alternativo son comparados con el escenario base. Las diferencias que existan entre estos es lo que se identifica como el efecto que tendría el sector hidrocarburos en la economía.

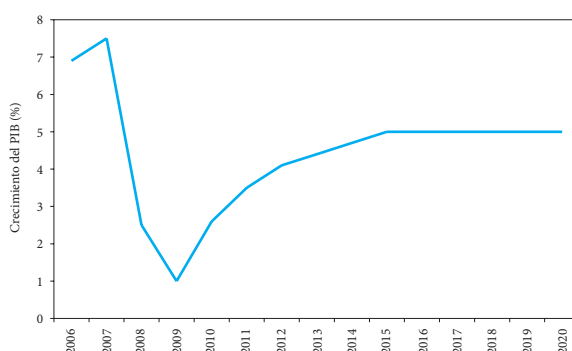
A continuación se describen los supuestos realizados para la construcción del escenario base.

1. Crecimiento económico

El crecimiento económico del escenario base se determina de manera exógena al modelo. Para esta simulación, se supone que la economía colombiana continuará exhibiendo tasas de crecimiento moderadas para los próximos años. Así pues, después de situarse en

2,5% en 2008, se propone que la tasa de crecimiento económico se encontrará en valores cercanos a 1,0% para 2009 y de ahí en adelante comienza un período de recuperación hasta que la variación anual del PIB se estabiliza alrededor de 5,0% en 2015. En el corto plazo, este escenario resulta consistente con las proyecciones de un amplio conjunto de analistas económicos, que esperan que debido al período de crisis económica mundial, el crecimiento económico se encuentre en niveles bajos (véase gráfico 5.17).

Gráfico 5.17. **CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL ESCENARIO BASE**



Fuente: DANE y proyecciones de los autores.

2. Balances ahorro-inversión

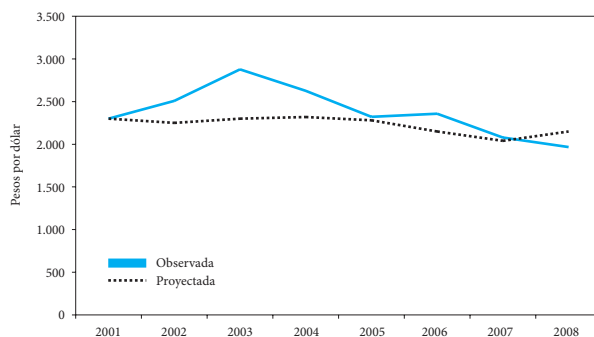
El modelo requiere fijar algunas de las variables incluidas en el balance ahorro-inversión como exógenas. Para este caso, se optó por especificar el modelo de tal forma que la inversión total y el ahorro público sean variables exógenas, mientras que el ahorro privado y el ahorro externo son variables endógenas al modelo. Con respecto a la inversión, el modelo supone que la formación bruta de capital permanece estable alrededor de 24% del PIB, cifra que se encuentra en línea con la registrada por la economía durante el período de 2004 a 2008 (23,9% del PIB).

Con el fin de aproximar de mejor manera la evolución del ahorro público, esta variable fue fijada de tal forma que fuera consistente con las cifras reportadas por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público en el Marco Fiscal de Mediano Plazo (MFMP) de 2008 y la Actualización del Plan Financiero 2009. De esta manera, el modelo tiene en cuenta una meta de ahorro público consistente con una senda fiscal sostenible en el mediano plazo.

3. Tasa de cambio

El Modelo de Fedesarrollo (como buena parte de modelos de equilibrio general) toma esta variable como exógena al modelo, por tanto, en una primera etapa no es posible derivar conclusiones acerca del efecto del sector hidrocarburos sobre la tasa de cambio. Para evitar este inconveniente, para esta aplicación del modelo se incluyó un módulo adicional que calcula las variaciones en la tasa de cambio consistentes con cambios en el balance de cuenta corriente. Esta aproximación sigue los trabajos de Obstfeld y Rogoff (2005) y Obstfeld (2006), en los que se presenta una estructura simplificada para aproximar la relación entre tasa de cambio y cuenta corriente¹¹. El gráfico 5.18 presenta las trayectorias observadas y simuladas por el modelo para el período 2001-2008. Si bien el modelo no exhibió un buen ajuste durante 2003, es posible observar que en la mayoría de los años la predicción basada en este modelo muestra un ajuste apropiado.

Gráfico 5.18. TASA DE CAMBIO OBSERVADA Y SIMULADA POR EL MODELO 2001-2008



Fuente: Cálculos de los autores.

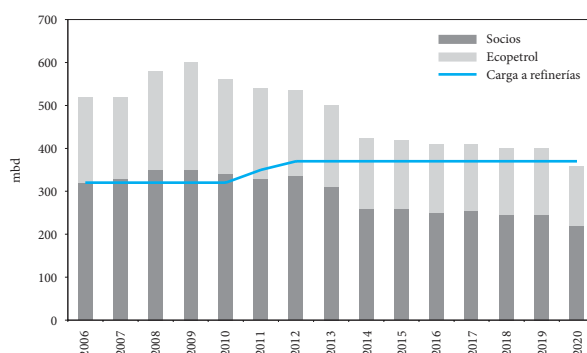
4. Producción de petróleo

Para este caso, se supone que, después del crecimiento de la producción derivado del incremento del factor de recobro en los pozos activos, la producción de petróleo para 2009 se encontrará cerca de los 600 mil barriles día (mbd), y para los próximos años tenderá

¹¹ Un resumen de este modelo, junto con las especificaciones técnicas utilizadas para la aplicación del modelo, se encuentran en un anexo disponible a solicitud del lector.

a disminuir paulatinamente, oscilando alrededor de 400 mbd durante el período 2014-2020 (véase gráfico 5.19). Teniendo en cuenta que un factor clave para la caracterización del sector petrolero en Colombia es que la mayoría de la producción de Ecopetrol es de propiedad estatal, es necesario distinguir entre la producción de la estatal petrolera y sus socios. Para tal fin, se supone que para el período 2009-2020 la producción de Ecopetrol representa 60% de la producción total de crudo. Estos escenarios resultan consistentes con los reportados por la ANH y por Ecopetrol¹².

Gráfico 5.19. **PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y CARGA A REFINERÍAS**



Fuente: Proyecciones de los autores.

Un segundo factor de gran relevancia en la caracterización del mercado de producción de petróleo se encuentra en la carga a refinerías, ya que esta es la que determina implícitamente la capacidad exportadora del sector petrolero. Para el ejercicio de simulación, se supone que la carga a refinerías permanece relativamente estable durante 2009 y 2010 (alrededor de 313 mbd) y posteriormente se incrementa hasta 373 mbd en 2012, debido a la puesta en marcha de la totalidad de la Refinería de Cartagena. Después de este incremento, la carga a refinerías se estabiliza en este nivel. A partir de estas consideraciones, bajo el escenario base, la economía se encuentra en capacidad de exportar crudo hasta el año 2019 (véase gráfico 5.19).

¹² Esta afirmación se basa en el análisis de las presentaciones realizadas por la ANH y el modelo de inversionistas, disponible en el sitio web de Ecopetrol S.A.

5. Precios de petróleo

A lo largo del análisis presentado en esta sección, se ha reiterado que una de las variables clave para determinar la respuesta de la economía ante cambios en las variables del sector hidrocarburos es la tendencia de los precios del petróleo. Para esta aplicación, el ejercicio de simulación incluye tres posibles resultados sobre esta variable. Estos escenarios se derivan de la siguiente consideración: al evaluar las tendencias temporales del logaritmo del precio del WTI, es posible establecer que en frecuencia anual, su primera diferencia (que puede ser considerada como una aproximación a la tasa de crecimiento de la serie), no exhibe ningún tipo de correlación con su pasado, por lo que puede aproximarse a través del proceso

$$y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t$$

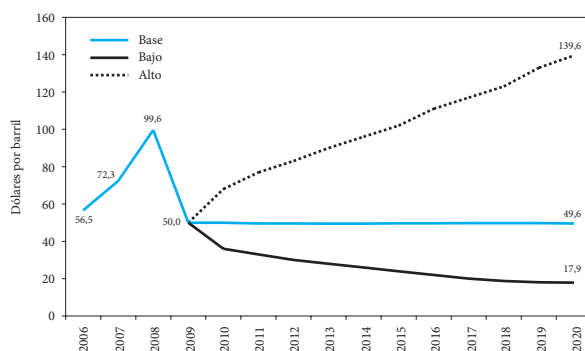
Donde y_t representa el logaritmo del precio del WTI y ε_t representa una trayectoria de “errores de pronóstico” de la serie, el cual no debe estar correlacionado con su pasado¹³. Típicamente, se supone que esta variable sigue una distribución normal. Para la elaboración de este escenario se simularon 10.000 posibles trayectorias del WTI, basadas en los parámetros calibrados con información histórica del período 1980-2008, partiendo de un escenario en que el precio del petróleo se encuentre alrededor de 50 dólares por barril en 2009 (en los tres primeros meses de 2009, el precio promedio del WTI fue de 42,8 dólares por barril). Posteriormente, se toman los límites de escenarios altamente probables (con una probabilidad de 90%) y estos representan dos posibles escenarios alternativos dentro de los que los cambios de los precios del petróleo se deben encontrar. El escenario de precios “alto” representa un escenario en el que los precios exhiben una tendencia al alza y se encuentran alrededor de 140 dólares el barril en 2020, mientras que el “escenario bajo” sugiere que los precios se pueden encontrar hasta en 18 dólares el barril. Por último, debido a las características implícitas en la simulación, el precio en el escenario base exhibe un comportamiento estable a lo largo de todo el período de análisis (véase gráfico 5.20).

Con respecto a este tipo de simulación, vale la pena comentar que en la medida en que la economía mundial se recupere, el peso de China e India, dos economías altamente im-

¹³ Este proceso se conoce como caminata aleatoria (*Random Walk*).

portadoras de crudo y con tasas de crecimiento superiores al promedio mundial, harían más probable el escenario de precios altos que el de precios bajos. En otras palabras, si bien la historia muestra un comportamiento aleatorio del precio del petróleo que puede aproximarse por una caminata aleatoria¹⁴, ha habido un cambio estructural en la demanda global por crudo (por la incidencia de dos grandes países pobres como grandes importadores) que sugiere un quiebre estructural en el proceso de formación de precios.

Gráfico 5.20. **ESCENARIOS DE PRECIOS DEL WTI**



Fuente: FED St. Louis y cálculos de los autores.

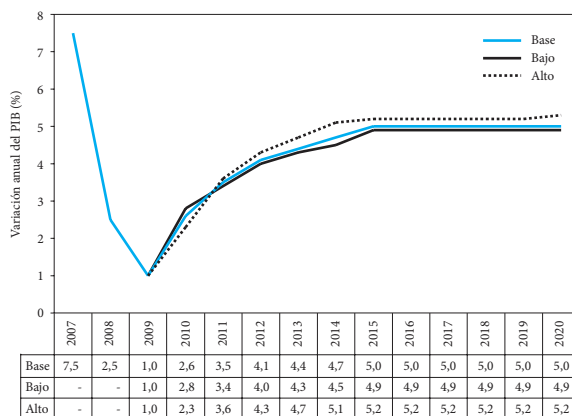
B. Resultados de la simulación

A partir de los supuestos y consideraciones mencionadas en la sección anterior, el gráfico 5.21 presenta la respuesta del crecimiento económico ante los tres escenarios alternativos de precios del petróleo.

Si bien los escenarios de variación de precios están claramente definidos (*i.e.* el precio aumenta, disminuye baja o se mantiene), buena parte del resultado del ejercicio de simulación dependerá de la postura fiscal que adopte el gobierno ante los cambios en sus ingresos. Para esta etapa, el ejercicio de simulación contempla tres posibles posturas de política fiscal ante los cambios en sus ingresos derivados de la actividad petrolera. En la primera de ellas el gobierno decide gastar la totalidad de los ingresos adicionales percibidos por las variaciones en el precio del WTI. La segunda postura es una posición

¹⁴ Véase Cuddington (1992).

Gráfico 5.21. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN I: CRECIMIENTO ECONÓMICO



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

intermedia, en la que únicamente la mitad de los recursos adicionales percibidos por el gobierno se transmiten en un mayor gasto público. Mientras que en la tercera postura el gobierno decide actuar de tal manera que todos los ingresos adicionales se destinen a la reducción del déficit fiscal, por tanto no se genera un gasto adicional. De esta manera, la simulación consta de nueve posibles escenarios, que representan la combinación de cada escenario de precios con cada postura de política fiscal.

A continuación se discuten los resultados de las simulaciones, agrupados por cada una de las posturas fiscales anteriormente mencionadas.

1. Resultados de la simulación I: Política fiscal expansiva

Como se ha dicho a lo largo de esta sección, el impacto de cambios en los ingresos provenientes de la actividad petrolera tiene diferentes implicaciones; en particular, para el caso colombiano, variaciones en los ingresos por ventas y exportaciones de crudo tienen un impacto fiscal, ya que el gobierno es propietario de buena parte de la producción de petróleo, a través de su mayoría accionaria en Ecopetrol y percibe ingresos tributarios derivados de esta misma actividad. En los tres escenarios que se presentan a continuación, se evalúa el resultado que se obtiene de combinar tres posibles trayectorias de precios de petróleo, con una postura de política fiscal en la que variaciones de los precios de petróleo se transmiten completamente a cambios en el gasto público.

Considérese la siguiente fórmula que describe de manera simplificada la evolución del ahorro público:

$$S_g = T - G$$

Donde S_g representa el ahorro público, T representa los ingresos fiscales (tributarios y no tributarios) y G representa los gastos del gobierno. De esta manera, el ahorro público es la diferencia entre lo que el sector público recibe menos lo que gasta. Ahora bien, supóngase que existe un cambio en los ingresos fiscales debido a un cambio en los precios del petróleo que los varía en ΔT unidades. Teniendo en cuenta que la ecuación del ahorro público es una identidad, ésta debe tomar la forma:

$$S_g + \Delta S_g = T + \Delta T - (G + \Delta G)$$

La ecuación anterior indica que, para mantener balanceada la identidad anterior, cambios en los ingresos fiscales deben reflejarse en cambios en los gastos (ΔG) o en variaciones en el nivel total de ahorro público (ΔS_g). En el escenario de simulación que se presenta a continuación, todo el cambio en los ingresos se transmite a un cambio en los gastos, así que $\Delta T = \Delta G$ y por tanto el ahorro fiscal no se ve afectado ($\Delta S_g = 0$).

Los resultados de la simulación se presentan en el gráfico 5.23. En éste se observa que los cambios en los precios del petróleo tienen un efecto significativo sobre la actividad económica. En efecto, como lo evidencia el primer panel del gráfico 5.23, para el escenario de precios alto, el modelo predice que un incremento en los precios del petróleo disminuye la tasa de crecimiento del PIB, para después incrementarlo de manera sostenida el resto del período. El análisis de una disminución de los precios de hidrocarburos es paralelo al anterior y, en consecuencia, sus resultados no se discutirán en detalle.

El efecto negativo del aumento de los precios en el primer período de choque, es contra intuitivo y exige buscar una explicación. Una posible explicación de este resultado se encuentra asociada a los efectos que tiene en cuenta el MEGF. De acuerdo con la especificación del MEGF utilizado en esta versión, la inversión es exógena al modelo y por tanto, variaciones en los precios del petróleo no generan incentivos para una mayor o menor formación de capital. En consecuencia, aumentos en la producción de petróleo implican reasignar los recursos ya existentes de otras actividades hacia el sector petróleo, lo que repercute sobre el crecimiento de otras actividades (especialmente de bienes transables). Este efecto representa una reducción de la tasa de crecimiento del PIB de cerca

de 0,3 puntos porcentuales para 2010¹⁵. Posteriormente, los recursos se reasignan entre las diferentes ramas de actividad económica y, en promedio, la variación anual del PIB se ubica en promedio 0,2 puntos por encima de la tasa de crecimiento en el escenario base durante el período 2011-2020. En 2020, la diferencia entre el PIB del escenario base y el escenario de altos precios del petróleo es de dos puntos porcentuales, lo que podría ser considerado como una medida de las ganancias derivadas de los mayores ingresos del petróleo. De la misma forma, la pérdida en términos de crecimiento en el escenario de precios bajos de petróleo es de -0,7% del PIB a 2020.

Si bien el resultado obtenido con la interacción de altos precios del petróleo en un escenario de política fiscal activa es positivo, es necesario evaluar qué efectos adicionales tiene este escenario sobre otros agregados macroeconómicos.

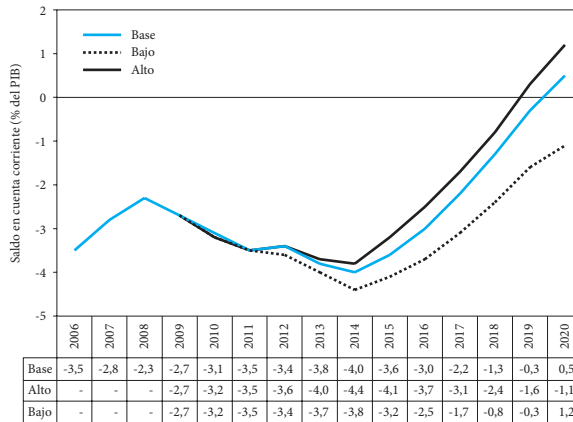
Con respecto al saldo en cuenta corriente, el aumento de los precios del petróleo tiene efectos contrarios sobre esta variable. Por un lado, aumentos en las exportaciones de petróleo implican una mejora en la balanza comercial, lo que implica a su vez un incremento del saldo por cuenta corriente. Sin embargo, en este escenario de simulación el aumento del gasto público implica mayores presiones de demanda y, en consecuencia, esto se refleja en una mayor cantidad de importaciones y un deterioro en la cuenta corriente. De acuerdo con los resultados de la simulación, el efecto neto de un aumento de los precios del petróleo es un deterioro del saldo en cuenta corriente, la cual, en 2020, se ubica en -1,1% del PIB, cifra que está 1,6 puntos porcentuales por debajo del saldo en cuenta corriente calibrado para el escenario base (0,5% del PIB) (véase gráfico 5.22). Teniendo en cuenta este resultado, el incremento en los precios del petróleo implica una devaluación nominal menor a la observada en el escenario base (véase gráfico 5.23), lo que a su vez repercute en desincentivos para las actividades exportadoras nacionales.

En segundo lugar, un efecto importante que debe tenerse en cuenta en este escenario de simulación se encuentra relacionado con el balance fiscal y la sostenibilidad de la deuda pública. En este caso, debido a que en la simulación se plantea que el cambio derivado de variaciones en los precios del petróleo no tiene efecto sobre el ahorro público, los cambios de los precios del petróleo no afectan los balances del gobierno ni los niveles de deuda pública. De esta manera, en 2020, el balance fiscal del GNC se encuentra en

¹⁵ Es importante destacar que teniendo en cuenta esta observación, en versiones siguientes de este documento se incluirán efectos de cambios de los precios en la inversión con el fin de “refinar” los ejercicios de simulación y obtener así un efecto más preciso de cambios en los precios sobre el crecimiento.

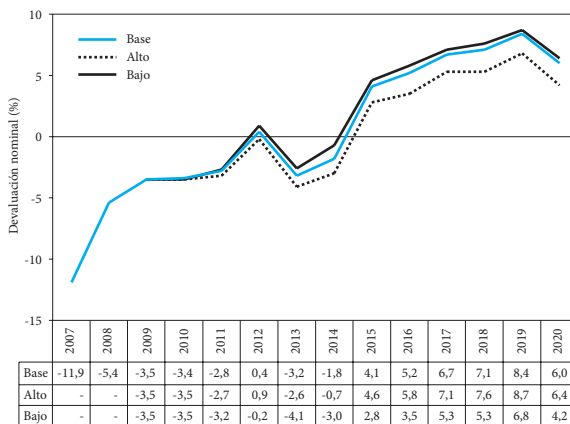
una posición deficitaria de 1,5% del PIB al finalizar 2020, mientras que la deuda total se encuentra alrededor de 35% del PIB en este mismo período¹⁶.

Gráfico 5.22. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN I: CUENTA CORRIENTE COMO PORCENTAJE DEL PIB



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

Gráfico 5.23. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN I: DEVALUACIÓN NOMINAL



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

¹⁶ Sin embargo, vale la pena destacar que este ejercicio desconoce la exposición que tiene la deuda pública a variaciones en la tasa de cambio nominal.

En resumen, los escenarios de simulación que suponen que el gobierno gasta todos los recursos adicionales provenientes de mayores ingresos del petróleo, tienen un efecto positivo en la economía sin efectos sobre el balance público. Si bien este resultado sugiere que una buena política podría ser gastar todos los superávits derivados de mayores ingresos por ventas de petróleo, esto tiene al menos dos inconvenientes: en primer lugar, los escenarios aquí presentados suponen que el precio del petróleo aumenta sistemáticamente durante todo el período. Sin embargo, en caso de que existan fluctuaciones en las que los gastos deban disminuir para mantener el balance público, esto llevará a un efecto amplificador del ciclo económico. En segundo lugar, los resultados sugieren que el aumento de las presiones de demanda del sector público lleva a menores devaluaciones de la tasa de cambio (relativas al escenario base), lo que implica un desincentivo para el crecimiento de las exportaciones y en consecuencia, una limitación a la actividad económica nacional.

2. Resultados de la simulación II: Variación moderada del gasto público

Retomando la versión simplificada de la identidad de ahorro público, en este segundo escenario de simulación se supone que el gobierno gasta la mitad de los ingresos adicionales percibidos por aumentos en el gasto, por lo que se tiene que $\Delta G - 0,5 * \Delta G$. Por tanto,

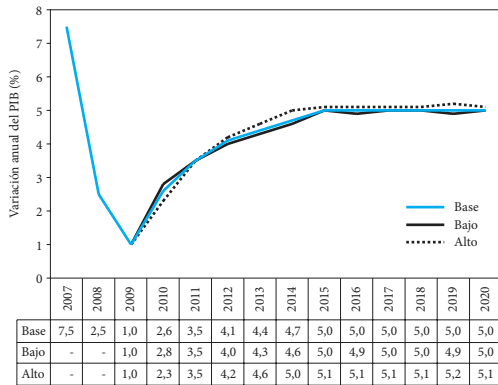
$$S_g + \Delta S_g = T - G + 0,5 * \Delta T$$

De donde se deduce que $\Delta S_g = 0,5 * \Delta T$. Aplicando estos cambios a los ejercicios de simulación con diferentes precios de petróleo, los resultados sugieren que cambios en los precios del petróleo tienen un efecto positivo sobre el crecimiento económico. En efecto, el panel A del gráfico 5.24 presenta la evolución del crecimiento del PIB ante un incremento moderado del gasto público. Comparada con el escenario base, la ganancia derivada de mayores ingresos por ventas de hidrocarburos es de 0,8% del PIB en 2020, mientras que la pérdida asociada con menores precios del petróleo es de 0,3 puntos porcentuales del PIB en 2020 (véase sección anterior). Si bien es claro que las ganancias en este escenario resultan inferiores a las presentadas en el escenario anterior, a su vez las pérdidas son menores, lo que sugiere que el ahorro de parte de las ganancias extraordinarias por ingresos de petróleo contribuye a la estabilización de la economía.

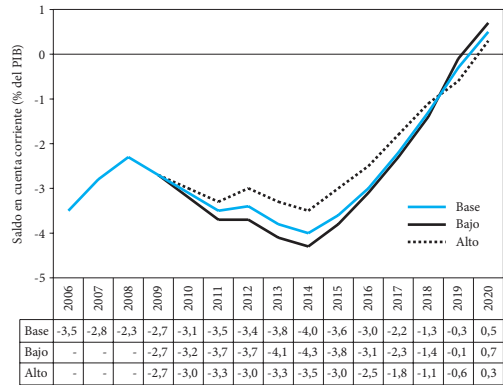
De igual forma, los resultados de los balances del sector externo y público muestran diferentes comportamientos relacionados con el escenario anterior. Por un lado, el balance

Gráfico 5.24. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN II

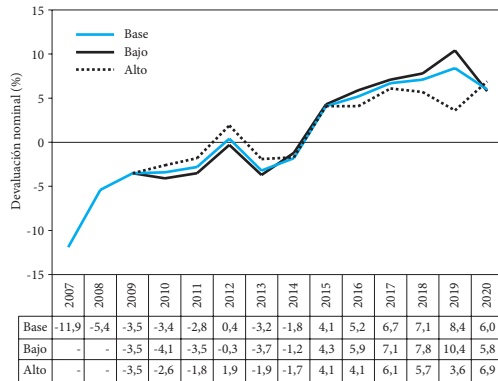
Panel A. Variación anual del PIB



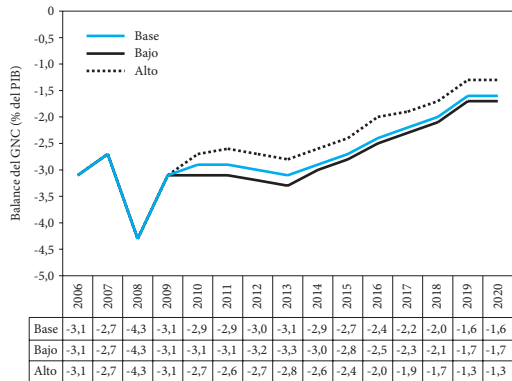
Panel B. Saldo en cuenta corriente



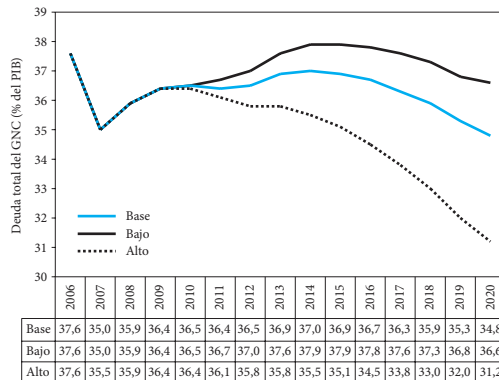
Panel C. Devaluación nominal



Panel D. Balance del GNC



Panel E. Deuda total del GNC



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

en cuenta corriente mantiene una tendencia cercana a la observada en el escenario base y, consistente con este resultado, la tasa de cambio mantiene una senda de devaluación estable a lo largo de todo el período, lo que a su vez contribuye con mejores incentivos para el resto de exportaciones diferentes a petróleo. Por su parte, debido a que parte del aumento en los ingresos fiscales se refleja en un mayor ahorro público, el déficit fiscal del GNC se reduce en cerca de 0,3 puntos del PIB. Por último, ante mejores resultados en el balance fiscal, el nivel de endeudamiento público se reduce, conduciendo a la deuda total del GNC a representar 31% del PIB, cuatro puntos porcentuales menos que la observación registrada para el escenario base (35%).

De esta manera, el escenario de simulación que supone una variación moderada del gasto sugiere que un manejo fiscal más responsable ante cambios inesperados en los precios del petróleo rinde mejores frutos en el largo plazo. Por un lado, el ejercicio de simulación muestra que el crecimiento económico alcanzado en este escenario es mucho menos volátil, lo que se refleja también en los demás indicadores macroeconómicos, tales como los balances externo y fiscal y la tasa de cambio. Además, este manejo responsable permite reducir de manera significativa el nivel de endeudamiento del gobierno central.

3. Resultados de la simulación III: Política fiscal encaminada a reducir el déficit fiscal

Por último, en el tercer escenario de simulación, se supone que el gobierno no gasta los ingresos adicionales percibidos por aumentos en el gasto, por lo que se tiene que $\Delta S_g = \Delta T$. De esta manera, cualquier movimiento en los precios del petróleo termina redundando en una reducción del déficit fiscal y la deuda pública.

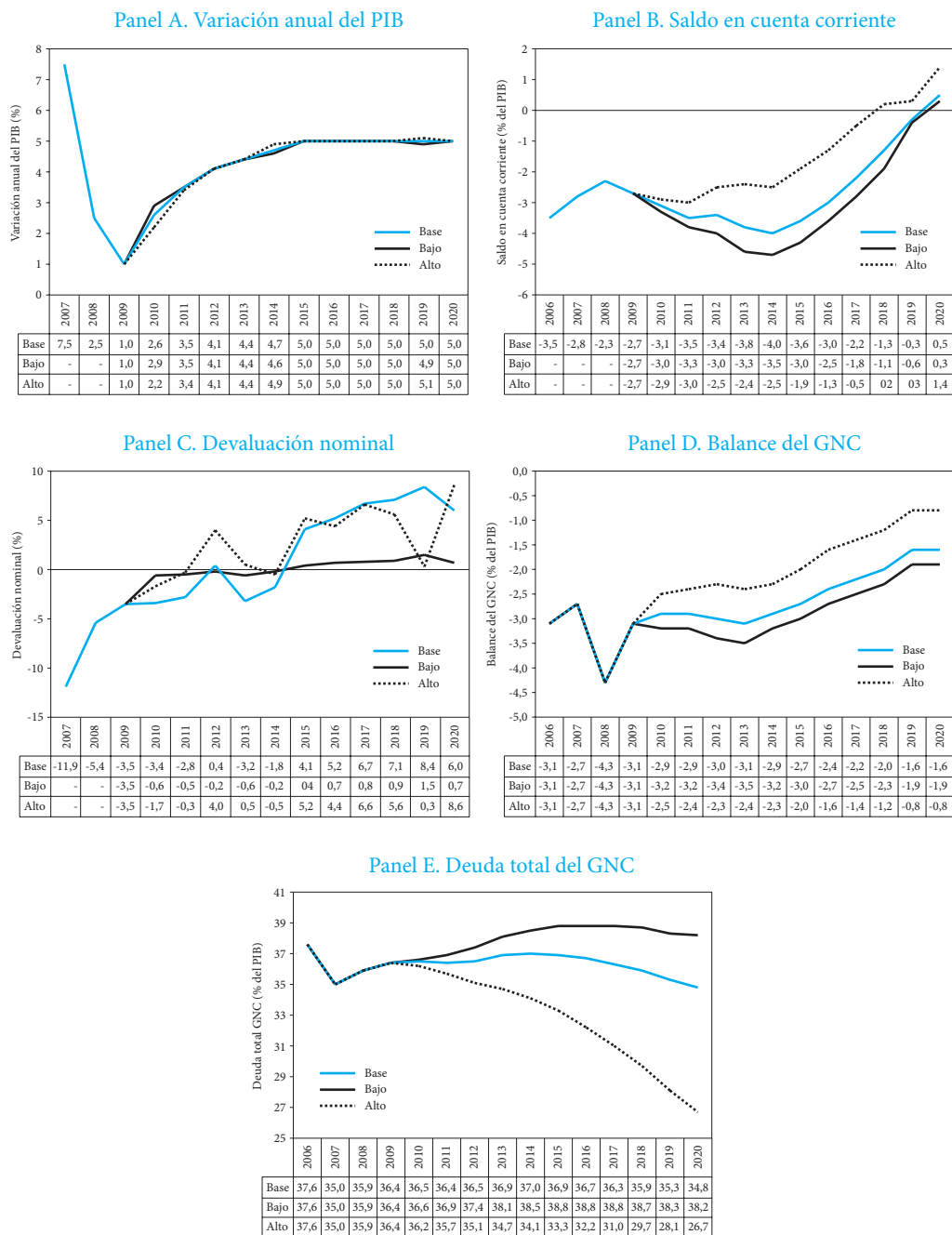
Los resultados de este tercer ejercicio de simulación se presentan en el gráfico 5.25. En este caso, el efecto de los cambios en los precios de petróleo (mayores o menores) es inferior al reportado en los dos casos anteriores. En particular, para este escenario de simulación las ganancias de un aumento de los precios de petróleo representan -0,1% del PIB en 2020, mientras que la pérdida por una reducción de los precios es nula. Junto con el efecto en el crecimiento económico, el balance en cuenta corriente mejora notablemente debido a que no existen presiones de demanda por parte del gobierno y de forma consistente con ello, se presentan mayores devaluaciones (menores revaluaciones) nominales comparadas con el escenario base. Las principales mejoras se observan en el plano fiscal, donde el déficit del GNC como porcentaje del PIB se reduce a la mitad en 2020, pasando de -1,6% del PIB en el escenario base a -0,8% del PIB en el escenario con precios altos.

De acuerdo con los resultados, en el escenario de precios ascendentes la deuda del GNC se reduce hasta 26,7% del PIB en 2020.

En suma, esta sección reporta tres escenarios de simulación que muestran posibles trayectorias que puede exhibir la economía colombiana durante el período 2009-2020. Los resultados de las simulaciones sugieren que cambios en los precios del petróleo tienen efectos importantes sobre la economía colombiana y que estos resultados dependen en buena medida de la postura fiscal del gobierno central. En general, el efecto de un aumento de los precios sobre el crecimiento económico es positivo y su magnitud aumenta o disminuye según la postura fiscal que tome el gobierno. Por ejemplo, en los casos en que el gobierno toma una actitud fiscal “responsable” en la que gasta únicamente parte de los ingresos no esperados por venta y exportaciones de hidrocarburos, la inestabilidad macro es baja y se obtienen resultados positivos sobre los balances de cuenta corriente y los balances fiscales. Este resultado se desvanece en la medida que el gobierno central asuma una posición más conservadora con respecto a la destinación de los ingresos adicionales (por ejemplo, si el gobierno se dedica a ahorrar la totalidad de los ingresos extraordinarios se ven mejoras en los balances externo y fiscal, mas no en términos de crecimiento), o si el gobierno toma una actitud procíclica y gasta todos los ingresos adicionales (en este caso, el efecto se refleja en un crecimiento económico más volátil).

Si bien estos resultados muestran diferencias entre posibles escenarios de precios, estos exhiben limitaciones que vale la pena mencionar y, además, recalcan la necesidad de ser incluidas dentro del modelo. En primer lugar, es necesario incluir un escenario de simulación intermedio, en el que se tengan en cuenta al menos dos consideraciones adicionales para modelar dos características que pueden seguir los precios de hidrocarburos a futuro: un comportamiento cíclico y una temporalidad del ciclo. Estos dos ejercicios tienen la ventaja de que permiten evaluar el impacto que tienen diferentes tipos de política fiscal sobre el crecimiento, por ejemplo, cuál es el efecto neto de un aumento de los precios del petróleo en los próximos años, seguido de una disminución en el mediano plazo, o algo que no es equivalente debido a la capacidad exportadora de la economía colombiana; cuál es el efecto neto de una disminución de los precios del petróleo en los próximos años, seguido de un aumento en el mediano plazo. En segundo lugar, este ejercicio no tiene en cuenta la posibilidad de que variaciones en precios de los hidrocarburos incidan en los flujos de inversión extranjera directa, junto con posibles mejoras tecnológicas o de productividad que este tipo de inversión conlleva.

Gráfico 5.25. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN III



Fuente: Modelo de Equilibrio General de Fedesarrollo.

V. CONCLUSIONES

La evolución de las instituciones y políticas del sector hidrocarburos en Colombia ha estado marcada por las expectativas cambiantes de producción, exportaciones e importaciones. Desde el inicio de operaciones en la concesión De Mares y Barco a inicios del siglo XX hasta el período 1969-1974, dichas instituciones no han variado significativamente. Sin embargo, la situación mundial del sector ha tenido un efecto importante sobre el rol del país en el mercado internacional, llevando a cambios importantes en las instituciones y políticas, con el fin de aumentar la actividad exploratoria y lograr la autosuficiencia.

Como se mencionó en la introducción, el petróleo es un bien principalmente transable y propiedad del Estado, por lo que afecta tanto al sector externo del país como al balance fiscal. A través de estas variables y de la inversión, el sector incide sobre el crecimiento del país. Aun cuando el tamaño del sector petrolero en Colombia es aproximadamente 6% del PIB, las estimaciones sugieren que ha tenido un impacto positivo sobre las principales variables macroeconómicas, en particular a partir de 1995.

Finalmente, las simulaciones prospectivas de los efectos del sector en la economía, presentadas en el capítulo, muestran que cambios en los precios del petróleo tienen efectos importantes sobre la economía colombiana y que estos resultados dependen en buena medida de la postura fiscal del gobierno central. En general, el efecto de un aumento de los precios sobre el crecimiento económico es positivo y su magnitud aumenta o disminuye según la postura fiscal que tome el gobierno.

ANEXO

Anexo 5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE LAS ESTIMACIONES DE LA SECCIÓN IV

Variable	Descripción	Fuente
Crecimiento del PIB		Banco de la República
Producción de petróleo en millones de barriles anuales		Ecopetrol
Índice de tasa de cambio real	Con TRM promedio 1994=100 promedio anual (IPP tradicionales)	Banco de la República
Términos de intercambio	Cociente entre el índice de precios de los bienes exportados y el índice de precios de los bienes importados. Fuente: Índice de precios del productor	WDI, a partir del año 2000 se aplica la tasa de crecimiento de los términos del Banrep
Índice de apertura comercial	$(X+M)/\text{PIB}$ todo en US\$ constantes de 2000.	WDI
Índice de gobernabilidad <i>International Country Risk Guide</i> (ICRG)	Calidad institucional: Primer componente principal de prevalencia de la ley, el orden, calidad de la burocracia, ausencia de corrupción y la rendición de cuentas de los funcionarios públicos.	Banco Mundial, cálculo de los autores
PolCon: Instituciones políticas	Medición de la fragmentación política a través del grado de federalismo o centralismo de un país, el número de jugadores en el juego político y las restricciones políticas que existen en cada país.	Universidad de Pensilvania
Exportaciones totales US\$		DANE
Exportaciones e importaciones de petróleo		Ecopetrol
Producción de petróleo MBBL		Ecopetrol
Precio del petróleo US\$	WTI Promedio anual	Federal Reserve Bank of St. Louis
Balance en cuenta corriente (% PIB)		WDI
Ingresos tributarios (% PIB)		Junguito y Rincón (2006)
Gastos totales gobierno (% PIB)		Junguito y Rincón (2006)
Balance fiscal (% PIB)		Junguito y Rincón (2006)
Inflación		WDI
Población económicamente activa		WDI

CAPÍTULO SEIS

EL IMPACTO DEL PETRÓLEO Y LA MINERÍA EN EL DESARROLLO REGIONAL Y LOCAL EN COLOMBIA^{*1}

GUILLERMO PERRY²
MAURICIO OLIVERA
PASCUAL RESTREPO

I. INTRODUCCIÓN

Este capítulo estudia el impacto de la explotación de hidrocarburos y minerales sobre el desarrollo regional y local reciente en Colombia. Si bien a primera vista se esperaría que estas actividades, sus encadenamientos productivos y los recursos fiscales que generen conduzcan a un desarrollo económico más rápido, la literatura económica sugiere que, en ocasiones, los países o regiones productoras de recursos naturales no renovables sufren una “maldición” y terminan creciendo menos que los que no disponen de estos recursos. Las teorías sobre “maldición de los recursos naturales” incluyen las de corte económico, relacionadas con la denominada Enfermedad Holandesa³, y aquellas de corte político que sugieren que la disponibilidad de cuantiosas “rentas” puede conducir a su captura y uso ineficiente, a enfrentamientos violentos, a niveles generalizados de corrupción y a la presencia de instituciones débiles⁴, afectando negativamente, por estas vías, el crecimiento económico a largo plazo.

* Este capítulo es originalmente un documento de trabajo presentado a la CAF en julio de 2009.

¹ Este trabajo se benefició de los resultados iniciales del estudio sobre el efecto de la explotación de hidrocarburos en el desarrollo y el comportamiento fiscal de las entidades territoriales en Colombia, realizado para la Agencia Nacional de Hidrocarburos de Colombia.

² Los autores agradecen a Camila Henao y a Pascual Restrepo por su excelente trabajo como asistentes de investigación, y a Adriana Sabogal por su asistencia editorial.

³ Que consiste en que la abundancia de recursos naturales puede perjudicar el desarrollo de otras actividades que resultan más importantes para el crecimiento económico a largo plazo. El trabajo seminal es el de Sachs y Warner (1997), seguido por otros que debaten estos primeros resultados (Lederman y Maloney, 2007).

⁴ Véanse por ejemplo, Collier y Goderis (2007); Mehlun, Moene y Torvik (2005); Van der Ploeg (2007) y Areski y Van der Ploeg (2007), entre otros.

En consecuencia, el presente capítulo examina en primer término si los departamentos y municipios con producción de hidrocarburos y carbón en su territorio –los dos recursos no renovables con mayor impacto sobre la economía nacional– han crecido más, o presentan mayores niveles de PIB per cápita, en comparación con los departamentos que no se han beneficiado de estos recursos. En segundo lugar, dado que una parte sustancial del impacto potencial de la explotación de recursos no renovables sobre el crecimiento regional o local opera a través de la disponibilidad de recursos fiscales excepcionales, examina si aquellas entidades territoriales que han recibido regalías de cualquier tipo de explotación minera en su jurisdicción han crecido más, o presentan mayores niveles de PIB per cápita, que otras que no han usufructuado estos recursos. Asimismo, explora si hay diferencias en el comportamiento fiscal entre las receptoras y no receptoras de regalías. En adición, analiza si la disponibilidad de regalías tiene efectos sobre crecimiento y comportamiento fiscal diferentes a los que presenta la disponibilidad de transferencias de recursos nacionales del Sistema General de Participaciones, que constituye otra fuente exógena de recursos para los entes territoriales. Por último, el capítulo presenta alguna evidencia parcial, con estudios de caso, del impacto de la producción minera y las regalías sobre otras variables claves como la educación, la salud y la infraestructura pública.

Los estimativos econométricos presentados controlan por otros factores que pueden explicar diferencias en el comportamiento económico de los entes territoriales, en particular por la calidad de las instituciones. El capítulo explora, además, la interacción entre explotación minera, regalías y transferencias con la calidad de las instituciones regionales y locales. Este análisis empírico resulta de particular importancia por cuanto, de una parte, algunas teorías tradicionales sobre “maldición de los recursos” sugieren que la abundancia de recursos tiende a deteriorar la calidad institucional y, de otra, la literatura económica más reciente sugiere que la abundancia de recursos naturales produce efectos positivos o negativos sobre el desarrollo económico, precisamente dependiendo de la calidad de las instituciones políticas, fiscales y administrativas⁵.

El capítulo se organiza de la siguiente forma: la segunda sección revisa la literatura sobre dos temas importantes para este estudio. Por un lado, resume brevemente el estado del debate sobre la “maldición de los recursos naturales” y, en particular, de la posible interacción entre abundancia de recursos y calidad de las instituciones. Por otro, resume las

⁵ *Op. Cit.*, entre otros y para el caso colombiano, véase Perry y Olivera (2009).

teorías vinculadas con el posible efecto de pereza fiscal y provisión de bienes públicos originados en la presencia de regalías o transferencias de recursos fiscales. La tercera describe la abundancia relativa de recursos naturales no renovables entre regiones en Colombia, así como las reglas y montos de la distribución de regalías y transferencias a favor de los entes territoriales. Muestra asimismo algunos hechos estilizados sobre la relación de estas variables con el nivel de PIB per cápita, el crecimiento económico, la cobertura educativa e indicadores de salud, la calidad institucional y el comportamiento fiscal, mediante diagramas de dispersión y correlaciones simples. La cuarta presenta y discute los estimativos econométricos del impacto de la explotación de hidrocarburos y carbón, de una parte, y de las regalías y transferencias, de otra, sobre el crecimiento económico (en el caso de los departamentos) o el nivel actual de PIB per cápita (en el caso de los municipios, dado que no se cuenta con una serie de tiempo del PIB municipal), controlando por distintos factores. La quinta presenta y discute los estimativos econométricos del impacto de las regalías y transferencias sobre el comportamiento fiscal de los departamentos y municipios, medido en términos de tasa de tributación efectiva y nivel de inversión pública con respecto al PIB regional y local. La sexta parte presenta estudios de caso más detallados de cuatro departamentos abundantes en recursos naturales, y, finalmente la séptima concluye.

II. ABUNDANCIA DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES: ¿DE QUÉ DEPENDE LA “MALDICIÓN” O “BENDICIÓN”?

La literatura sobre los efectos de la abundancia de recursos naturales sugiere la existencia de una “maldición”. El trabajo seminal de Sachs y Warner (1997) muestra que, controlando por otros factores, el crecimiento de las economías abundantes en recursos naturales en el mediano plazo es menor. Esta maldición fue concebida en un principio como el fenómeno de Enfermedad Holandesa, el cual ocurre cuando un *boom* de recursos naturales genera apreciación de la moneda y desindustrialización (Lederman y Maloney, 2007). Otro efecto del fenómeno de Enfermedad Holandesa es el aumento de precios relativos de bienes no transables, afectando los precios de los bienes de capital y por consiguiente las tasas de inversión y crecimiento. Adicionalmente, una mayor demanda agregada que desvía la mano de obra de sectores manufactureros, característicos del *learning-by-doing* y de externalidades sociales positivas, disminuyendo la productividad laboral (Sachs y Warner, 1997). Desde el punto de vista de economía política, la Enfermedad Holandesa genera además en los países en desarrollo políticas proteccionistas de sustitución de importaciones, el fomento de otras actividades a través de aumentos en el gasto público, y una baja tasa de inversión. En suma, de acuerdo con este trabajo seminal y otros, la

abundancia de recursos naturales es una maldición para el crecimiento. Sin embargo, estos resultados empíricos están aún siendo debatidos en la literatura. Usando diferentes especificaciones econométricas y estudios de caso, Lederman y Maloney (2007) encuentran que en algunos casos la relación entre recursos naturales y crecimiento puede ser positiva y en otros el efecto negativo desaparece.

Collier y Goderis (2007) exploran los diversos canales a través de los cuales actúa la maldición. Estos canales pueden agruparse en económicos: i) fenómenos asociados a la Enfermedad Holandesa, ii) endeudamiento excesivo por parte del Estado, iii) volatilidad de los precios de los *commodities*, iv) desigualdad del ingreso, e institucionales: v) conformación de las instituciones y vi) conflicto de intereses y economía política. Usando el índice de gobernabilidad de la *International Country Risk Guide* (ICRG), para estimar el efecto de los canales institucionales, los autores encuentran que la maldición se convierte en bendición si los países cuentan con instituciones que permiten una buena gobernabilidad. Usando otras medidas de calidad institucional como el imperio de la ley, Mehlun, Moene y Torvik (2005) y Van der Ploeg (2007), también encuentran que la maldición de recursos naturales es evitable. Este resultado es más fuerte cuando la abundancia de dichos recursos se da en aquellos geográficamente concentrados (como la minería y el petróleo, frente a, por ejemplo, la abundancia de tierra para la agricultura). Por su parte, Areski y Van der Ploeg (2007) usan medidas del riesgo de expropiación y de corrupción (provenientes de la ICRG) y del imperio de la ley (proveniente de Kauffman *et al.*, 2002) y obtienen los mismos resultados, aunque de manera menos robusta. Finalmente, una parte de la literatura ata los *booms* en recursos naturales y las (malas) instituciones con el efecto de voracidad. Para Tornell y Lane (1999) un *boom* en los recursos naturales en una sociedad fragmentada genera un efecto perverso, a través de un incremento más que proporcional en la redistribución de los recursos fiscales generados por éste hacia los grupos de interés más poderosos. Van der Ploeg (2007b) muestra que los países abundantes en recursos naturales gastan sus ingresos más rápidamente cuando las sociedades son más fragmentadas y cuando el imperio de la ley es débil, y que los países con abundancia de recursos naturales tienen una tasa de crecimiento menor y una desigualdad mayor. Por su parte, Leamer (1999) muestra para América Latina que la abundancia de recursos mineros afecta la distribución en la medida en que este sector necesita mano de obra calificada, dejando por fuera de los beneficios la mano de obra no calificada, es decir, la más pobre.

Relacionado con los gobiernos subnacionales y el desarrollo regional, Desai *et al.* (2003) muestran cómo las regiones de Rusia que reciben recursos no ganados como las transfe-

rencias provenientes del gobierno central o los recursos generados por la explotación de recursos naturales, regalías, sufren el efecto voracidad al generar una competencia por estas rentas entre diferentes grupos de interés. Estos autores también encuentran que este flujo de recursos exógenos genera un efecto de dependencia al desincentivar el recaudo de impuestos regionales y locales. Este efecto es mayor en las regiones abundantes en recursos naturales, comparadas con aquellas que reciben otro tipo de transferencias del gobierno central.

La literatura distingue entonces los diferentes tipos de recursos no ganados que reciben las regiones (Sanguinetti, 2009). Existen en general, por un lado, las transferencias provenientes del gobierno central cuyo objetivo es cerrar la brecha y buscar la convergencia entre regiones, y, por otro, los recursos recibidos por la extracción de recursos naturales. La distribución de las transferencias del gobierno central se enfoca hacia las regiones con mayores niveles de pobreza, mientras que los ingresos por la explotación de recursos naturales dependen de la ubicación de los mismos. Las estimaciones empíricas de Desai *et al.* (2003) muestran que los ingresos por recursos naturales tienen un efecto positivo directo sobre el crecimiento de las regiones en Rusia, mientras que las transferencias tienen un efecto negativo. Sin embargo, los autores encuentran que estos efectos sobre el crecimiento están sujetos a la dependencia regional de estos recursos frente a otras fuentes de ingresos, tales como los ingresos tributarios locales. A mayor ingreso por transferencias o por explotación de los recursos naturales, mayor dependencia. A este efecto se le denomina pereza fiscal.

En términos generales, la literatura sugiere que un aumento de los recursos no ganados en las regiones puede generar, dependiendo de la economía política existente, especialmente para recaudar impuestos, una caída en los ingresos tributarios con el fin de no afectar el consumo privado, y un aumento en los gastos (y la inversión) públicos (Sanguinetti, 2009). Qué tanto caen los primeros, o aumentan los segundos, es una pregunta que se resuelve empíricamente.

De esta revisión de la literatura se derivan las hipótesis que estudia empíricamente este capítulo. Por un lado, explora a nivel regional la existencia de la maldición generada por la abundancia de recursos naturales. Esta abundancia se mide con la extracción de los recursos, o con los ingresos generados por esta extracción, regalías, y el estudio se hace a nivel departamental y municipal. En segundo lugar, el trabajo explora si el uso de los recursos naturales es beneficioso cuando existen mejores instituciones. Estas hipótesis se contrastan con los efectos generados por las transferencias que reciben las regiones

dentro del proceso de descentralización. En tercer lugar, se estudia la existencia del fenómeno de pereza fiscal y de aumentos de gasto público, distinguiendo entre dos tipos de recursos exógenos: transferencias de la descentralización y regalías generadas por la explotación de recursos naturales.

III. DISPARIDADES REGIONALES Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA EXPLOTACIÓN MINERA, LAS REGALÍAS Y LAS TRANSFERENCIAS

A. Distribución regional de la explotación minera y de las regalías

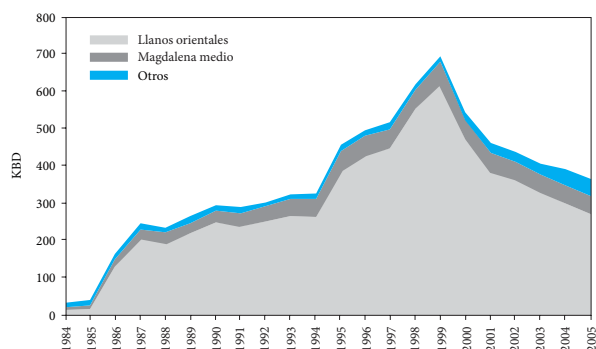
Colombia ha tenido producción minera y petrolera desde hace mucho tiempo. Sin embargo, ha habido aumentos notables de producción de crudo desde 1986, de gas y de carbón (además de otros minerales como níquel) desde principios de los ochenta, concentrados en algunas regiones del país (véase gráfico 6.1), que reciben directamente la mayor parte de las regalías que pagan estas explotaciones. Hasta 2011 los departamentos en cuya jurisdicción se explotaban los recursos, recibían entre 47,5 y 52% de las regalías petroleras, y entre 42 y 45% de las carboníferas, mientras que a los municipios se les destinaba entre 12,5 y 32% de las regalías petroleras, y entre 32 y 45% de las carboníferas. Adicionalmente, los municipios donde hay puertos carboníferos o petrolíferos recibían 10 y 8%, respectivamente, de las regalías correspondientes a los volúmenes transportados. El resto se destinaba al Fondo Nacional de Regalías, que financiaba proyectos en todo el territorio nacional⁶. En 2012, bajo la Ley 1530 se establece el Sistema General de Regalías, SGR, a través del cual se reforma la distribución de los ingresos provenientes de las regalías (véase capítulo 7, recuadro 7.1). Estos hechos convierten al país en un caso de estudio de particular interés con respecto al impacto de los *booms* petroleros y mineros sobre el desarrollo, tanto a nivel nacional como local. El mapa 6.1 muestra la distribución territorial promedio de las regalías. Entre las regiones que reciben la mayor cantidad de regalías, Arauca, La Guajira, Casanare e incluso Meta son de desarrollo reciente.

Los entes territoriales también reciben transferencias de una fracción importante del presupuesto del gobierno central. La Constitución de 1991, en sus artículos 356 y 357, estableció la descentralización fiscal y administrativa al definir las transferencias de una porción de los ingresos corrientes del gobierno central hacia los departamentos (situado fiscal) y municipios (participación municipal) para la financiación de los servicios a su cargo, en

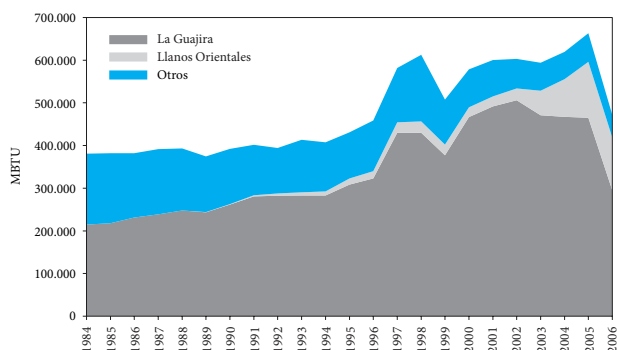
⁶ Véanse Leyes 141 de 1994 y 756 de 2002.

Gráfico 6.1. PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO, GAS Y CARBÓN

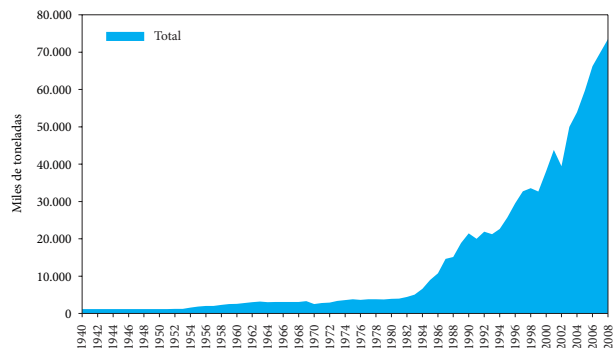
Producción de petróleo crudo



Producción de gas

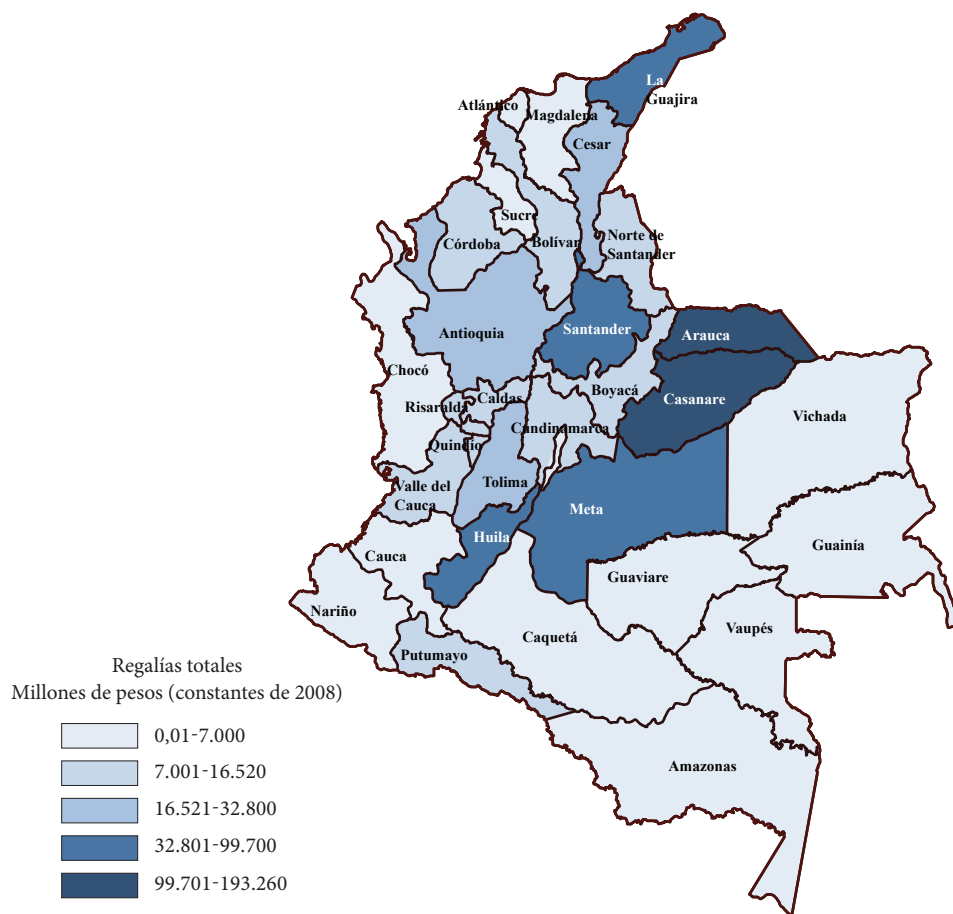


Producción de carbón



Fuente: Elaboración de los autores con datos de Ecopetrol y SIMEC.

Mapa 6.1. **DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS REGALÍAS**
(Promedio 1984-2007)



Fuente: Elaboración de los autores con datos del DNP y el IGAC.

salud, educación, agua potable y saneamiento básico. En el 2001, este sistema se transformó en el Sistema General de Participaciones (SGP), en el cual se introdujeron criterios de capitación en educación y salud para distribuir las transferencias entre regiones. La Ley 1176 de 2007 estableció el crecimiento de los recursos del SGP hasta el 2016 de la siguiente manera: tasa de inflación más cuatro puntos porcentuales, más 1,3% para educación en 2008 y 2009; inflación +3,5 +1,3% para educación en 2010; inflación +3 +1,8% para educación entre 2011 y 2016, y, en adelante, las transferencias del SGP crecerán según el crecimiento promedio de la variación porcentual de los ingresos corrientes de la Nación.

El gráfico 6.2 muestra la evolución de las regalías y transferencias totales recibidas por departamentos y municipios a partir de la mitad de los ochenta⁷. Ambas cuentas tienen una tendencia creciente en el tiempo. Las regalías presentan un crecimiento acelerado desde 1995, cuando los pozos petroleros de Cusiana y Cupiagua entraron en producción. Además, la producción de carbón, níquel y oro presenta aumentos considerables en la producción, sobre todo a finales de los noventa y comienzos del siglo XXI. Sin embargo, como porcentaje del PIB, las regalías no presentan un aumento considerable, contrario a lo que sucede con las transferencias. Para 2005, las transferencias del SGP representaban cerca de 6% del PIB colombiano, aunque distribuidas en todos los departamentos y municipios, contrario a las regalías, las cuales se concentran en unas pocas regiones.

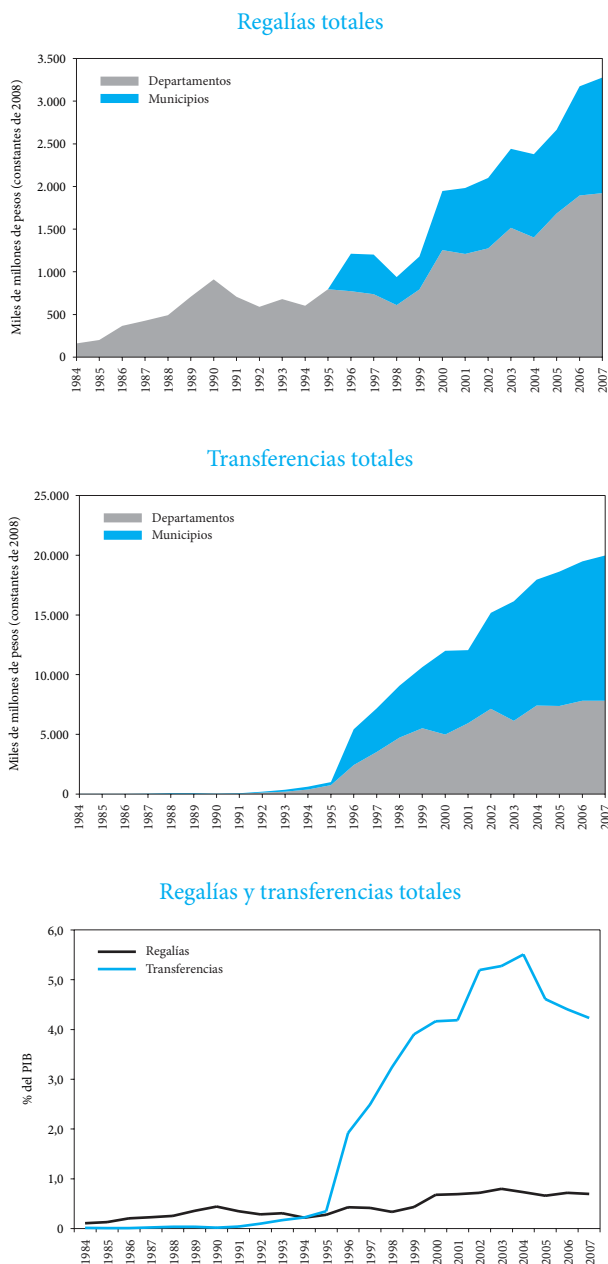
El cuadro 6.1 presenta las regalías y transferencias per cápita, recibidas por cada uno de los departamentos, así como su nivel de ingreso per cápita, población y tasa de crecimiento entre 1990 y 2007. El PIB per cápita de los departamentos presenta una alta varianza y muestra disparidades fuertes a nivel regional. Al observar el ingreso y las regalías per cápita, se observa que los dos departamentos con mayor ingreso y menor densidad poblacional fueron a su vez los mayores receptores de regalías per cápita. Adicionalmente, estos departamentos son marginales en términos de actividad económica. Se puede apreciar también que las transferencias per cápita no están relacionadas con las regalías recibidas ni con el PIB per cápita, dado que los criterios para asignar estos recursos dependen de otras variables como cobertura y calidad en salud y educación.

Tanto la producción petrolera y minera, como las regalías y las transferencias recibidas, son esencialmente exógenas a las políticas o al comportamiento económico o fiscal de los entes territoriales. La producción minera y petrolera, así como las regalías, dependen de la existencia del recurso y de decisiones de inversionistas privados, que son afectadas por la política petrolera y minera nacional, pero en modo alguno o muy poco, por políticas regionales o locales; por su parte, el nivel de transferencias apenas se afecta tangencialmente por el esfuerzo fiscal regional o local.

La ley, sin embargo, impone algunas restricciones diferentes en el uso de las regalías y las transferencias del SGP. La Ley 756 de 2002 estableció que el 90% de las regalías directas

⁷ Las transferencias a las regiones existieron desde el final de los sesenta. Sin embargo, el monto de estas transferencias como porcentaje del PIB es bajo, y la serie de datos consistente es la que se presenta en el gráfico 6.2.

Gráfico 6.2. EVOLUCIÓN DE REGALÍAS TOTALES Y TRANSFERENCIAS
(1985-2008)



Fuente: Elaboración de los autores con datos del Banco de la República y el DANE.

del departamento debían estar destinadas “...a inversión en proyectos prioritarios que estén contemplados en el plan general de desarrollo del departamento o en los planes de desarrollo de sus municipios, y de éstos, no menos del cincuenta por ciento (50%) para los proyectos prioritarios que estén contemplados en los planes de desarrollo de los municipios del mismo departamento, que no reciban regalías directas, de los cuales no podrán destinarse más del quince por ciento (15%) a un mismo municipio. En

Cuadro 6.1. **DISTRIBUCIÓN DE REGALÍAS Y TRANSFERENCIAS PER CÁPITA POR DEPARTAMENTOS**

Departamento	PIB per cápita (\$)	Crecimiento PIB per cápita (%)	Regalías per cápita	Transferencias per cápita	Población
Casanare	26'938.420	5,16	851.516	182.660	226.961
Arauca	16'516.909	-6,35	1'015.448	147.882	187.182
Bogotá D. C.	12'175.928	2,95	-	-	5'871.767
San Andrés	10'618.115	0,56	18.240	303.447	64.521
Santander	9'639.974	4,51	33.612	63.674	1'806.981
Valle	8'914.871	1,89	4.140	77.804	3'761.583
Antioquia	8'863.427	1,63	6.615	72.704	4'959.376
Meta	8'693.429	1,75	151.939	102.053	629.606
Cundinamarca	7'979.096	1,86	3.640	120.951	1'920.734
La Guajira	7'176.023	-2,26	156.591	127.250	455.793
Atlántico	6'553.620	2,34	2.460	41.706	1'924.534
Boyacá	6'407.800	3,58	11.204	131.167	1'309.459
Huila	6'300.033	1,17	117.518	119.768	848.971
Risaralda	6'187.839	2,48	961	97.850	841.629
Tolima	6'111.022	1,64	19.518	112.378	1'244.304
Caldas	5'976.014	2,47	652	93.617	1'022.133
Bolívar	5'777.276	4,58	4.801	53.239	2'030.596
Guaviare	5'676.716	-3,67	20.600	260.144	97.172
Quindío	5'645.519	1,55	55	86.764	500.961
Cesar	5'510.560	3,04	35.674	103.424	851.334
Vichada	5'328.168	-0,63	32.076	464.225	55.102
Vaupés	5'036.345	-1,32	56.172	505.884	25.448
Córdoba	4'954.568	3,6	9.183	102.093	1'239.246
Caquetá	4'312.279	-0,34	0	137.745	365.715
Norte Santander	4'260.544	1,92	7.252	91.789	1'210.671
Amazonas	4'119.719	0,95	13.949	406.282	58.041
Cauca	3'945.053	3,02	1.708	101.921	1'135.720
Magdalena	3'694.753	3,03	591	72.494	1'209.610
Nariño	3'380.393	2,94	157	86.874	1'455.574
Putumayo	3'223.929	1,54	52.623	111.079	314.055
Sucre	3'183.296	2,75	5.099	119.905	744.549
Guainía	3'056.876	2,44	62.836	482.170	33.039
Chocó	2'695.375	0,92	652	106.340	433.355

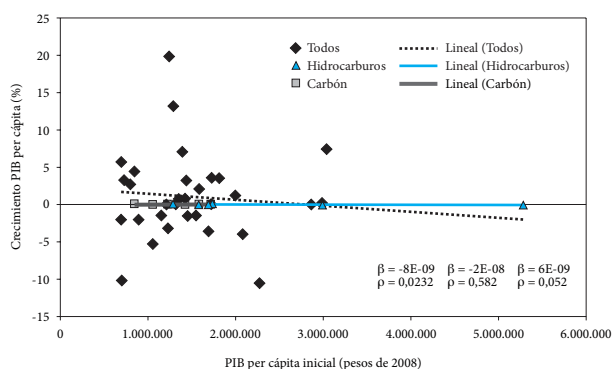
Fuente: Elaboración de los autores con datos del DANE y el DNP.

cualquier caso, tendrán prioridad aquellos proyectos que beneficien a dos o más municipios”. La Ley 1530 de 2012 hizo más flexible el uso de las regalías. Por medio de dicha reforma al sistema, se estableció para los municipios y departamentos con asignaciones directas, la obligación de destinar dichos recursos a la financiación o cofinanciación de proyectos de inversión para el desarrollo social, económico y ambiental de las entidades territoriales, reduciendo las restricciones planteadas con anterioridad. Por su parte, los montos transferidos a los entes territoriales dependen de varios indicadores en cada área de cobertura del SGP. De los recursos del SGP, 96% tiene una destinación específica de la manera siguiente: 58,5% para gastos en educación; 24,5% en salud; 5,4% en agua potable y saneamiento, y 11,6% para propósito general. De los recursos para propósito general se deduce una porción para asignaciones especiales como el Fondo de Pensiones Territoriales (Fonpet), los programas de alimentación escolar, resguardos indígenas y municipios ribereños del río Magdalena⁸.

B. Crecimiento, producción minera y regalías

Las teorías del crecimiento económico predicen que las economías exhibirán convergencia en el tiempo: vale decir, las tasas de crecimiento de las economías más ricas serían menores que las de economías menos desarrolladas. En Colombia, la convergencia a nivel departamental se cumple en promedio en forma modesta (véase gráfico 6.3). El

Gráfico 6.3. CONVERGENCIA DE LOS DEPARTAMENTOS



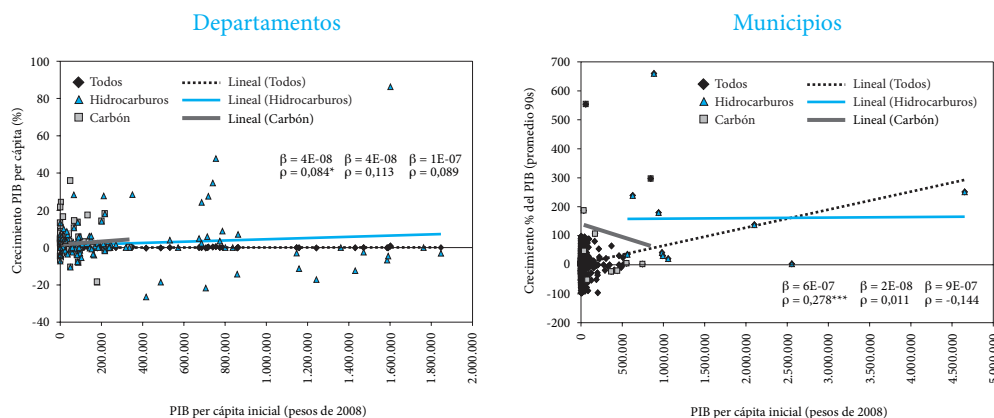
Fuente: Elaboración de los autores con datos del DANE.

⁸ Véanse Acto Legislativo 04 de 2007 y Ley 1176 de 2007.

gráfico muestra, además, que la mayoría de los departamentos productores de hidrocarburos (identificados por triángulos azules) tienden a crecer más que otros departamentos con su mismo nivel de ingreso: la mayoría están por encima de la línea de regresión. Sin embargo, esto no es cierto en todos los casos, en particular para Arauca y La Guajira.

Consecuentemente, el gráfico 6.4 sugiere que los departamentos tienden a crecer ligeramente más rápido entre más regalías reciben (sin controlar por su nivel de ingreso inicial per cápita). Esta tendencia es más pronunciada para los departamentos que reciben regalías carboníferas que los que reciben de hidrocarburos (*i.e.* la pendiente de la línea de regresión es mayor en el caso de los carboníferos). Pero no es así para los municipios, ni carboníferos ni petroleros, donde la relación se invierte: a mayores regalías per cápita, menor PIB en promedio. Existen diferencias entre departamentos y municipios, y entre regiones productoras de carbón y de petróleo.

Gráfico 6.4. **CRECIMIENTO Y REGALÍAS PER CÁPITA**



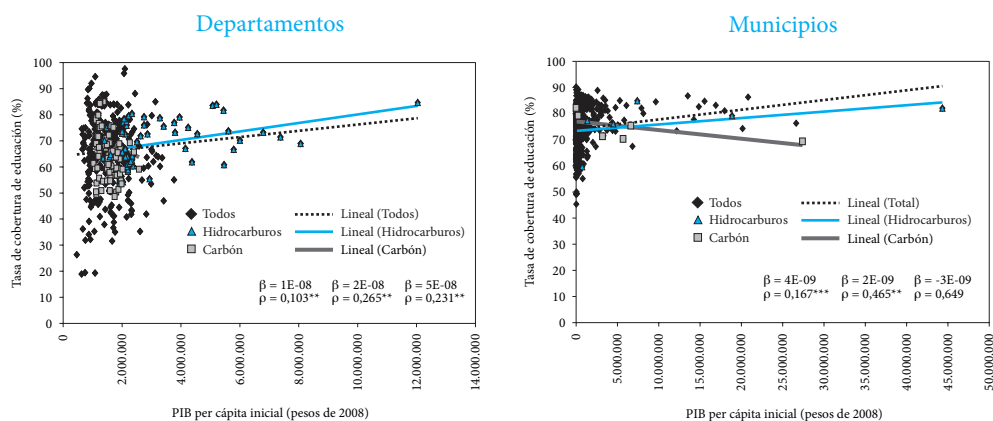
Fuente: Elaboración de los autores con datos del DANE y del DNP.

C. Educación, salud e infraestructura

En los gráficos 6.5 y 6.6 se observan nuevamente estas diferencias. En general, los departamentos productores de hidrocarburos presentan un nivel y una tendencia mayor de cobertura en educación, comparada con otros departamentos con el mismo nivel de ingreso per cápita (*i.e.* está por encima de la línea de regresión con el PIB per cápita y la tendencia es más alta). Sin embargo, la cobertura en educación en los municipios petro-

leros se encuentra en general por debajo de municipios con el mismo nivel de ingreso. Para el caso de los departamentos y municipios carboníferos, las tasas de cobertura en educación tienden a estar por debajo de departamentos y municipios con el mismo nivel de ingresos per cápita (véase gráfico 6.5).

Gráfico 6.5. COBERTURA EN EDUCACIÓN Y PIB PER CÁPITA



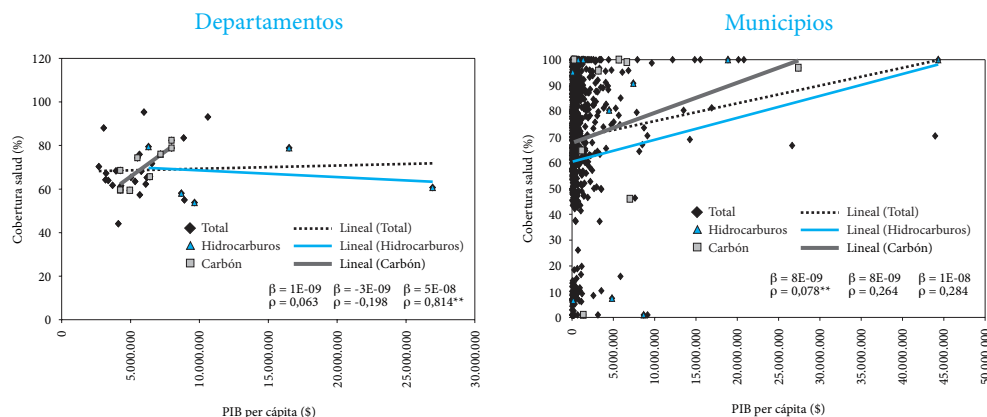
Fuente: Elaboración de los autores con datos del DANE y del DNP.

Por su parte, los departamentos y municipios productores de hidrocarburos presentan un nivel mayor de la cobertura en salud comparada con otras regiones con el mismo nivel de ingreso per cápita. De la misma manera, para el caso de los departamentos y municipios carboníferos, las tasas de cobertura en salud están en promedio por encima que municipios no carboníferos. Finalmente, los departamentos y municipios petroleros y carboníferos tienen una mejor infraestructura vial que los no petroleros (véanse gráficos 6.6 y 6.7).

D. Comportamiento fiscal

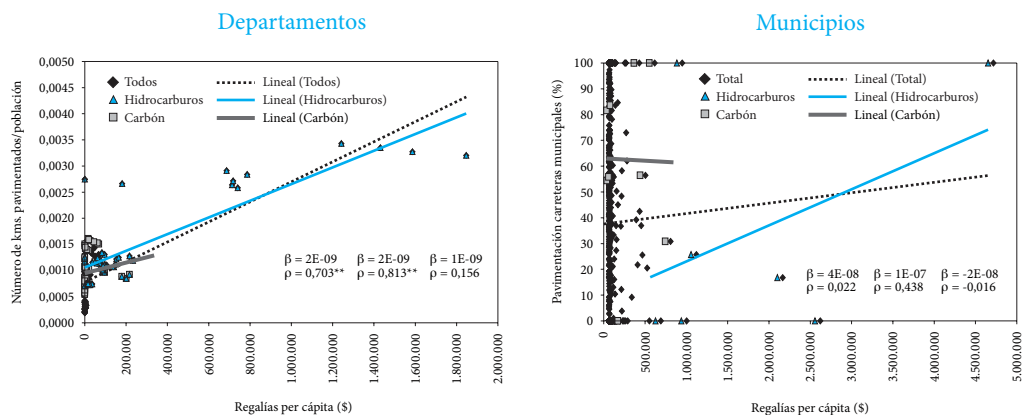
En el gráfico 6.8 se puede observar que los departamentos productores de hidrocarburos presentan, por lo general, una relación más negativa entre los ingresos tributarios y el PIB per cápita en comparación con departamentos con niveles similares de ingreso per cápita (*i.e.*, están por debajo de la línea de regresión y además la pendiente de la línea para departamentos petroleros es negativa). Esto indica que en promedio los departamentos productores hacen un menor esfuerzo fiscal que el resto de departamentos. Los departamentos carboníferos, contrario a los petroleros, tienen en promedio una tributación más alta que

Gráfico 6.6. COBERTURA EN SALUD Y PIB PER CÁPITA



Fuente: Elaboración de los autores con datos del DANE y del DNP.

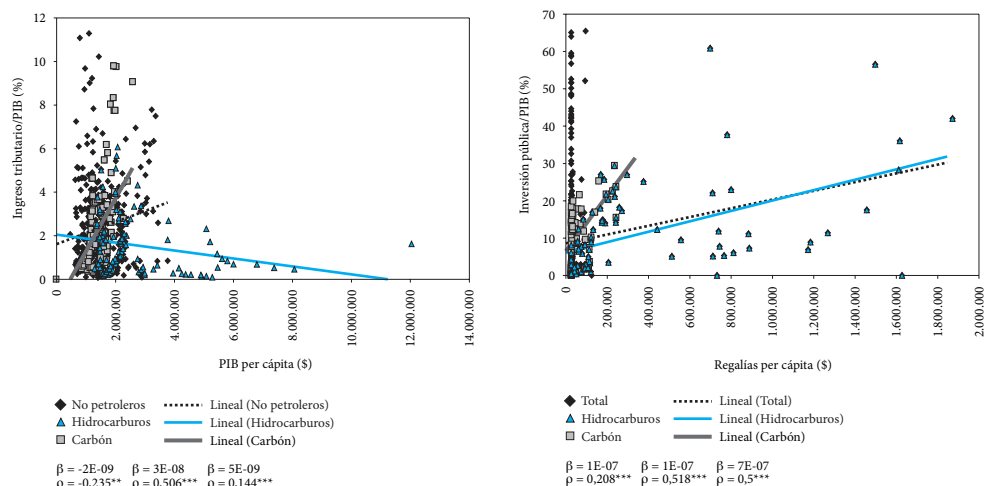
Gráfico 6.7. INFRAESTRUCTURA Y REGALÍAS PER CÁPITA



Fuente: Elaboración de los autores con datos del DANE y del DNP.

los no petroleros ni carboníferos (están por encima de la regresión y tienen pendiente más positiva). De la restricción de la destinación de las regalías se desprende que la inversión pública del departamento productor de hidrocarburos y carbón debería ser considerablemente superior a la del promedio nacional, controlando por otros factores. En el gráfico 6.8 se observa que, en efecto, el nivel de inversión pública tiende a crecer con el monto de regalías per cápita recibidas, aunque este gráfico no controla por otros factores.

Gráfico 6.8. **ESFUERZO TRIBUTARIO E INVERSIÓN PÚBLICA**
Departamentos



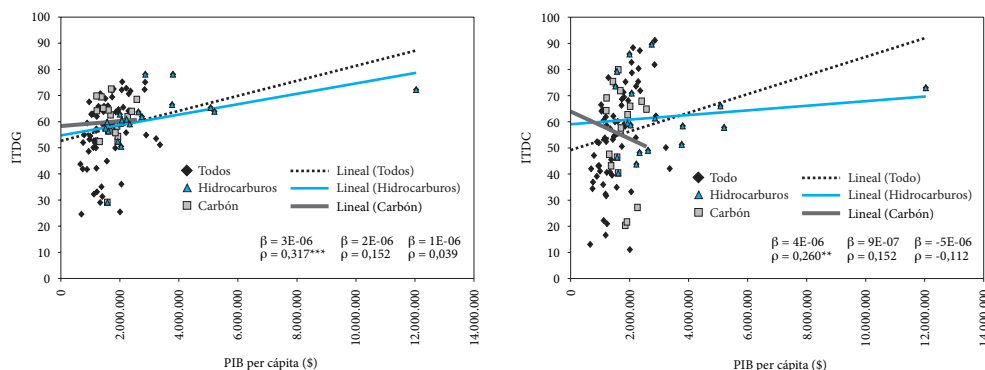
Fuente: Elaboración de los autores con datos del DANE y del DNP.

E. Instituciones

El gráfico 6.9 muestra que los departamentos con mayor intensidad de producción petrolera tienden a tener instituciones de menor o igual calidad que otros con nivel similar de ingreso per cápita (están por debajo de la línea de regresión y la pendiente de la regresión es menor cuando se consideran sólo los petroleros). Sin embargo, esto no es cierto para los departamentos petroleros con menor ingreso per cápita. Por otro lado, los departamentos carboníferos más grandes tienden a tener peores instituciones. Una de las posibles explicaciones a este resultado es que una gran abundancia de recursos naturales puede llevar a tener instituciones más débiles y, en particular, a facilitar mayores niveles de captura y corrupción.

En suma, los hechos estilizados muestran una variedad de resultados al comparar entre departamentos y municipios, y entre productores de petróleo y de carbón. Los departamentos tienden a mostrar mejores tasas de crecimiento, más los carboníferos que los petroleros, mientras que los municipios presentan el resultado opuesto. Sobre servicios de infraestructura y sociales –educación y salud–, los departamentos y municipios petroleros presentan mejores niveles de infraestructura, y los carboníferos peores. En educación, los

Gráfico 6.9. CALIDAD INSTITUCIONAL Y PIB PER CÁPITA
Departamentos



Fuente: Elaboración de los autores con datos del DANE y del DNP.

departamentos petroleros tienden a presentar mejores resultados, mientras que los carboníferos resultados más bajos. A nivel municipal, tanto petroleros como carboníferos presentan resultados más bajos. Sobre salud, todas las regiones presentan mejores resultados.

Sobre política fiscal, los departamentos productores de petróleo presentan cierto grado de pereza fiscal, aunque mayor grado de inversión. Por su parte, los carboníferos presentan un esfuerzo mayor en ambos frentes. Finalmente, los departamentos abundantes en los dos tipos de recursos naturales tienen instituciones de menor calidad.

IV. IMPACTO SOBRE CRECIMIENTO: RESULTADOS ECONÓMÉTRICOS

Las estimaciones econométricas permiten explorar de manera más profunda la causalidad y los impactos de la abundancia de recursos naturales sobre la economía y las finanzas públicas de los departamentos y municipios colombianos vistos en la sección anterior. Esta sección presenta los resultados econométricos del impacto del petróleo y del carbón sobre el crecimiento⁹. Con estos ejercicios econométricos el capítulo busca responder dos preguntas: por un lado, si existe la maldición de los recursos naturales, es decir, si la abundancia de recursos naturales, en este caso petróleo y carbón, afecta

⁹ Los anexos 6.1 y 6.2 describen las bases de datos departamentales y municipales respectivamente.

negativamente el crecimiento, y, por otro, si esta maldición se puede revertir con buenas instituciones.

A. Modelos estimados y resultados para los departamentos y los municipios

Los efectos sobre las economías departamentales se estiman a través de la siguiente ecuación panel:

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 X_{i,t} + \beta_2 \text{instituciones}_{i,t} + \beta_3 \text{instituciones} * X_{i,t} + \beta_4 Z_{i,t} + c_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Donde $y_{i,t}$ es el crecimiento del PIB para el período 1990-2008¹⁰; $X_{i,t}$ es el vector de variables asociadas con los recursos naturales no renovables, en unos casos la producción de hidrocarburos y de carbón per cápita y en otros las regalías per cápita; $Z_{i,t}$ incluye el PIB per cápita inicial (para probar si hay convergencia condicional) y una serie de variables idiosincráticas de las regiones que se utilizan como controles (e.g. cobertura educativa); $\text{instituciones}_{i,t}$ es el vector de variables institucionales. Se utilizaron cinco índices de calidad institucional: dos proceden de Transparencia Internacional y se refieren, respectivamente, a la transparencia de la administración departamental (ITDG) y de las contralorías departamentales (ITDC). Estas mediciones se tienen solamente para tres años, 2004 a 2007. Los otros tres son *proxies* de la calidad de las instituciones fiscales y se construyeron utilizando los errores de las regresiones de tres variables de resultado fiscal (ingresos tributarios per cápita, ingresos tributarios/ingresos corrientes y ahorro público/PIB) contra el PIB per cápita.

Para corregir por eventuales problemas de endogeneidad por variables omitidas no observables, se usa un vector c_t de *dummies* por departamento, suponiendo que estas variables idiosincráticas omitidas no varían en el tiempo. Finalmente, para corregir por eventuales problemas de endogeneidad por causalidad reversa entre crecimiento e instituciones, las variables institucionales se instrumentaron utilizando el porcentaje de población indígena en el período colonial como instrumento, siguiendo una práctica corriente en la literatura técnica al respecto¹¹.

¹⁰ Se utilizó también el PIB no minero, para corregir por eventuales problemas de colinealidad, pero los resultados son muy similares y no se reportan en consecuencia. Estos resultados están disponibles bajo solicitud.

¹¹ Véase, por ejemplo, Acemoglu y Robinson (2006a).

Para los municipios se estimó una ecuación de corte transversal:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i,t} + \beta_2 \text{instituciones}_i + \beta_3 \text{instituciones} * X_i + \beta_4 Z_i + \epsilon_i \quad (2)$$

Donde y_i es el PIB per cápita 2002 (único dato existente a nivel municipal); X_i representa variables asociadas con los recursos naturales no renovables: en unos casos producción anual de petróleo (promedio para el período 1998-2005); en otros, presencia de producción petrolera y carbonífera (*dummies*) y en otros regalías totales anuales per cápita (promedio para el período 2000-2005). Cuando se utilizan regalías, X_i también incluye una variable de transferencias per cápita anuales (promedio para el período 2000-2005); Z_i es el vector de variables de control que incluye tres índices que caracterizan: i) la disponibilidad de buenas tierras, ii) la exposición a enfermedades endémicas y iii) la conectividad de los municipios¹².

En el vector de variables institucionales se utilizaron, alternativamente, varios índices relacionados con las instituciones, a saber: i) las instituciones asociadas con la protección de derechos de propiedad como el número de instituciones judiciales (*i.e.* casas de justicia, centros de conciliación, notarías, en valor absoluto, per cápita –por 10.000 habitantes– y densidad en el territorio) y la eficiencia judicial (porcentaje entre salida y entrada de procesos judiciales); ii) instituciones asociadas al desarrollo de la sociedad civil como la edad (en meses) de las ONG presentes en el municipio; iii) instituciones políticas como el número promedio de candidatos a las elecciones de alcaldes realizadas entre 1990 y 2003, como *proxy* al grado de fragmentación política, y iv) la incapacidad del Estado para mantener el orden y la seguridad como la presencia de las FARC en el 2002 (*dummy* igual a 1 si hay presencia del grupo guerrillero en el municipio) y el número anual promedio de ataques guerrilleros entre 1990 y 2002. En algunos casos, como ejercicio de robustez, estos índices institucionales se instrumentaron con las siguientes variables históricas: fracción indígena de la población cerca a 1560 y la población esclava cerca a 1800.

Los coeficientes de interés de los dos modelos presentados son β_1 y β_3 . El primero estima la existencia de una maldición a través de los coeficientes de las variables del sector, y el

¹² El índice de disponibilidad de tierras mide la aptitud de la tierra y varía entre 0 y 1, donde 1 representa la tierra con mejor aptitud para la agricultura; el índice de exposición a enfermedades endémicas mide la presencia de enfermedades endémicas en los municipios, varía entre 0 y 1 donde 1 representa la menor presencia de enfermedades, y el índice de conectividad es un promedio de la distancia hacia la capital del departamento y de los principales mercados (puertos como Barranquilla, Cartagena, Buenaventura), normalizado entre 0 y 1 donde 1 representa la mayor cercanía.

segundo, la interacción entre las variables sectoriales y las institucionales que estiman si la maldición se puede revertir con ayuda de buenas instituciones.

B. Resultados obtenidos para los departamentos y los municipios

1. Departamentos

El cuadro 6.2 presenta los principales resultados de las estimaciones para el panel de departamentos utilizando la producción petrolera y carbonífera per cápita, así como regalías totales y transferencias per cápita como medidas de abundancia de recursos naturales.

La presencia de producción de hidrocarburos parece tener un efecto negativo significativo sobre el crecimiento departamental; este resultado es robusto a través de todas las estimaciones realizadas¹³. Por su parte, el efecto de la presencia de explotaciones carboníferas tiene efectos positivos, aun cuando éstos no son significativos en todas las estimaciones. La diferencia puede deberse a varios factores: de una parte, la minería de carbón ocupa más trabajadores no calificados y semicalificados que residen en el área de explotación, y tiene encadenamientos importantes con otras actividades regionales, en particular a través de su demanda por servicios para la producción, el transporte del carbón y la atención a las necesidades de sus trabajadores. De otra parte, la explotación petrolífera ocupa muy poco personal, especialmente no calificado, sus trabajadores calificados con frecuencia no residen en el área, y sus encadenamientos con otras actividades locales son por lo general muy reducidos, excepto en los pocos casos en los que hay facilidades de refinación en el área. En efecto, el transporte del crudo y el gas se hace en la mayoría de los casos a través de oleoductos y gasoductos, y los servicios técnicos requeridos por lo general no son de origen local.

En las columnas 4 a 8 se muestran los resultados obtenidos cuando se utilizan las regalías y las transferencias totales per cápita; estas últimas se incluyeron con el fin de examinar si su efecto es similar o diferente al de las regalías. En ambos casos se trata de recursos financieros que entran a engrosar las arcas departamentales sin demandar esfuerzos de su parte y que, por tanto, pueden considerarse como variables exógenas. Sin embargo, como ya se indicó, su utilización tiene condiciones diferentes en uno y otro caso, por lo cual su efecto sobre el crecimiento (y el comportamiento fiscal, véase la sección 5) podría ser diferente.

¹³ Ya sea utilizando el crecimiento del PIB total o del PIB no minero (excluyendo minería e hidrocarburos) como variable independiente.

Cuadro 6.2. REGRESIONES PANEL DE RECURSOS NATURALES E INSTITUCIONES EN EL CRECIMIENTO DEL PIB DEPARTAMENTAL 1990-2008^a

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Producción de petróleo per cápita ¹	-1,2232 *** (0,1678)	-1,2571 *** (0,1684)	-1,0578 *** (0,2516)					
Producción de carbón per cápita ²	0,0085 (0,0087)	0,0156 * (0,0086)	-0,0084 (0,0183)					
Regalías totales per cápita			-2,8345 ** (1,2655)		-4,1097 *** (0,8781)	-0,8557 *** (0,3172)	0,0432 (0,0319)	0,1025 *** (0,0331)
Transferencias totales per cápita			0,0602 (0,1757)		0,0716 (0,1737)	-0,1292 (0,2603)	0,0082 (0,0468)	0,0208 (0,0461)
Variables institucionales	ITDC³	ITDG⁴	ITDG⁵	ITDG³	ITDC⁴	ITDC⁵	Ingreso tributario pc⁶	Ingreso tributario/ ingreso corriente⁶
Ingreso tributario/Ingreso corriente ⁶	0,0050 ** (0,0019)	0,0054 ** (0,0022)	0,0065 * (0,0034)		0,0048 ** (0,0022)	-0,0198 * (0,0112)		-0,0181 (0,0521)
Interacción regalías-instituciones				0,0102 * (0,0057)		0,0000 *** (0)	0,000004 ** (0,000002)	0,1822 *** (0,0427)
Constante	-1,4746 ** (0,6455)	-1,7532 ** (0,667)	-1,8218 ** (0,8174)	-0,8999 (0,7733)	-1,1069 (0,7595)	-1,8033 (1,2136)	-0,0664 (0,0705)	-0,0783 (0,0699)
Observaciones	90	90	90	90	90	90	401	401
R ²	0,715	0,709	0,707	0,589	0,6	0,064	0,087	0,125

Errores estándar en paréntesis

*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

^a Se usó PIB inicial a precios constantes de 1994 y alumnos matriculados en educación pública como % de la población de 5 y 18 años.¹ En barriles² En toneladas³ Índice de Transparencia Institucional de las contralorías⁴ Índice de Transparencia Internacional de los gobiernos departamentales⁵ Regresión con variables instrumentales⁶ Proxy institucional residuo regresión contra el PIB

Se encuentran efectos directos negativos y estadísticamente significativos de las regalías sobre el crecimiento, si bien éstos disminuyen a medida que la calidad de las instituciones generales aumenta (el coeficiente de la interacción entre regalías e instituciones es siempre positivo y es significativo en algunas de ellas). Se observa también que cuando se instrumentan las variables institucionales (columna 6), el impacto de las regalías sobre el crecimiento departamental sigue siendo negativo pero de menor magnitud, mientras que el impacto de las transferencias se vuelve negativo y sigue siendo no significativo. De igual forma, las variables institucionales aparecen en esta regresión instrumentada con signo contrario al esperado y resultan significativas. Es de resaltar que es en la única regresión en la que aparecen con el signo negativo y su impacto resulta significativo.

Adicionalmente, en el cuadro 6.2 existe un efecto positivo y significativo de las instituciones generales (los índices de Transparencia Internacional), en las estimaciones MCO (columnas 1 y 2)¹⁴. Se obtuvo un resultado muy similar para la variable ITDG cuando ésta se instrumenta con el porcentaje de población indígena y esclava en el período colonial (columna 3). Este resultado sugiere que esta variable es exógena con respecto a las variables contemporáneas incluidas en la regresión, tales como el nivel de ingreso per cápita, la tasa de crecimiento o la presencia de explotaciones mineras, y es determinada esencialmente por factores históricos de largo plazo. Estas tres ecuaciones tienen, por demás, un gran poder explicativo, como lo indican sus altos R^2 . No se obtuvieron, sin embargo, resultados significativos de la interacción de las variables institucionales con la producción petrolera o minera para las tres primeras columnas. En las columnas 7 y 8, cuando las variables institucionales son *proxies* provenientes de variables de desempeño fiscal, se encuentra también un efecto positivo y significativo de la interacción de las regalías con las *proxies* de instituciones fiscales, pero el efecto de las regalías es ahora siempre positivo, aunque significativo sólo en la columna 8. El coeficiente de las transferencias es por lo general positivo pero nunca significativo. El efecto de las interacciones entre transferencias y las distintas variables institucionales no resultó significativo en ningún caso y por tanto no se reporta en estos cuadros¹⁵.

¹⁴ Las regresiones con las *proxies* de las instituciones fiscales resultaron ser no significativas, por lo cual no se incluyen en el cuadro 6.2.

¹⁵ Los resultados de las variables de control no se reportan por simplicidad de los cuadros. En términos generales, no se encontró convergencia condicional significativa, y el coeficiente de la cobertura educativa es siempre positivo, pero sólo significativo para las columnas 1 a 3 y 6. Se podría pensar que en la medida en que la existencia de rentas mineras parece estar asociada con niveles mayores de cobertura educativa, la explotación minera podría tener un efecto positivo indirecto sobre el crecimiento a través de esta variable.

En su conjunto, estos resultados sugieren que la calidad de las instituciones, especialmente de las fiscales, determina qué impacto tienen las regalías sobre el crecimiento. En cambio no parecen afectar el de las transferencias, que en ningún caso aparece como significativo. Comoquiera que las regalías son por lo general cuantitativamente más importantes para los departamentos que las reciben, y permiten mayor flexibilidad en su utilización (mientras las transferencias a los departamentos están destinadas fundamentalmente a cubrir los gastos corrientes de los servicios de educación y salud que son administrados por ellos y se reciben esencialmente en proporción a la población atendida y por atender), parece natural que la eficacia de su utilización dependa más de la calidad de las instituciones –y en particular de la calidad de las instituciones fiscales–, que lo que ocurre con las transferencias, como lo sugieren estos resultados.

2. Municipios

El cuadro 6.3 presenta los principales resultados de las estimaciones del nivel del PIB municipal utilizando la producción petrolera (per cápita), la presencia de carbón, regalías y transferencias per cápita como variables explicativas. El cuadro además reporta los efectos de las instituciones medidas como la densidad de las instituciones judiciales. Los resultados con otras medidas institucionales se presentan en los anexos 6.3 y 6.4.

En las columnas 1 y 2 se reportan las regresiones usando como variable institucional la densidad de las instituciones judiciales en los municipios. En las columnas 3 y 4 se presentan los resultados de un ejercicio de robustez instrumentando las variables institucionales con variables históricas: población indígena y población esclava durante la Colonia, y en las últimas tres columnas se presentan algunas de las estimaciones que incluyen las regalías y transferencias per cápita como variables explicativas. Los resultados de las estimaciones en las columnas 1 a 4 presentan regularidades importantes. Por un lado, la producción petrolera está siempre asociada con un mayor PIB per cápita actual y es significativo para 3 de las 4 regresiones anteriormente citadas. Pareciera no existir una maldición del petróleo sobre el crecimiento actual de los municipios. Por otro lado, para las regresiones no instrumentadas (1) y (2), la producción de carbón también está asociada significativamente con un mayor PIB per cápita, mientras que en las regresiones instrumentadas (3) y (4), la producción carbonífera resulta tener un impacto negativo aunque no significativo.

En todos los casos (con excepción de las columnas 5 y 7), los índices institucionales relacionados con la protección a derechos de propiedad (densidad de las instituciones

Cuadro 6.3. REGRESIONES DE CORTE MUNICIPAL DE RECURSOS NATURALES E INSTITUCIONES
EN EL PIB PER CÁPITA (2002)

	(1)	(2) ^a	(3)	(4) ^a	(5)	(6)	(7) ^a
Producción de petróleo (per cápita)	0,00192 *** (0,000742)	0,00213 *** (0,000703)	0,000572 (0,00198)	0,00459 ** (0,00203)			
Producción de carbón (<i>dummy</i>)	0,312 * (0,161)	0,321 ** (0,155)	-1,015 (1,248)	-0,00954 (0,311)			
Regalías totales per cápita (log)					0,103 *** (0,0239)	0,105 *** (0,0238)	0,0780 *** (0,0231)
Transferencias totales per cápita (log)					-0,380 *** (0,121)	-0,349 *** (0,12)	-0,0496 (0,124)
Variables institucionales: densidad de las instituciones judiciales (x Km ²)	0,0152 *** (0,00294)	0,00827 *** (0,00288)	15,20 * (7,817)	15,31 ** (7,214)	7,619 (5,375)		-9,128 (8,457)
Interacción ¹	0,000630 * (0,00038)	0,000363 (0,000361)	2,031 *** (0,573)	0,333 * (0,18)	1,174 ** (0,569)	0,883 * (0,531)	0,595 (0,561)
Interacción ²	0,00785 (0,00755)	0,00309 (0,00717)	45,96 (48,01)	7776 (10,28)	-5,132 * (3,02)	-7,594 *** (2,472)	-9,597 ** (3,943)
Constante	-1,512 *** (0,051)	-3,883 *** (0,286)	-1,754 *** (0,142)	-3,599 *** (0,451)	-1,446 *** (0,211)	-1,365 *** (0,204)	-3,373 *** (0,362)
Observaciones	999	984	722	710	801	801	787
R ²	0,06	0,156	0,03	0,157	0,091	0,089	0,173
Errores estándar en paréntesis							
*** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1							
^a Se utilizaron como variables de control aptitud de la tierra, exposición a enfermedades y conectividad.							
¹ De la columna 1 a 4, la interacción de la variable institucional es con petróleo; para el resto es con regalías.							
² De la columna 1 a 4, la interacción de la variable institucional es con carbón; para el resto es con transferencias.							

de justicia y eficiencia judicial) también están asociados significativamente en todos los casos con un mayor PIB per cápita actual.

Adicionalmente, en las columnas 1 a 4 las interacciones entre los índices institucionales y las variables asociadas a la abundancia de recursos naturales no renovables son positivas y significativas, lo cual concuerda con el signo esperado. Los resultados sugieren que las instituciones por lo general afectan la forma en que la actividad petrolera y minera impacta el desarrollo municipal, pero que lo hacen en diferentes formas. Mejores índices de protección a los derechos de propiedad (densidad de instituciones judiciales, eficiencia judicial) tienden a hacer más positivo el efecto sobre el desarrollo tanto de las explotaciones petroleras como, especialmente, de las carboníferas, tal y como cabría esperar. En efecto, la protección de derechos de propiedad puede ser especialmente importante en las zonas de pequeña y mediana minería.

Por su parte, mejores índices de desarrollo de la sociedad civil (edad de las ONG), tienden a hacer más positivo el efecto sobre el desarrollo de las explotaciones carboníferas, pero no el de las petroleras¹⁶. Esto puede deberse a que la explotación de carbón presenta más oportunidades para el desarrollo de actividades locales de servicios, que se aprovechan en mayor medida entre más organizada esté la sociedad civil. La presencia de guerrilla¹⁷, por otro lado, hace que el impacto de las actividades petroleras sobre el desarrollo sea mucho menor, pero no tiene el mismo efecto en el caso de las explotaciones carboníferas. La explicación de este resultado puede radicar en el hecho de que las rentas petroleras son mucho mayores que las carboníferas y terminan por ser capturadas en alguna medida por la guerrilla en sus zonas de influencia. Hay, en efecto, evidencia anecdótica de que esto ha sucedido en algunos de los municipios y departamentos con mayor producción petrolera. Por último, resulta difícil explicar por qué la fragmentación política incide en el impacto sobre el desarrollo de las actividades carboníferas, pero no de las petroleras. Dadas las mayores rentas asociadas con las últimas, cabría esperar exactamente el resultado opuesto.

En las columnas 5 a 7 se encuentran regularidades interesantes. Por un lado, las regalías tienen un impacto positivo y significativo en el PIB per cápita, resultado que se mantiene

¹⁶ Véase anexo 6.4.

¹⁷ Los resultados obtenidos con la variable presencia de guerrilla no se incluyen en el capítulo, pero están disponibles mediante solicitud a los autores.

en todas las especificaciones con diferentes medidas institucionales¹⁸. Por el contrario, las transferencias tienen un impacto negativo y significativo, aunque la significancia se pierde en algunos casos cuando se introducen las variables de control (*i.e.* aptitud de la tierra, exposición a enfermedades y conectividad), las cuales mantienen los resultados de la especificación anterior (*i.e.*, la aptitud de la tierra y la conectividad generan un PIB más alto). El resultado es el esperado: aunque las transferencias se distribuyen en general entre regiones bajo criterios de capitación para educación y salud (*i.e.* número de alumnos matriculados y de enfermos atendidos), pueden incluir incentivos perversos al generar el fenómeno de pereza fiscal (*i.e.* una disminución en los recaudos de impuestos locales), y, más en general, al focalizarse hacia las regiones más pobres. Adicionalmente, dado este criterio de focalización, la mayoría de transferencias se dirigen a municipios con menor actividad económica. Por su parte, las regalías, recibidas en general en mayor cuantía respecto a las transferencias, tienen un efecto directo al afectar el nivel del PIB a través del gasto.

En el caso de las instituciones relacionadas con la defensa de derechos de propiedad, los resultados son positivos en la mayoría de los casos y en algunos de ellos significativos, aunque pierden su significancia cuando hay interacciones. Por su parte, los resultados usando las instituciones relacionadas con el desarrollo de la sociedad civil (*i.e.*, edad de las ONG), los signos cambian dependiendo de la especificación (*véase* anexo 6.4), aunque el efecto directo inicial (sin interacciones) es positivo y significativo. Las instituciones políticas (*i.e.* fragmentación) no presentan un efecto directo, aunque la teoría no sugiere un efecto esperado de esta variable (*véase* anexo 6.4). En otras palabras, una mayor fragmentación política, medida a través del número de candidatos, no genera necesariamente un mayor o un menor nivel de PIB municipal.

Las interacciones entre las variables institucionales y las regalías muestran, en general, un impacto positivo en el PIB per cápita de 2002, mientras que la interacción con las transferencias parece generar impactos negativos sobre el PIB, o sea que la presencia de instituciones judiciales refuerza el efecto positivo de las regalías, pero no revierte el efecto negativo de las transferencias. Al reemplazar la presencia judicial por la eficiencia del sector, los efectos desaparecen (*véase* anexo 6.3). Esto puede indicar que las instituciones tienen efectos más a largo plazo (*i.e.* presencia) que en el corto plazo (*i.e.* políticas que mejoren la eficiencia). Sin embargo, estas instituciones no permiten revertir el efecto

¹⁸ Véanse anexos 6.3 y 6.4.

negativo de las transferencias. La fragmentación política sí lo hace, sugiriendo que una competencia política más fuerte genera que las transferencias se utilicen más eficientemente. Por su parte, la edad de las ONG refuerza el efecto negativo de las transferencias (véase anexo 6.4).

En suma, las estimaciones econométricas sugieren que existe una maldición de los recursos naturales a nivel departamental, más fuerte para los departamentos productores de petróleo. Sin embargo, para los municipios, tanto la producción como las regalías tienen efectos positivos sobre el crecimiento. De todas maneras, la mayoría de especificaciones permiten concluir que mejores instituciones, medidas especialmente a través del imperio de la ley, permiten revertir la maldición o reforzar el efecto positivo de la explotación de recursos naturales. Finalmente, el efecto negativo de las transferencias se presenta a nivel municipal, y las buenas instituciones no ayudan a revertir este efecto.

V. IMPACTO SOBRE COMPORTAMIENTO FISCAL: RESULTADOS ECONÓMICOS

Como se afirmó en la revisión de la literatura, un canal importante a través del cual la abundancia de recursos naturales, en este caso de hidrocarburos y carbón, afecta a las regiones es el de la política fiscal. Por un lado, los recursos generados por la explotación de hidrocarburos pueden generar incentivos perversos para el recaudo de ingresos tributarios propios. Este es el efecto de pereza fiscal insinuado por la literatura. Por otro, pueden afectar la provisión de bienes públicos, positiva o negativamente, dependiendo especialmente de la calidad institucional. Se espera que mejores instituciones generen un mejor manejo de los recursos generados por la abundancia de recursos naturales y, especialmente, un nivel más alto de inversión pública.

Esta sección presenta los resultados econométricos del impacto de los hidrocarburos y de la minería sobre las finanzas públicas, y, en particular, sobre dos tipos de variables de desempeño fiscal: los ingresos tributarios y la inversión pública, en varias especificaciones (*i.e.* como porcentaje del PIB y per cápita).

A. Modelos estimados y resultados para los departamentos y los municipios

Para estimar el efecto del sector sobre el desempeño fiscal de los departamentos se estimó una ecuación similar a la (1):

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 X_{i,t} + \beta_2 \text{instituciones}_{i,t} + \beta_3 \text{instituciones} * X_{i,t} + \beta_4 Z_{i,t} + c_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Donde $y_{i,t}$ representa el comportamiento fiscal: esfuerzo fiscal (ingresos tributarios/PIB), en unos casos, y provisión de bienes públicos (inversión pública/PIB), en otros; $X_{i,t}$ representa las regalías y transferencias per cápita; $Z_{i,t}$ incluye como control el PIB per cápita inicial; $\text{instituciones}_{i,t}$ es el vector de variables institucionales, que en este caso son las generadas por Transparencia Internacional. Por su parte, para corregir por eventuales problemas de endogeneidad por variables omitidas no observables, se usa el mismo vector c_t de la especificación (1), y para corregir por eventuales problemas de endogeneidad por causalidad reversa entre crecimiento e instituciones, se usa el mismo instrumento que en (1).

De manera similar a la ecuación (2), de corte transversal, para los municipios se estimó la siguiente ecuación:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 \text{instituciones}_i + \beta_3 \text{instituciones} * X_i + \beta_4 Z_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

Donde y_i corresponde a los ingresos tributarios o a la inversión pública, ambas variables en términos per cápita; X_i representa los ingresos públicos municipales generados por la explotación de recursos naturales –regalías– o transferencias del gobierno central generadas por el proceso de descentralización; el vector Z_i y la variable instituciones_i , se componen de las mismas variables utilizadas en (2).

B. Resultados obtenidos en departamentos y municipios

1. Departamentos

En el cuadro 6.4, columnas 1 a 5, se presentan los principales resultados de las estimaciones utilizando regalías y transferencias per cápita como variables explicativas del esfuerzo fiscal (ingreso tributario/PIB). Se observa que las transferencias per cápita parecen tener un efecto positivo y significativo, cuando no se controla por la calidad de las instituciones. Cuando se incluyen éstas y su interacción con las transferencias, se obtiene un resultado particularmente interesante: el efecto de las transferencias sobre el esfuerzo fiscal es positivo (y significativo) cuando la calidad institucional es buena, y negativo (y significativo) o nulo cuando la calidad institucional es mala. En contraste, las regalías no parecerían afectar significativamente el esfuerzo fiscal en ningún caso. Los coeficientes

correspondientes tanto a la variable regalías considerada individualmente, como a su interacción con las variables institucionales, son siempre positivos pero en ningún caso son estadísticamente significativos.

En el cuadro 6.4, columnas 6 a 8, se presentan los principales resultados de las estimaciones utilizando regalías y transferencias per cápita como variables explicativas del porcentaje de la inversión pública sobre el PIB. Los resultados obtenidos sugieren que las transferencias tienen un impacto positivo y significativo sobre el nivel de inversión pública. Como las transferencias se deben utilizar fundamentalmente en servicios de salud y educación, este resultado (conjuntamente con los de las columnas 1, 2 y 4) sugerirían que los departamentos que reciben más transferencias para estos fines, hacen un mayor esfuerzo fiscal y utilizan más sus recursos propios (o los excedentes de las transferencias cuando han alcanzado las metas establecidas de cobertura) en inversiones en infraestructura. En contraste, las regalías parecerían tener un impacto negativo o nulo sobre el nivel de inversión pública, lo cual resulta sorprendente por cuanto hay restricciones para que se inviertan en gastos corrientes diferentes a los de educación y salud¹⁹.

2. Municipios

El cuadro 6.5 (columnas 1 a 4) presenta los principales resultados de las estimaciones utilizando como variable institucional la presencia de instituciones judiciales en el área del municipio y regalías y transferencias per cápita como variables explicativas del esfuerzo fiscal. A diferencia de los departamentos, las transferencias generan en los municipios

¹⁹ Aunque en el cuadro 6.4 no se muestran los coeficientes de las variables de control, se encuentra que el nivel del PIB per cápita inicial no tiene efectos significativos sobre el nivel de recaudo per cápita, resultado que resulta contra intuitivo, ya que en general los países más ricos tienen recaudos mayores en razón de tener mayor actividad económica, hay mayor grado de formalidad y tienen mayor capacidad en la administración tributaria. El resultado obtenido puede deberse a una combinación de factores: por una parte, los impuestos departamentales, a diferencia de los nacionales, son inelásticos con respecto al ingreso. Esto se debe a que muchos de ellos, cuyo recaudo constituye una fracción apreciable de los ingresos tributarios departamentales, recaen sobre consumos (a la cerveza, las bebidas alcohólicas y el tabaco) que crecen poco con el nivel de ingreso de los habitantes. Por otro lado, se encuentra que los departamentos más ricos tienden a tener menor inversión pública como proporción del PIB. Este resultado es consistente con la literatura sobre finanzas públicas que encuentra que los países más pobres necesitan crear una infraestructura pública básica que los obliga a invertir una mayor proporción de su ingreso en esta área. A medida que el desarrollo avanza, la infraestructura tiene que expandirse y mejorarse, pero esta tarea demanda una menor inversión en el margen con respecto al crecimiento del PIB.

Cuadro 6.4. REGRESIONES PANEL DE RECURSOS NATURALES E INSTITUCIONES EN LOS INGRESOS TRIBUTARIOS E INVERSIÓN (% del PIB 1990-2008)^a

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Variable dependiente	Ingresos tributario/PIB				Inversión pública/PIB			
		ITDC ¹		ITDG ²		ITDC ¹		ITDG ²
Regalías totales per cápita	0,0003 (0,0016)	-0,1013 (0,1889)	-0,1275 (0,1477)	-0,0606 (0,157)	-0,0276 (0,1665)	-0,0355 *** (0,0103)	-2,0362 * (1,1349)	-1,7834 (1,1377)
Transferencias totales per cápita	0,0644 *** (0,0031)	0,0508 ** (0,0204)	-0,0765 * (0,0395)	0,0001 (0,0323)	-0,0888 ** (0,0395)	0,7516 *** (0,0191)	0,8120 *** (0,152)	0,8262 *** (0,153)
Variables institucionales		-0,0010 *** (0,0003)	-0,0014 *** (0,0004)		-0,0017 *** (0,0005)	-0,0021 (0,0019)	0,00005 (0,0022)	
Interacción regalías y variables institucionales					0,0011 (0,0009)			
Interacción transferencias y variables institucionales			0,0029 *** (0,0007)	0,0012 ** (0,0005)	0,0031 *** (0,0007)			
Constante	0,0208 *** (0,0041)	0,1378 *** (0,0285)	0,1325 *** (0,0319)	0,0445 ** (0,0173)	0,1546 *** (0,0362)	0,0689 *** (0,025)	0,3814 * (0,2122)	0,1885 (0,2021)
Observaciones	544	96	96	96	96	544	96	96
R ²	0,585	0,73	0,742	0,697	0,749	0,832	0,889	0,887
Errores estándar en paréntesis.								
*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1								
^a En todas la regresiones se usa el PIB inicial a precios constantes de 1994.								
¹ Índice de Transparencia Institucional de las contralorías.								
² Índice de Transparencia Internacional de los gobiernos departamentales.								

el fenómeno de pereza fiscal, y en varias de las especificaciones de manera significativa. Este efecto se ve en menor medida en los municipios, especialmente cuando la variable institucional es la variable que mide la fragmentación política (véase anexo 6.4). En la mayoría de los casos, las mejores instituciones, medidas de diferentes maneras, generan mayor recaudo de manera directa, y revierten el fenómeno de pereza fiscal generado por las transferencias; y, en una menor cantidad de casos, generan más esfuerzo fiscal en los municipios que reciben regalías. Entre los resultados más interesantes, la presencia de las FARC²⁰ motiva la pereza fiscal, tanto en las regiones receptoras de regalías, como por las transferencias recibidas por la descentralización.

Respecto a la inversión pública (columnas 5 a 8, del cuadro 6.5), tanto las regalías como las transferencias generan un mayor nivel, lo mismo que las instituciones de mejor calidad y de manera directa. Las interacciones presentan resultados mixtos: por un lado, cuando las instituciones se miden como la eficiencia en la justicia, mayor eficiencia en las regiones receptoras de regalías genera mayor inversión, lo mismo que para las transferencias recibidas (véase anexo 6.3). Sin embargo, cuando las instituciones se miden por su presencia territorial, la interacción indica que en las regiones receptoras de regalías y transferencias mayor presencia genera menor inversión.

Los efectos de las ONG son mixtos. Por un lado, éstas generan menor inversión en las regiones receptoras de regalías, pero mayor inversión debido a las transferencias. Por su parte, la fragmentación política genera un menor nivel de inversión pública, tanto para las transferencias como para las regalías. Esto puede estar asociado con mayor atomización de los recursos públicos entre diferentes partidos y grupos de interés.

VI. ESTUDIOS DE CASO

Esta sección complementa las anteriores con una comparación del comportamiento económico y fiscal de los cuatro departamentos con mayor producción de hidrocarburos y carbón del país y para los cuales estas actividades representan una proporción considerable de su PIB y las regalías son su principal fuente de ingresos fiscales. Tres de estos departamentos son los mayores productores de petróleo en la actualidad y están

²⁰ Los resultados obtenidos con la variable presencia de guerrilla no se incluyen en el capítulo, pero están disponibles bajo solicitud a los autores.

Cuadro 6.5. REGRESIONES DE CORTE MUNICIPAL DE RECURSOS NATURALES E INSTITUCIONES EN LOS INGRESOS TRIBUTARIOS E INVERSIÓN PÚBLICA PER CÁPITA^a

Variable dependiente	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Ingresos tributarios per cápita				Inversión pública per cápita			
Regalías per cápita (log)	0,00253 (0,0071)	-0,000524 (0,00771)	0,0059 (0,00686)	0,00205 (0,00797)	0,871 *** (0,013)	0,882 *** (0,0147)	0,872 *** (0,0131)	0,886 *** (0,0149)
Transferencias per cápita (log)	-0,0114 (0,00708)	-0,00862 (0,00685)	-0,00391 (0,00728)	-0,0181 *** (0,00699)	0,991 *** (0,0129)	0,994 *** (0,013)	0,992 *** (0,0138)	0,987 *** (0,0131)
Variables institucionales: densidad de las instituciones judiciales (x Km ²)		0,206 *** (0,0241)	0,272 *** (0,0466)			0,126 *** (0,0459)	0,112 (0,0887)	
Interacción con regalías		4,123 * (2,135)		2,291 (2,272)		-5798 (4062)		-7,927 * (4248)
Interacción con transferencias			-0,362 (0,246)	0,825 *** (0,135)			0,0327 (0,468)	0,691 *** (0,253)
Constante	0,0292 *** (0,00204)	0,0257 *** (0,00203)	0,0250 *** (0,00208)	0,0286 *** (0,00202)	0,00875 ** (0,00372)	0,00714 * (0,00385)	0,00722 * (0,00395)	0,00872 ** (0,00377)
Observaciones	1033	999	999	999	1033	999	999	999
R ²	0,516	0,561	0,56	0,545	0,937	0,939	0,939	0,939

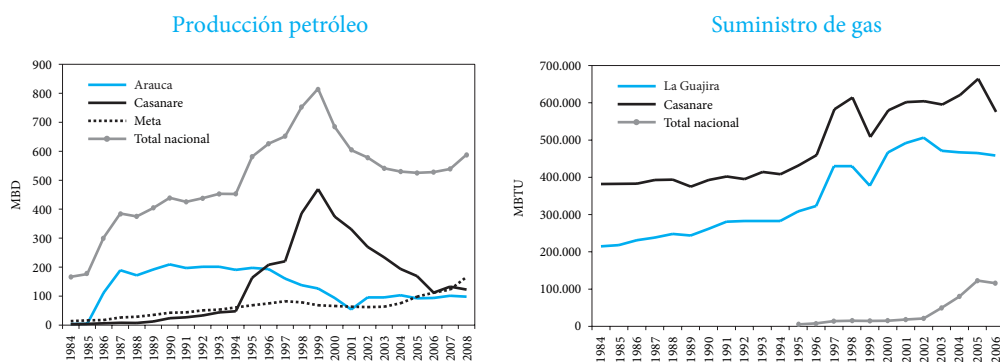
Errores estándar en paréntesis.

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1

^a En todas las regresiones se usa el logaritmo del PIB inicial a precios constantes de 1994.

situados en el piedemonte llanero (véase mapa 6.1). El cuarto (La Guajira), es el mayor productor de gas y carbón y está situado en el extremo oriental de la Costa Atlántica. Dos de ellos (Arauca y Casanare) han tenido grandes descubrimientos y picos de producción relativamente recientes, con una declinación posterior de la producción; y dos (el Meta y La Guajira) han tenido producciones crecientes hace más tiempo (véase gráfico 6.10).

Gráfico 6.10. PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS

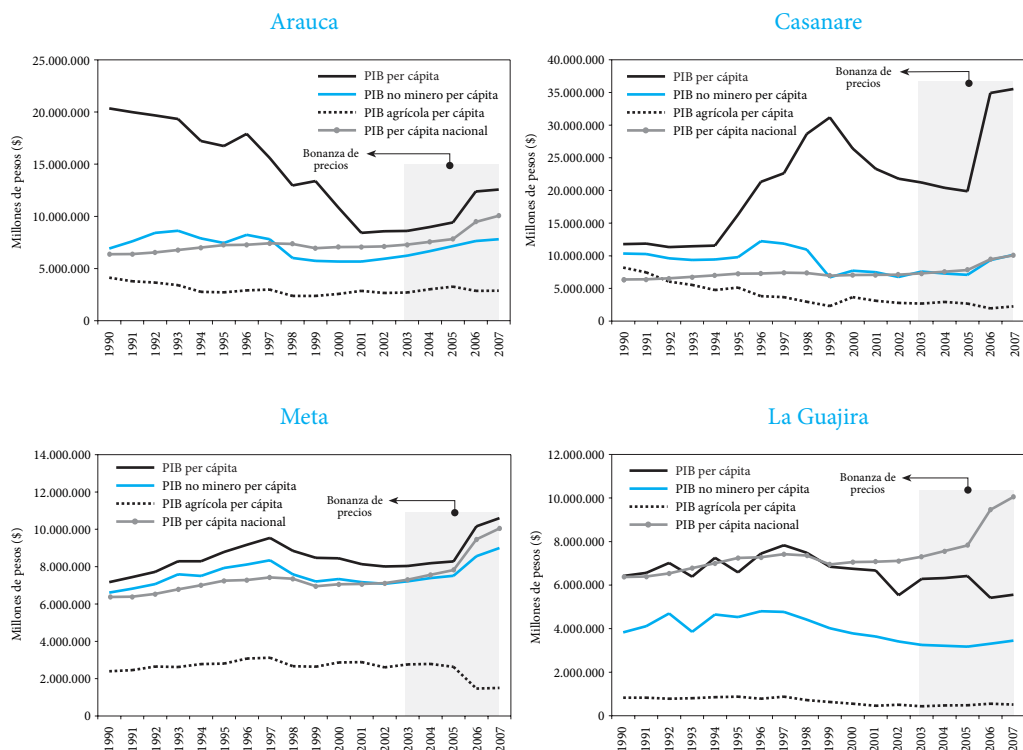


Fuente: Ecopetrol y Ministerio de Minas y Energía.

De los cuatro casos, el único que ha tenido un crecimiento continuo del PIB no minero es Meta, que ya tenía una producción agrícola y ganadera significativa y pujante cuando la actividad petrolera se volvió importante. En los demás casos hay síntomas evidentes de Enfermedad Holandesa local, si bien las actividades no mineras crecen durante la última bonanza de precios. Obsérvese también la alta volatilidad del PIB total y no minero en los dos primeros casos (véase gráfico 6.11).

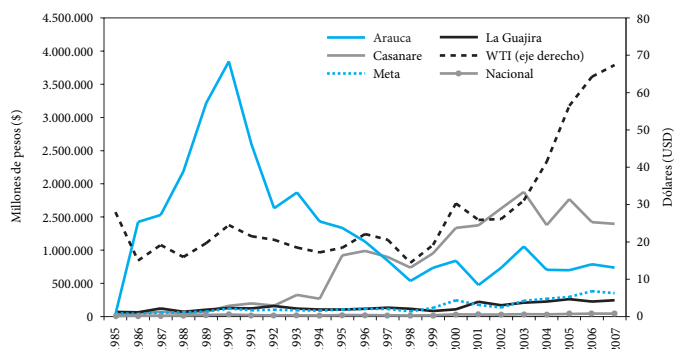
La caída de la producción en Arauca desde finales de los ochenta determinó una reducción continua y significativa del PIB per cápita y de las regalías recibidas, con una leve recuperación al final en ambas variables gracias al *boom* de precios. En Casanare la caída del PIB ocurre durante un período breve, las regalías simplemente se estancan, y ambas variables se recuperan vigorosamente durante el *boom* de precios recientes. Meta tiene un comportamiento económico muy similar al del país, con una regalías crecientes en todo el período pero estables (sin bonanza). El PIB de La Guajira desciende durante los noventa, al mismo tiempo que sus regalías crecen moderadamente (véase gráfico 6.12).

Gráfico 6.11. PIB Y PIB NO MINERO PER CÁPITA



Fuente: DANE.

Gráfico 6.12. REGALÍAS PER CÁPITA



Fuente: Ecopetrol y Ministerio de Minas y Energía.

Los municipios muestran una tendencia creciente en las regalías recibidas, consistente con lo observado en los departamentos. El municipio que más regalías per cápita recibió fue Arauca en el departamento de Arauca, donde se encuentra el campo de Caño Limón (véase cuadro 6.6).

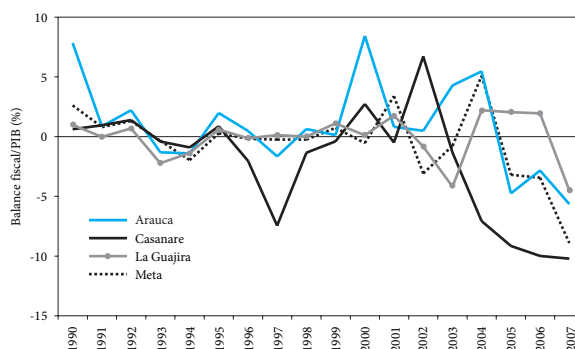
En todos los casos el gasto público sigue de cerca la variación en los ingresos. Ninguno de estos departamentos ahorra durante las bonanzas de ingresos por cuenta propia: todo el ahorro que tiene lugar es el ahorro forzoso determinado por ley a través del FAEP. Más aún, en la bonanza reciente de precios, todos los departamentos se endeudan y el gasto crece más que sus ingresos (véase gráfico 6.13).

Cuadro 6.6. REGALÍAS PER CÁPITA. MUNICIPIOS
(Precios constantes 2008)

Municipio	Departamento	1996-1999	2000-2003	2004-2007
Arauca	Arauca	70.637	81.253	83.421
Albania	La Guajira	42.901	46.967	53.265
Barrancas	La Guajira	35.035	40.300	40.984
Orocué	Casanare	29.226	27.152	28.352
Castilla La Nueva	Meta	20.038	22.439	26.946
Puerto Rondón	Arauca	18.951	20.904	20.338
Arauquita	Arauca	7.785	8.770	15.600
Acacías	Meta	9.430	10.560	14.070
Tauramena	Casanare	7.132	7.510	12.802
Puerto Gaitán	Meta	8.096	9.065	8.795
Hatonuevo	La Guajira	4.451	4.705	6.135
Aguazul	Casanare	6.121	7.041	5.857

Fuente: DNP.

Gráfico 6.13. BALANCE FISCAL

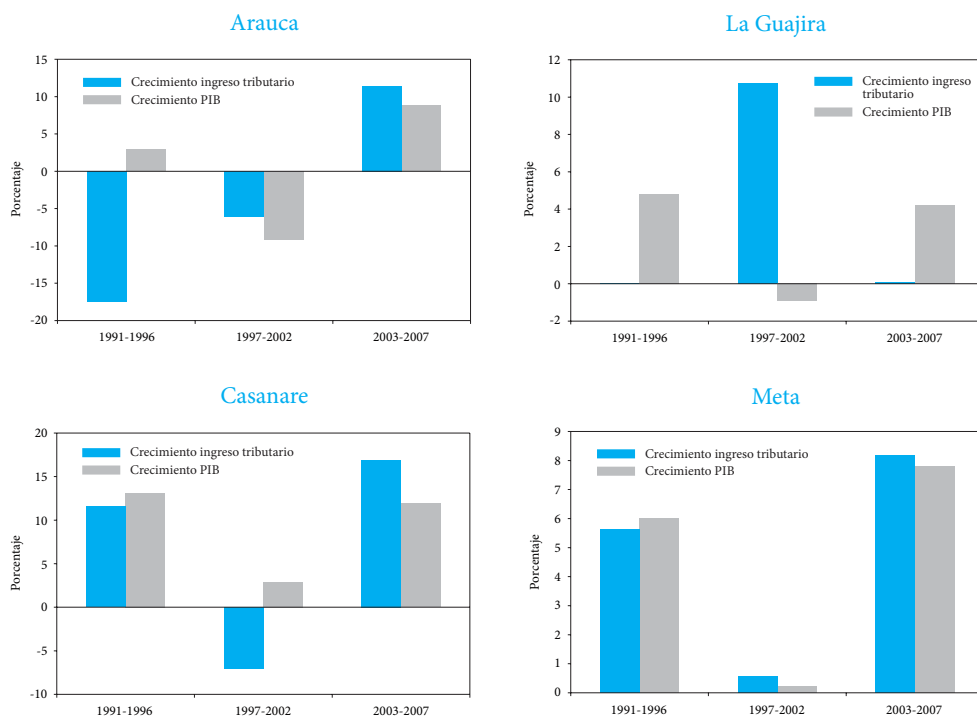


Fuente: Elaboración de los autores con datos del DNP y el DANE.

Arauca dejó caer sus ingresos tributarios cuando comenzó a recibir regalías, hizo un esfuerzo fiscal cuando comenzaron a caer las regalías a principios de los años noventa, y luego lo relajó durante la última bonanza de precios. Casanare mantuvo un esfuerzo fiscal durante la mayor parte de los noventa, pese al aumento rápido de las regalías. Meta fue el único departamento del estudio que mantuvo un crecimiento positivo de sus ingresos tributarios (véase gráfico 6.14).

El Departamento Nacional de Planeación ha construido un índice que resume el comportamiento fiscal de los departamentos²¹. Según ese índice, Casanare ha sido el depar-

Gráfico 6.14. **ESFUERZO FISCAL**
(Ingresos tributarios frente al PIB)



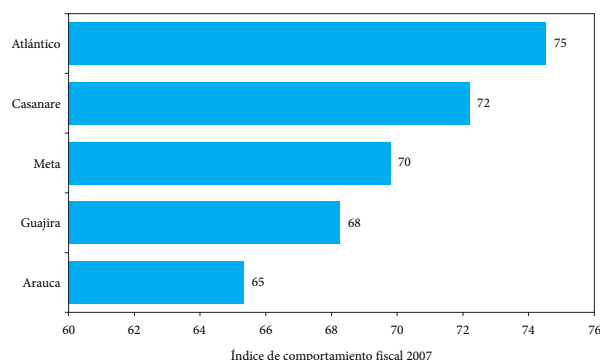
Fuente: Elaboración de los autores con datos del DNP y el DANE.

²¹ Es un indicador sintético de seis indicadores de gestión financiera, calculado “mediante la técnica de componentes principales, y el establecimiento de un escalafón (*ranking*) de desempeño a partir de este índice agregado” (DNP, 2008, pág. 14).

tamento más responsable de estos cuatro en su manejo fiscal, no muy lejos del que obtiene el mejor resultado de toda la muestra. Lo siguen Meta, La Guajira y Arauca (véase gráfico 6.15).

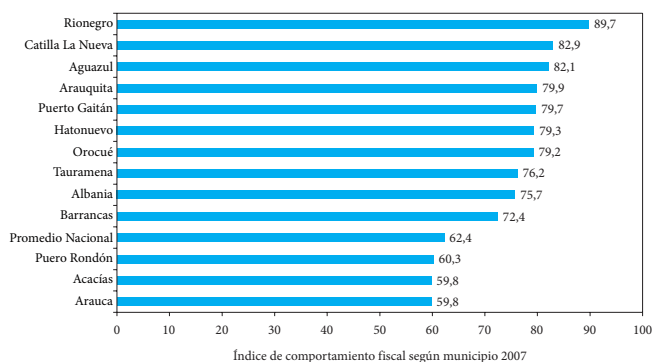
El desempeño fiscal de los municipios petroleros y carboníferos de estos departamentos, es en general superior al promedio nacional, con las excepciones de Puerto Rondón y Arauca, en Arauca y Acacías en el Meta. Como ya se vio, Arauca es el municipio que más regalías per cápita recibió en promedio y es el de peor desempeño fiscal (véase gráfico 6.16).

Gráfico 6.15. **ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO FISCAL**
(Departamentos)



Fuente: DNP.

Gráfico 6.16. **ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO FISCAL**
(Municipios)

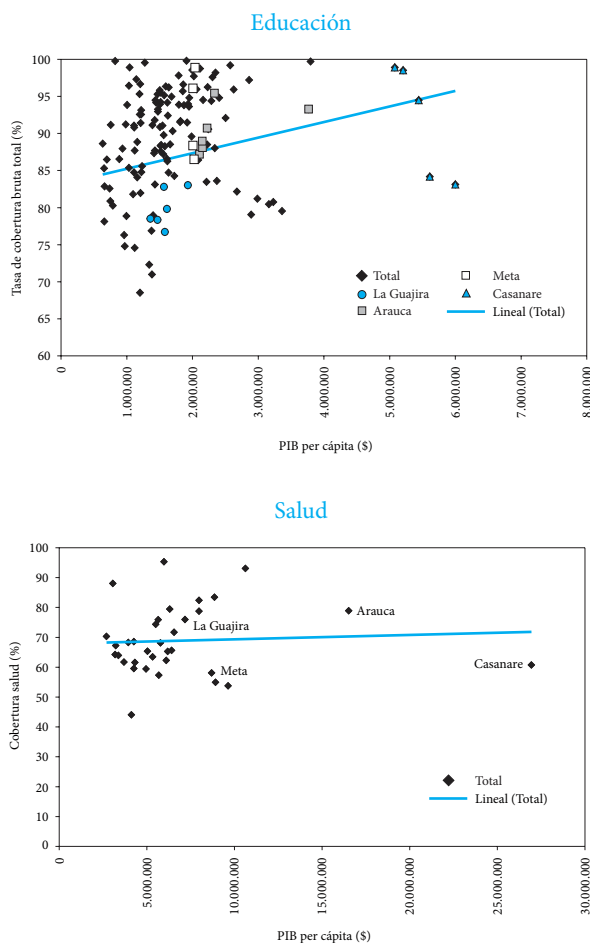


Fuente: DNP.

El gráfico 6.17 muestra indicadores educativos y de salud frente al PIB per cápita. Se observa que Meta y Casanare tienen coberturas en educación cercanas al 100%. Arauca, aun recibiendo mayores regalías que Meta, tiene coberturas inferiores a ésta. En cuanto a salud, La Guajira y Arauca presentan coberturas mayores que departamentos con ingresos similares (por encima de la línea de regresión), mientras que Meta y Casanare lo hacen peor.

Al observar el gráfico 6.18, Meta y Casanare tienen en promedio más transparencia en sus instituciones que el promedio nacional. Arauca presenta un resultado mixto, pues el

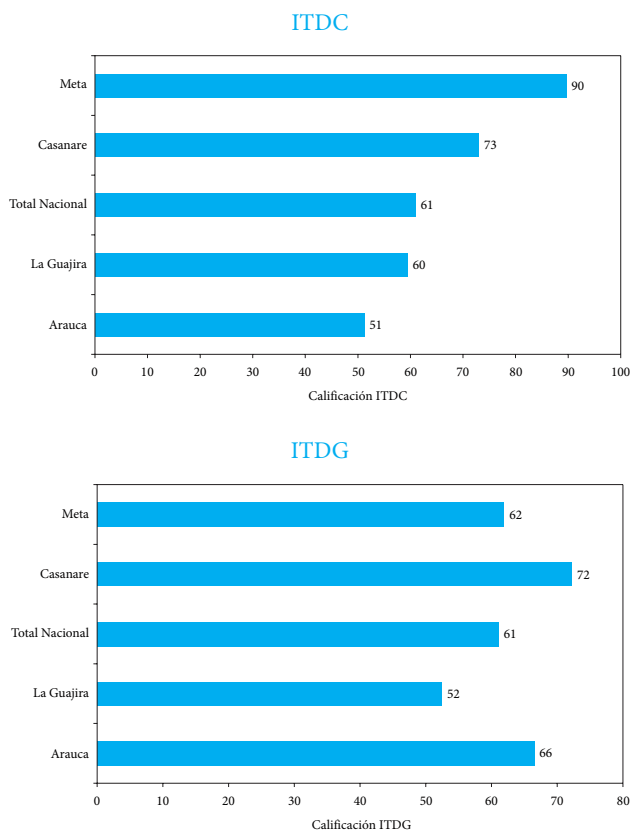
Gráfico 6.17. COBERTURA EN EDUCACIÓN Y SALUD



Fuente: Elaboración de los autores con datos del Ministerio de Educación y el DANE.

índice de transparencia de la Contraloría departamental es inferior al promedio nacional, pero el índice de transparencia de la Gobernación es superior.

Gráfico 6.18. CALIDAD INSTITUCIONAL



Fuente: Transparencia Internacional.

Los departamentos que experimentaron bonanzas rápidas y cuantiosas, como Arauca y Casanare, experimentaron fuertes recesiones al empezar a declinar la producción de petróleo. El caso de Arauca es dramático. Después de recibir cuantiosos recursos mediante las regalías, el departamento tiene una baja tributación, un crecimiento per cápita negativo y ha vuelto a niveles de ingreso similares al promedio nacional. Casanare, si bien no tiene caídas en su ingreso (de hecho es el departamento con más PIB per cápita del país), inclusive superior a Bogotá, presentó indicios fuertes de Enfermedad Holandesa, sobre todo por el incremento en el precio de la mano de obra y la tierra.

La Guajira, el mayor productor de gas y carbón del país, no se ha beneficiado de las cuantiosas regalías. Su PIB per cápita es inferior al promedio nacional, presenta una alta deuda y sus tasas de cobertura de salud y educación están por debajo del promedio nacional. Si bien la inversión pública ha sido alta, su economía es altamente dependiente de la minería (gas y carbón). Por último está Meta, que ha gozado de una producción creciente pero estable de petróleo. Esto le ha permitido apropiarse de cuantiosas regalías sin presentar síntomas de Enfermedad Holandesa. Además, el departamento ha logrado una cobertura de casi el 100% en educación.

VII. CONCLUSIONES

Este capítulo explora el impacto de la producción petrolera y carbonífera, y de las regalías mineras y petroleras, sobre el desarrollo económico y el comportamiento fiscal de los departamentos y municipios colombianos. En particular, explora si se advierten efectos adversos sobre el crecimiento, la generación de recursos fiscales propios o la inversión pública –asociados con las teorías de “maldición” de los recursos naturales y pereza fiscal–, así como la hipótesis de que la calidad de las instituciones y las características del proceso político regional y local determinan cuándo el impacto de estas explotaciones y de las regalías es positivo o negativo sobre el crecimiento económico y el comportamiento fiscal. También compara los efectos de las regalías sobre el crecimiento y las finanzas regionales y locales con los de las transferencias del SGP. La estimación de estos efectos se hace a través de ejercicios econométricos para el conjunto de departamentos y municipios colombianos y los resultados se complementan con estudios de caso de cuatro departamentos: Arauca, Casanare, Meta y La Guajira.

Para comenzar, se encuentra que la producción petrolera y carbonífera de las últimas décadas ha tenido por lo general un impacto positivo y significativo sobre el grado de desarrollo (medido en términos del PIB per cápita) de los municipios en los que se ubican las explotaciones. En el caso de los departamentos, se encuentra un efecto positivo de la producción carbonífera sobre el crecimiento económico, pero, en contraste, un efecto negativo de la producción de hidrocarburos. Asimismo, las regalías parecen tener un impacto positivo sobre el nivel de desarrollo de los municipios que las reciben, pero negativo en el caso de los departamentos.

Es posible que estas diferencias se deban a que los efectos de “maldición” de los recursos naturales predominan en aquellas entidades territoriales que dependen excesivamente

del petróleo, ya que, de una parte, las regalías del petróleo son mucho mayores que las del carbón y generan más esfuerzos por capturarlas y, de otra parte, la producción petrolera genera menos encadenamientos hacia atrás y hacia delante en comparación con el caso de la pequeña y mediana minería del carbón. Los estudios de caso de Arauca, Casanare y La Guajira parecen confirmar esta hipótesis. Estos departamentos, en los que había escasa actividad económica (e institucionalidad) cuando sobrevino el *boom* del petróleo (y del gas y la gran minería del carbón en el caso de La Guajira), han tenido un muy pobre desempeño económico (especialmente Arauca) y los problemas de captura de rentas, corrupción e ineficiencia en la utilización de las regalías han sido notorios. Estos *outliers* pueden pesar mucho en la estimación econométrica de los departamentos, ya que representan un porcentaje alto de la muestra (3 casos entre 30), en los que se concentra mucho la producción de hidrocarburos y las regalías totales. En cambio, aun si sucede lo mismo en los municipios que dependen excesivamente de la producción de hidrocarburos, éstos constituyen un menor porcentaje de la muestra total, y el signo positivo de la correlación puede indicar el impacto positivo sobre el crecimiento de todos aquellos que no dependen excesivamente de la producción petrolera, en los cuales predominan los efectos positivos de la explotación y de la disposición de mayores ingresos en el margen.

Las finanzas públicas regionales se ven afectadas por la abundancia de los recursos naturales a través de los ingresos por regalías. Encontramos que en el caso de los municipios tienen un efecto positivo significativo sobre el nivel total de inversión pública y no generan efectos significativos de pereza fiscal. De nuevo aparece una diferencia con los departamentos, en cuyo caso encontramos un impacto negativo significativo sobre el nivel de inversión, aun cuando no se observa un efecto significativo de pereza fiscal. Este resultado es difícil de explicar, por cuanto la mayor parte del ingreso por regalías debe dedicarse a la inversión.

Por su parte, las transferencias de ingresos corrientes de la Nación tienen un impacto igualmente positivo sobre el nivel de inversión pública de los municipios (debe aclararse que los gastos en educación y salud se clasifican como inversión), aun cuando en este caso también se observa un efecto significativo de pereza fiscal. Lo mismo se encuentra en el caso de los departamentos. Más aún, encontramos que las transferencias tienen un impacto negativo sobre el crecimiento, especialmente significativo en el caso de los municipios. Este resultado puede deberse a los criterios de distribución de las transferencias: son particularmente altas en regiones y municipios con baja densidad de población (lo que, en general, indica pobres condiciones para el desarrollo), y en particular,

los situados en áreas marginales como la Orinoquia y la Amazonia. En segundo lugar, se dirigen a áreas con altas necesidades básicas insatisfechas, vale decir, hacia las más pobres, lo cual conduce a un problema de endogeneidad que también puede explicar su asociación negativa con el nivel de ingreso per cápita municipal y con bajas tasas de crecimiento departamental.

Los estudios de caso departamentales refuerzan los resultados obtenidos, al mostrar que en los departamentos que han tenido un mayor auge de recursos naturales (Casanare, La Guajira y Arauca), el ahorro público y el esfuerzo fiscal han sido menores durante ese período, aunque el nivel de inversión pública ha aumentado. En efecto, los hechos estilizados y los estudios de caso muestran que varios de los departamentos abundantes en recursos naturales presentan niveles de desempeño altos en términos de la cobertura en educación, salud, e infraestructura (con excepciones como Arauca). Sin embargo, estos niveles de desempeño no son robustos y, como ya se dijo, no parecen conducir a tasas más altas de crecimiento.

Ahora bien, tal y como se esperaba, buenas instituciones, medidas a través de diversos indicadores, tienen un efecto positivo directo sobre el crecimiento y su interacción con la producción petrolera o minera; y con las regalías es también en general positiva. Vale decir, buenas instituciones refuerzan el efecto positivo (o revierten o reducen el efecto negativo) generado por los recursos naturales sobre el crecimiento. Asimismo, la interacción de la calidad institucional con la abundancia de regalías y transferencias revierte o reduce significativamente los efectos de pereza fiscal. Estos resultados se obtienen tanto en el caso de los departamentos como de los municipios, pero el efecto de las interacciones entre instituciones y abundancia de recursos es más significativo y robusto en el caso de los municipios. Esta última diferencia puede deberse al hecho de que el número de observaciones es muy reducido en el caso de los departamentos.

Los estudios de caso refuerzan la conclusión de que la calidad de las instituciones determinan el impacto que tiene la abundancia de recursos naturales sobre el crecimiento: el peor caso, tanto en términos de crecimiento como de calidad institucional, es el de Arauca. Lo siguen, en su orden, La Guajira y Casanare. El hecho de que el Casanare muestre una menor “maldición” y mejores instituciones que su vecino, Arauca, puede deberse al hecho de que su bonanza petrolera ocurrió más tarde, cuando ya había un mayor desarrollo económico e institucional, y tanto el liderazgo político local como el Gobierno Nacional estaban advertidos del desastre que estaba ocurriendo en Arauca y

adoptaron previsiones que resultaron apenas parcialmente exitosas. En contraste, Meta, un departamento en el cual la bonanza petrolera ha tenido un desarrollo más gradual, que ocurrió cuando ya había un desarrollo agrícola e institucional considerable, presenta de lejos las tasas de crecimiento más altas de los cuatro casos estudiados.

Finalmente, los resultados obtenidos cuando se incluyen indicadores de fragmentación política son algo contradictorios y difíciles de explicar. La fragmentación parece aumentar la tributación en los municipios que reciben regalías, aunque extrañamente tiende a disminuir el nivel de inversión pública. Asimismo, reduce el impacto adverso de las transferencias sobre el crecimiento (lo cual podría deberse a una menor posibilidad de captura), pero también reduce el impacto de la producción de carbón sobre el crecimiento.

En síntesis, hay alguna evidencia de “maldición” de los recursos naturales en los departamentos, muy abundantes y dependientes del petróleo (y en un caso del petróleo y carbón), especialmente cuando la bonanza petrolera y minera llegó en una etapa temprana de escaso desarrollo institucional y de otras actividades económicas. Por el contrario, en el caso de los municipios, tanto la producción de hidrocarburos y carbón, como las regalías totales percibidas, parecen haber contribuido en general a un mayor desarrollo. En contraste, las transferencias de ingresos corrientes de la Nación están asociadas con menor desarrollo, probablemente en razón a los criterios con los que se distribuyen. En todos los casos, la calidad institucional resulta clave: su efecto directo sobre el crecimiento y el nivel de ingreso es positivo, como también lo es su interacción con la abundancia de recursos naturales especialmente en el caso de los municipios. Finalmente, no parece haber efectos importantes de pereza fiscal en el caso de las regalías, a diferencia de lo que ocurre con las transferencias de ingresos corrientes nacionales, aunque las regalías, extrañamente, parecen reducir el nivel de inversión pública.

ANEXO

Anexo 6.1. DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS DEPARTAMENTAL

Variable	Media	Desviación estándar	Fuente
Cobertura educación	66,97%	12,94%	DNP
Cobertura salud	68,87%	11,40%	DNP
Gastos totales (millones pesos 2008)	\$228.329	\$243.511	DNP
Índice de desempeño fiscal	61,16	11,51	DNP
Ingresos totales (millones pesos 2008)	\$244.006	\$270.108	DNP
Ingresos tributarios (millones pesos 2008)	\$83.093	\$128.064	DNP
Inversión pública (millones pesos 2008)	\$45.180	\$51.678	DNP
ITDC	55,9	18,3	Transparencia Internacional
ITDG	58,1	12,0	Transparencia Internacional
Kilómetros pavimentados per cápita	0,00087194	0,000547182	DNP
PIB (millones pesos 2008)	\$9.626.445	\$15.576.816	DANE
Población	1176840	1352930	DANE
Producción carbón (ton)	13.641	18.864	UPME
Producción gas (mbtu)	479.772	100.823	Ecopetrol
Producción petróleo (mbd)	497	162	Ecopetrol - Ministerio de Minas y Energía
Regalías (millones pesos 2008)	28265	50650	DNP
Transferencias (millones pesos 2008)	\$94.193	\$79.102	DNP

Anexo 6.2. DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS MUNICIPAL

Variable	Media	Desviación estándar
Factores		
Presencia de producción de carbón (<i>dummy</i>)		
Presencia de producción de petróleo (<i>dummy</i>)		
Esclavos (<i>dummy</i>)		
Población esclava 1800	66.747	233.655
Fiscales		
Gasto en inversión	73,33	10.812
Indicador desempeño fiscal	39,85	231.468
Ingresos transferencias	68,35	18.789
Ingresos tributarios per cápita	\$28.704,53	41.460.780
Outcomes		
Log PIB per cápita	-1,3827	1.568
Log PIB per cápita 2002	-1,3827	1.568
Asistencia escolar	67,1	9.970
Inversión per cápita 2002	904,5	18.646.640
PIB per cápita 2002	0,8805	2.931
Regalías totales anuales per cápita (promedio 2000-2005)	0,0026	0,017
Judiciales		
Número de Casas de justicia por cada 10.000 habitantes	0,0018	0,014
Número de Centros de conciliación por cada 10.000 habitantes	0,0051	0,029
Eficiencia judicial	0,938%	0,535
Número de judiciales por 10.000 habitantes	1.385	1.160
Número de juzgados por cada 10.000 habitantes	1.081	1.030
Número de notarías por 10.000 habitantes	0,253	0,436
Número de candidatos a elecciones de alcaldes	2.731	3.688
Número de ONG por 10.000 habitantes	0,151	0,418
Violencia y estabilidad		
Acciones guerrilleras (1990-2002)	13.229	28.098
Presencia de las FARC (<i>dummy</i>)		

Anexo 6.3. REGRESIONES CORTE MUNICIPAL DE RECURSOS NATURALES Y EFICIENCIA JUDICIAL SOBRE PIB PER CÁPITA 2002. INGRESOS TRIBUTARIOS E INVERSIÓN PÚBLICA PER CÁPITA

Variable dependiente	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	PIB per cápita 2002 (log)			Ingresos tributarios per cápita ^a		Inversión pública per cápita ^a		
Producción petróleo per cápita	1,216 *** (0,308)	1,036 *** (0,291)						
Producción de carbón	0,191 (0,333)	0,0345 (0,322)						
Regalías per cápita (log)			0,121 ** (0,047)	0,111 ** (0,0454)	-0,0153 (0,0192)	-0,00495 (0,0194)	0,791 *** (0,035)	0,797 *** (0,0363)
Transferencias per cápita (log)			-0,238 (0,232)	0,0292 (0,224)	0,0146 (0,011)	0,0168 (0,0109)	0,958 *** (0,0202)	0,954 *** (0,0204)
Eficiencia Judicial	0,214 ** (0,101)	0,195 * (0,101)	-0,258 (0,379)	-0,283 (0,363)	0,0113 *** (0,00378)	0,00697 * (0,00384)	-0,0113 (0,0069)	-0,0173 ** (0,0072)
Interacción ¹	-0,0211 (0,262)	-0,153 (0,248)	-0,0244 (0,0392)	-0,0358 (0,0375)	0,0188 (0,0177)	0,00875 (0,0179)	0,0768 ** (0,0323)	0,0704 ** (0,0335)
Interacción ²	0,27 (0,301)	0,32 (0,288)	-0,303 (0,226)	-0,249 (0,219)	-0,0351 *** (0,0119)	-0,0251 ** (0,0118)	0,0498 ** (0,0217)	0,058 *** (0,022)
Aptitud de la tierra		0,802 *** (0,302)		0,806 ** (0,353)		0,0253 *** (0,00764)		0,0133 (0,0143)
Exposición a enfermedades		0,0267 (0,218)		-0,0256 (0,251)		0,000623 (0,00546)		-0,00139 (0,0102)
Conectividad		3,574 *** (0,351)		3,868 *** (0,399)		0,0569 *** (0,00887)		0,0415 ** (0,0166)
Constante	-1,745 *** (0,109)	-4,001 *** (0,299)	-1,343 *** (0,394)	-3,366 *** (0,484)	0,0200 *** (0,00382)	-0,0189 ** (0,00809)	0,0167 ** (0,00697)	-0,00452 (0,0152)
Observaciones	1031	994	824	794	1031	994	1031	994
R ²	0,058	0,159	0,05	0,155	0,522	0,551	0,938	0,939

Errores estándar en paréntesis.

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1

^a Se incluyó la variable PIB per cápita como variable de control.

¹ Interacción eficiencia judicial con producción de petróleo o log regalías per cápita, según cuál se use como variable explicativa.

² Interacción eficiencia judicial con producción de carbón o log transferencias per cápita, según cuál se use como variable explicativa.

Anexo 6.4. REGRESIONES CORTE MUNICIPAL DE RECURSOS NATURALES, ONG Y FRAGMENTACIÓN POLÍTICA SOBRE PIB PER CÁPITA 2002. INGRESOS TRIBUTARIOS E INVERSIÓN PÚBLICA PER CÁPITA

Variable dependiente	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	PIB per cápita 2002 (log)			Ingresos tributarios per cápita ^a		Inversión pública per cápita ^a		
Producción petróleo per cápita	0,00248 *** (0,000654)	1,034 *** (0,225)						
Producción carbón	0,385 ** (0,159)	0,881 *** (0,206)						
Regalías per cápita (log)			0,0954 *** (0,0234)	0,0842 *** (0,0297)	0,0042 (0,00684)	-0,0676 *** (0,0134)	0,872 *** (0,0128)	0,912 *** (0,0248)
Transferencias per cápita (log)			-0,463 *** (0,116)	-0,586 *** (0,144)	-0,00553 (0,00685)	-0,0231 ** (0,00995)	0,992 *** (0,0129)	1,026 *** (0,0184)
Fragmentación política		-0,0243 * (0,0137)		0,0324 (0,0346)		-0,000181 (0,000518)		8,78E-05 (0,000959)
ONG (edad en meses)	0,000717 *** (0,000212)		-0,00986 ** (0,00453)		0,000287 *** (0,0000578)		2,87E-05 (0,000109)	
Interacción ¹	0,000242 (0,000152)	0,0767 (0,083)	0,000415 (0,000272)	0,00126 (0,0065)	0,00660 *** (0,00209)	0,0194 *** (0,00311)	-0,00799 ** (0,00392)	-0,0124 ** (0,00575)
Interacción ²	0,00206 * (0,00113)	-0,137 *** (0,0458)	-0,00732 *** (0,00281)	0,0619 *** (0,0185)	-0,00169 *** (0,000389)	0,000223 (0,000458)	0,000119 (0,000731)	-0,00172 ** (0,000848)
Constante	-1,473 *** (0,0499)	-1,473 *** (0,0636)	-1,517 *** (0,205)	-1,620 *** (0,275)	0,0269 *** (0,00198)	0,0322 *** (0,00235)	0,00805 ** (0,00372)	0,00223 (0,00435)
Observaciones	1031	1031	824	824	1031	1031	1031	1031
R ²	0,04	0,066	0,058	0,051	0,554	0,535	0,939	0,938

Errores estándar en paréntesis.

*** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1

^a Se incluyó la variable PIB per cápita como variable de control.

¹ Interacción variable institucional y petróleo o regalías según cual sea la variable explicativa.

² Interacción variable institucional y carbón o transferencias según cual sea la variable explicativa.

CAPÍTULO SIETE

INGRESOS FISCALES POR EXPLOTACIÓN DE PETRÓLEO EN COLOMBIA^{*}

MAURICIO OLIVERA¹

SANDRA CORTÉS

TATIANA AGUILAR

I. INTRODUCCIÓN

De producir 600 mil barriles de petróleo por día en 2008, Colombia pasará a producir cerca de dos millones en el 2020. Es decir, la producción de petróleo más que se triplicará en un poco más de una década. Este aumento en la producción se debe en parte a la política de seguridad democrática que volvió al país más seguro y atrajo inversión extranjera, y en parte a la reforma institucional del sector petrolero implementada en el 2003. A partir de los cambios introducidos por el Decreto 1760 de ese año, la nueva Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) heredó de la Empresa Colombiana de Petróleos (Ecopetrol), en ese momento empresa pública, la labor de administrar y regular los recursos hidrocarburíferos de la Nación. Esto con el fin de hacer más competitiva a Ecopetrol, puesto que al separar su doble rol de entidad reguladora y empresa petrolera, ésta podría dedicarse exclusivamente al negocio petrolero en todas las fases de la cadena², compitiendo en igualdad de condiciones con otras compañías del sector. A partir de ese momento la exploración casi se cuadruplicó, pasando de 28 pozos exploratorios en 2003 a 96 en 2008. En 2006, 10% de Ecopetrol se capitalizó con recursos privados (Ley 1118 de 2006) y en el presente año se hizo la segunda capitalización de 10% adicional.

^{*} Este trabajo es originalmente un documento de trabajo para el BID, cuya versión preliminar fue presentada en diciembre de 2011.

¹ Los autores agradecen a Arturo Galindo y a Leopoldo Avellán por los comentarios recibidos a una versión anterior de este capítulo.

² Explorar, producir, transportar, refinar y comercializar hidrocarburos.

Los cambios de la última década hicieron crecer la importancia del petróleo en la economía colombiana, lo cual se refleja en los ingresos públicos, tanto del nivel central como del territorial. Este documento calcula los ingresos públicos generados por la producción y refinación de petróleo en los dos niveles de gobierno, y hace un cálculo aritmético de la elasticidad de estos ingresos respecto al precio del petróleo.

Para esto, el documento se divide en cuatro partes incluyendo esta introducción. La segunda parte revisa la legislación que define los recursos derivados de la actividad petrolera, la tercera describe los ingresos que esta actividad ha generado en las finanzas públicas nacionales y territoriales, y la cuarta calcula las elasticidades.

II. RECURSOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD PETROLERA

Los recursos derivados de la actividad petrolera en Colombia se distribuyen en las finanzas públicas de diferentes entidades del orden nacional y territorial. Se dividen principalmente entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), la Empresa Colombiana de Petróleo (Ecopetrol), el Gobierno Nacional y los gobiernos territoriales.

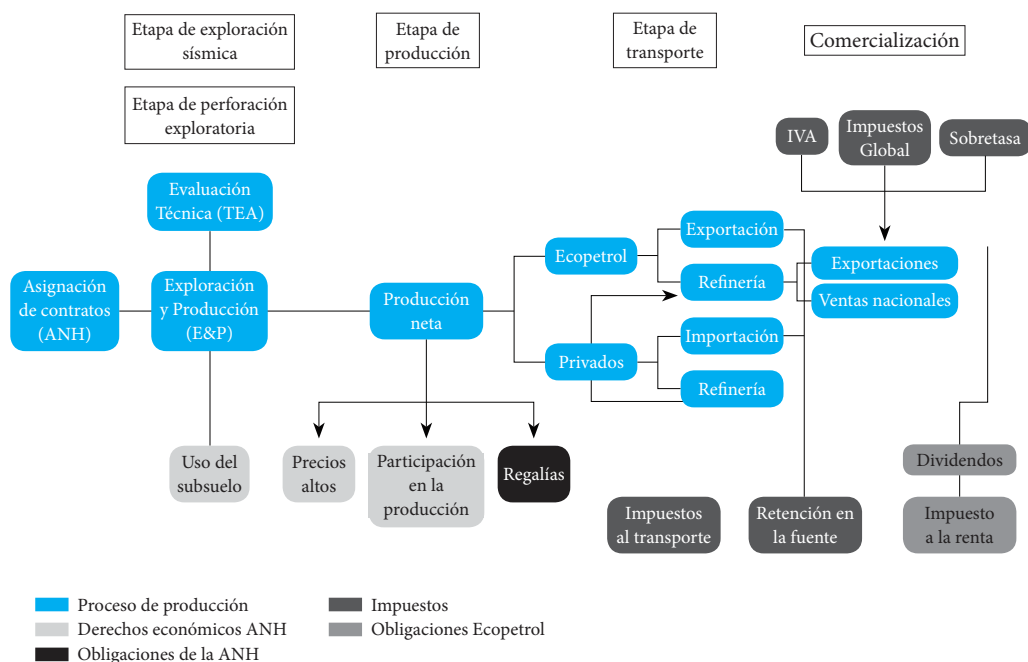
A su vez, estos recursos se desagregan en dos grupos: el primero incluye los recursos provenientes de la producción de crudo, y el segundo los resultantes de la refinación y venta de los combustibles derivados del petróleo, para efectos de este trabajo, gasolina y ACPM.

A. Producción de crudo

Uno de los cambios importantes del Decreto 1760 de 2003 fue la adopción del nuevo contrato de regalías (derechos económicos e impuestos) generado por la ANH, el cual reemplazó el contrato de asociación promovido por Ecopetrol. Este cambio permitió la incorporación de un nuevo marco contractual, en el cual el contratista explora y produce con independencia, asumiendo costos y riesgos. Además, Ecopetrol puede o no ser socio, y las regalías son variables.

Posterior a la etapa de contratación, el mercado doméstico de crudo en Colombia tiene dos destinos: la exportación o la refinación. La refinación la hace Ecopetrol en sus dos refinerías, ubicadas en Barrancabermeja y Cartagena (véase figura 7.1).

Figura 7.1. RECURSOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD PETROLERA, SEGÚN ETAPA DE PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración de los autores, basados en ANH, DNP y Ecopetrol.

1. Contratación

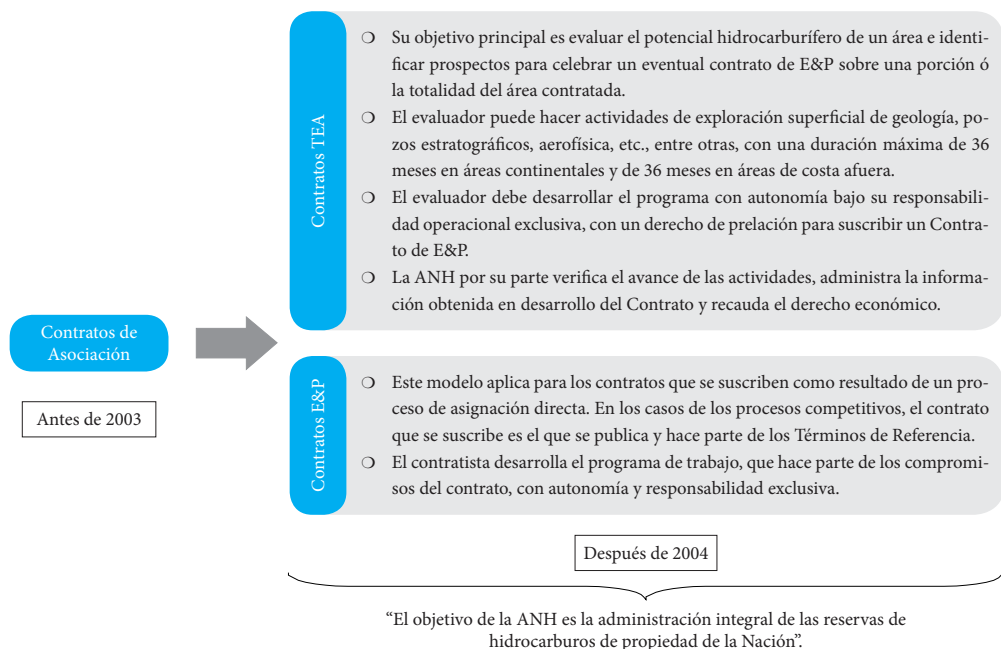
El nuevo modelo de contratación contempla tres etapas diferentes: exploración, evaluación y explotación, las cuales son asignadas a través de dos tipos de contrato: Contratos de Evaluación Técnica (TEA) o Contratos de Exploración y Producción (E&P) (véase figura 7.2).

a. Contratos de Evaluación Técnica

Tienen como objetivo evaluar y mejorar el conocimiento del potencial hidrocarburífero de un área libre³ e identificar zonas de interés para explotación futura. Una porción de

³ Se denominan áreas libres todas aquellas áreas en las cuales no existe en el momento de la presentación de la propuesta un contrato vigente para el desarrollo de actividades de exploración y/o explotación de los hidrocarburos constituidos como propiedad de la Nación.

Figura 7.2. LOS CONTRATOS DE PETRÓLEO EN COLOMBIA



Fuente: ANH.

las áreas cobijadas por contratos TEA puede convertirse en contratos de E&P, siempre y cuando el contratista titular presente programas exploratorios aceptados por la ANH conforme a su reglamentación vigente. De igual forma, en el área de un contrato TEA es factible que un tercero presente una oferta para celebrar un contrato E&P. En este caso, el titular del TEA tiene la opción de igualar o superar la propuesta del tercero para lograr la adjudicación del contrato de E&P.

En los contratos TEA el contratista reconocerá y pagará una sola vez a la ANH un derecho económico en dólares, el cual varía: es uno si la duración del contrato es inferior a 20 meses, y en el caso en que sea mayor, el monto se incrementará en forma proporcional sobre 20 meses. Los valores de liquidación se presentan en el cuadro 7.1.

b. Contratos de exploración y producción

El contrato E&P prevé derechos a favor de la ANH derivados del uso del subsuelo y de precios altos. Sobre el uso de subsuelo, por cada fase durante el período de exploración,

el contratista le debe pagar a la ANH un derecho en dólares, que resulta de multiplicar el número de hectáreas y fracción de hectárea del área contratada, por el valor que se presenta en el cuadro 7.2. De lo anterior se excluyen las áreas de producción.

Cuadro 7.1. **DERECHOS ECONÓMICOS DE LA ANH. CONTRATO TEA**
(Dólares)

Tamaño de área	Por cada una de las primeras 240.000 ha.	Por hectárea adicional a 240.000 ha.
En Polígonos A y B	0,2	0,4
Fuera de los Polígonos	0,1	0,2

Fuente: Modelo de Contrato TEA.

Cuadro 7.2. **DERECHOS ECONÓMICOS DE LA ANH. USO DEL SUBSUELO**
(Dólares)

Tamaño de Área	Por las primeras 100.000 ha.		Por cada hectárea adicional a 100.000 ha.	
Duración Fase	≤18 meses	> 18 meses	≤18 meses	> 18 meses
En Polígonos A y B	2,38	3,17	3,17	4,75
Fuera de los Polígonos	1,59	2,38	2,38	3,17
Área costa afuera		0,79		

Fuente: Contrato de exploración y producción de hidrocarburos, Anexo A, capítulo V.

Por las áreas de evaluación y de producción, el contratista le debe pagar a la ANH un derecho en dólares equivalente a multiplicar la producción de hidrocarburos por US\$ 0,1204 por cada barril de hidrocarburos líquidos.

Sobre el derecho económico por precios altos, cuando la producción acumulada de hidrocarburos líquidos del área contratada, incluyendo el volumen de regalías, supere los cinco millones de barriles, y en el evento de que el precio del crudo *West Texas Intermediate* (WTI) supere el precio base P_o , y dependiendo de la gravedad API del crudo, el contratista le debe entregar a la ANH, en el punto de entrega, una participación en la producción neta de regalías como lo establece la siguiente fórmula:

$$Q = [(P - P_o)/P] * S$$

Donde:

Q = Derecho económico a entregar a la ANH

P = Precio WTI

P_o = Precio base de referencia

S = Porcentaje de participación

El precio base y el porcentaje de participación se presentan en los cuadros 7.3 y 7.4.

Cuadro 7.3. PRECIOS BASE DE REFERENCIA

Gravedad API de Hidrocarburos Líquidos producidos	P_o (USD/BI) (Año 2011)
Mayor de 29° API	31,29
Mayor a 22° API e inferior o igual a 29° API	32,50
Mayor a 15° API e inferior o igual a 22° API	33,71
Descubrimientos localizados a más de 300 mts. de profundidad de agua	38,52
Mayor a 10° API e inferior o igual a 15° API	48,14

Fuente: Contrato de exploración y producción de hidrocarburos, Anexo A, capítulo V.

Cuadro 7.4. PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN

Precio WTI (P)	Porcentaje de participación (S)
$P_o \leq P < 2P_o$	30
$2P_o \leq P < 3P_o$	35
$3P_o \leq P < 4P_o$	40
$4P_o \leq P < 5P_o$	45
$5P_o \leq P$	50

Fuente: Contrato de exploración y producción de hidrocarburos, Anexo A, capítulo V.

Adicionalmente, en los procesos de asignación de áreas para exploración y explotación, los futuros contratistas deben ofrecerle a la ANH una participación en la producción. De acuerdo con lo reportado por la Asociación Colombiana de Petróleo (ACP), en los resultados de la ronda 2010, 87% del total de bloques adjudicados ofrecieron una participación en la producción entre 1 y 4 %.

2. Regalías

Según el artículo 360 de la Constitución Política de Colombia, las regalías son “una contraprestación económica de propiedad del Estado, que se causa por la explotación de un recurso natural no renovable”. A partir de enero de 2004, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) es la entidad encargada de recaudar las regalías⁴, mientras el Ministerio de Minas y Energía es el responsable de su liquidación. Dentro de los diez días hábiles siguientes al recibo de las liquidaciones, la ANH realiza los giros correspondientes a los beneficiarios. Por su parte, el DNP ejerce el control y registro de los proyectos que han sido aprobados por los ministerios para ser financiados por el Fondo Nacional de Regalías, además de controlar y vigilar la correcta utilización de los recursos provenientes de las mismas.

a. Recaudo de las regalías

El recaudo de regalías puede hacerse en especie o en dinero. En el primer caso, el contratista entrega a la ANH la cantidad de hidrocarburo correspondiente; el procedimiento para la programación de entregas y demás aspectos, son acordados entre las partes. Cuando el pago se hace en dinero, el contratista entrega a la ANH el monto correspondiente en el plazo señalado por la autoridad competente o los acordados por las partes, según sea el caso. La figura 7.3 ilustra la fórmula para el cálculo de regalías.

Figura 7.3. FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE REGALÍAS

$$\text{Hidrocarburos producidos en un mes} \times \text{Porcentaje de regalías*} \times \text{Precio petróleo (US$/barril)} \times \text{Tasa de cambio promedio} = \text{Valor regalías en pesos}$$

* Entre 8 y 25% según la Ley 756 de 2002 (véase cuadro 7.5) o 20% con la Ley 141 de 1994.

Fuente: DNP.

De acuerdo con la Ley 756 de 2002, el porcentaje para el cálculo de regalías varía de acuerdo al volumen de producción por campo, como se ilustra en el cuadro 7.5.

⁴ En general, es la encargada de recaudar las compensaciones monetarias del Estado por la explotación de hidrocarburos.

Cuadro 7.5. **PORCENTAJE PARA EL CÁLCULO DE REGALÍAS SEGÚN VOLUMEN DE PRODUCCIÓN**

Volumen diario promedio mes por campo	Porcentaje
Hasta 5.000 barriles por día	8
Entre 5.000 y 125.000 barriles por día	$8 + (\text{producción} - 5.000) * 0,10$
Entre 125.000 y 400.000 barriles por día	20
Entre 400.000 y 600.000 barriles por día	$20 + (\text{producción} - 400.000) * 0,025$
Más de 600.000 barriles por día	25

Fuente: Ley 756 de 2002, Artículo 16.

b. Distribución de las regalías

Las regalías se clasifican en directas e indirectas. Las directas pertenecen a los departamentos y municipios en cuyos territorios se adelanta la explotación de recursos naturales no renovables, y a los puertos marítimos por donde se transportan los mismos, y hasta 2011, correspondían a aproximadamente 80% del total de las regalías. Las regalías indirectas, por otro lado, eran recaudadas por el Fondo Nacional de Regalías y financiaban proyectos regionales de inversión prioritarios, de acuerdo con los planes de desarrollo correspondientes. En el cuadro 7.6 se presenta la distribución de las participaciones en las regalías de hidrocarburos bajo la Ley 756 de 2002.

La figura 7.4 muestra la destinación de los recursos provenientes de regalías bajo el esquema planteado en la Ley 756 de 2002.

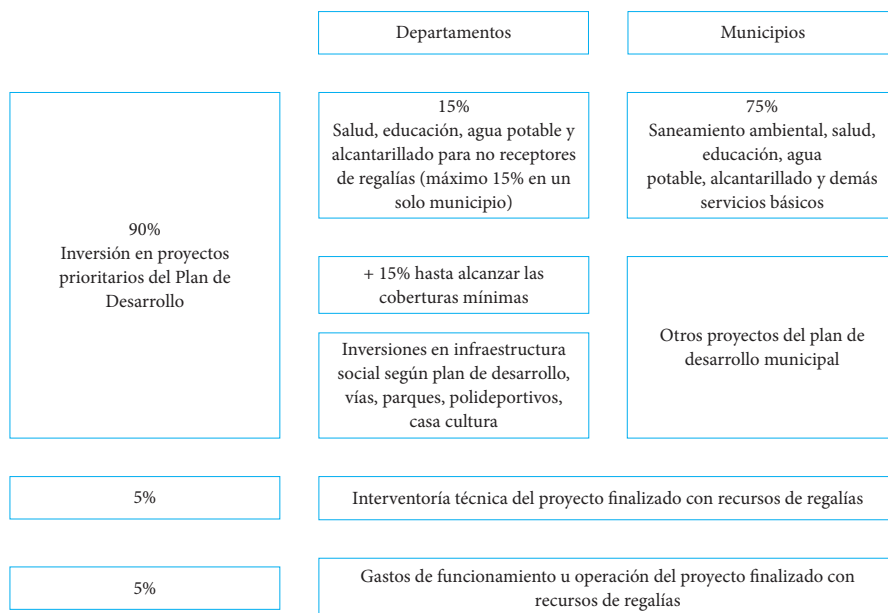
Cuadro 7.6. **DISTRIBUCIÓN DE PARTICIPACIONES EN REGALÍAS DE HIDROCARBUROS**

Entidad	Producción		
	0-10.000 bpmd* (%)	10.000-20.000 bpmd (%)	Superior a 20.000 bpmd (%)
Departamentos productores	52,0	47,5	47,5
Municipios o distritos productores	32,0	25,0	12,5
Municipios o distritos portuarios	8,0	8,0	8,0
Fondo Nacional de Regalías	8,0	19,5	32,0

* Barriles promedio mensual diario.

Fuente: Ley 756 de 2002, Artículo 27.

Figura 7.4. DESTINACIÓN DE LOS RECURSOS DE REGALÍAS



Fuente: Ley 756 de 2002.

Con el fin de redistribuir los recursos provenientes de las regalías para que no sólo los departamentos y municipios productores sean beneficiados de estos ingresos, en el presente año se constituyó el Sistema General de Regalías (SGR) (véase recuadro 7.1).

3. Impuesto al transporte

De acuerdo al Artículo 29 de la Ley 756 de 2002, el impuesto al transporte es un gravamen cedido por la Nación, que busca compensar a los municipios no productores por cuyas jurisdicciones atraviesan los oleoductos o gasoductos. El cobro de dicho impuesto se lleva a cabo trimestralmente, de la siguiente manera: para todos los oleoductos construidos a partir del 7 de octubre de 1952, es de 6% del valor resultante de multiplicar el número de barriles transportados por la tarifa vigente para cada oleoducto. Para los oleoductos que se construyan bajo concesiones situadas en la región oriental será de 2%.

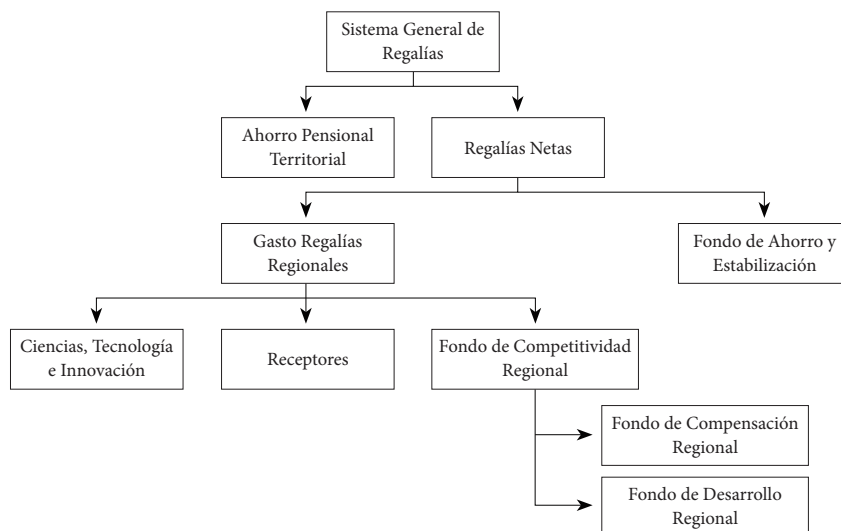
El impuesto se liquida sobre el total de barriles de petróleo y gas transportados por los oleoductos desde las estaciones de bombeo hasta los centros de distribución, te-

Recuadro 7.1. SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS, SGR

El SGR se constituyó mediante el Acto Legislativo 05 de 2011, y a través de la Ley 1530 de 2012 se estableció la regulación de la organización y funcionamiento de éste. Con esta reforma, a partir de 2012, los ingresos por concepto de regalías se distribuirán de la siguiente manera (véase figura 7.5):

- ❑ 10% para el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- ❑ 10% para ahorro pensional territorial.
- ❑ Hasta un 30% para el Fondo de Ahorro y Estabilización.
- ❑ Los recursos restantes de la siguiente manera:
 - ❑ 20% para las asignaciones directas, correspondientes a los departamentos y municipios en cuyos territorios se adelanta la explotación de recursos naturales no renovables y a los puertos fluviales y marítimos por donde se transportan los mismos.
 - ❑ 80% para los Fondos de Compensación Regional y de Desarrollo Regional (60% y 40% respectivamente).

Figura 7.5. ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA DE REGALÍAS



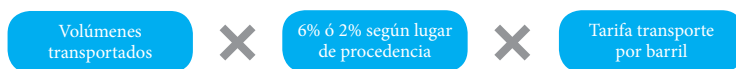
Fuente: Proyecto de Acto Legislativo.

De los ingresos del SGR, 2% se destinará para fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos y el conocimiento y cartografía geológica del subsuelo. Este porcentaje se descontará proporcionalmente del total de los ingresos del SGR.

Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Minas y Energía, Departamento Nacional de Planeación (2011).

niendo en cuenta las tarifas establecidas por el Ministerio de Minas y Energía⁵ (véase figura 7.6).

Figura 7.6. FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DEL IMPUESTO AL TRANSPORTE



Fuente: Ministerio de Minas y Energía.

Los recursos provenientes del impuesto de transporte distribuidos a los municipios no productores se destinan a inversiones de infraestructura social que hagan parte del plan de desarrollo del municipio, tales como: saneamiento ambiental, servicios de salud, educación, agua potable y alcantarillado, entre otros.

4. Retención en la fuente a las exportaciones de crudo

El impuesto a la retención en la fuente, según el Artículo 50 de la Ley 1430 de 2010, se define de la siguiente manera: a los ingresos por concepto de exportación de hidrocarburos y demás productos mineros, para lo cual el exportador actuará como autorretenedor. El Gobierno Nacional establecerá la tarifa de retención en la fuente, la cual no podrá ser superior al 10% del respectivo pago o abono en cuenta.

⁵ De acuerdo con la Resolución 124 386 de 2010, la cual determina la metodología para la fijación de tarifas para el transporte de crudo por oleoductos, en caso que las partes negociadoras no hayan acordado la tarifa del servicio en un trayecto, la Dirección de Hidrocarburos aplicará la siguiente fórmula, si es un trayecto no ampliado: $T = ((Y + C + A)/Q) + CV$. Si es un trayecto nuevo o uno ampliado: $T = (Y/\min\{Q, 0,85 \cdot QMAX\}) + ((C+A)/Q) + CV$. Donde T es la tarifa a aplicar por barril de crudo a transportar en dólares; Y corresponde al ingreso anual reconocible por inversión; C es el ingreso anual reconocible por gastos fijos de administración, operación y mantenimiento; A es el ingreso anual reconocible o descontable por ajuste; Q el volumen anual equivalente de crudo a transportar; $QMAX$ es la capacidad de diseño del trayecto nuevo o ampliado y CV es el costo variable de operación por barril de crudo. Para información más detallada del cálculo, véase la Resolución 124 386 de 2010, disponible en: http://www.minminas.gov.co/minminas/kernel/usuario_externo_normatividad/form_consultar_normas_hidrocarburos.jsp?parametro=2304&site=17

B. Producción de combustibles derivados del petróleo

1. Impuestos a la gasolina y al ACPM

En Colombia existen tres impuestos: IVA, global y sobretasa.

a. Impuesto al Valor Agregado (IVA)

Es un impuesto cobrado de manera indirecta sobre la venta de ACPM, gasolina motor corriente o extra, y equivale a 16% del precio base de liquidación determinado por el Ministerio de Minas y Energía. De acuerdo con el Artículo 466 del Estatuto Tributario (ET), la base para liquidar el impuesto sobre las ventas de la gasolina motor regular y extra es el ingreso al productor, mientras que en el caso de importación de gasolina, la base gravable será la misma que se tiene en cuenta para liquidar los derechos de aduana, adicionados con el valor de este gravamen (Art 459-ET).

b. Impuesto global

Es un impuesto que el Ministerio de Minas y Energía fija por resolución y se cobra en las ventas nacionales de los combustibles; es liquidado por parte del productor o el importador. La Ley 681 de 2001 establece unos valores base de liquidación⁶ y define que el ajuste se realizará el primero de marzo de cada año, de conformidad con la meta de inflación que establezca el Banco de la República para el año correspondiente en el que se hace el ajuste.

c. Sobretasa

El Artículo 118 de la Ley 488 de 1998 establece que el hecho generador de la sobretasa está constituido por el consumo de gasolina motor extra y corriente nacional o importada, en la jurisdicción de cada municipio, distrito y departamento. Para la sobretasa al ACPM, el hecho generador está constituido por el consumo de ACPM nacional o

⁶ De acuerdo con el Artículo 6 de la Ley 681 de 2001, los valores establecidos para el impuesto global por galón, se liquidarán a razón de: \$503,62 para gasolina regular, \$333,79 para el ACPM y \$579,17 para gasolina extra. Dichos valores están expresados en moneda nacional y son pesos constantes de 2001. Para el 2010, los valores de liquidación fueron: \$762,64 para la gasolina corriente y \$470,08 para ACPM.

importado, en la jurisdicción de cada departamento o en el Distrito Capital de Bogotá. Se debe anotar que no generan sobretasa las exportaciones de gasolina motor extra y corriente o de ACPM.

La sobretasa se causa en el momento en que el distribuidor mayorista, productor o importador enajena la gasolina motor extra o corriente o ACPM, al distribuidor minorista o al consumidor final. Igualmente se causa en el momento en que el distribuidor mayorista, productor o importador retira el bien para su propio consumo (Artículo 120, Ley 488 de 1998).

- ❑ *A la gasolina:* La Ley 788 de 2002 establece que la tarifa total de la sobretasa a la gasolina será de 25%, repartida de la siguiente manera: tarifa municipal y distrital: 18,5% y tarifa departamental: 6,5%.

Además, los Concejos Municipales ubicados en zonas de frontera pueden optar una tarifa diferencial entre 2 y 6% (Art. 55).

- ❑ *Al ACPM:* La Ley 488 de 1998 establece que la tarifa de la sobretasa al ACPM será de 6%, cobrada por la Nación y distribuida en 50% para el mantenimiento de la red vial nacional y 50% para los departamentos, incluido el Distrito Capital, con destino al mantenimiento de la red vial.

2. *¿Cómo se determina la fórmula de los precios de los combustibles?*

La estructura de precios al consumidor de los combustibles varía entre países, debido a que ésta depende de la carga impositiva que cada nación decida cobrar sobre dicho producto. En otras palabras, el precio final refleja cuánto valora la sociedad la infraestructura vial y la calidad ambiental, y cuánto está dispuesta a cobrar como compensación. En Colombia, desde 1999 la política de precios de la gasolina y el ACPM adoptada por el Ministerio de Minas y Energía se basa en el precio paridad exportación, es decir, en el cálculo del ingreso al productor, el cual busca capturar el costo de oportunidad en que incurría Ecopetrol o un privado al vender los combustibles en el mercado interno en lugar de exportar a otros países.

Dicha política permite contar con unos precios que reflejarán las variaciones de los precios externos. Además, desmontó gradualmente los subsidios preestablecidos a los precios de

los combustibles⁷ para lograr un esquema de precios que reconociera la realidad de los mercados internacionales, además de brindar señales de estabilidad a los inversionistas⁸.

Por tanto, la estructura de los precios de los combustibles en Colombia parte del ingreso al productor para calcular los impuestos con los que éstos son gravados, los cuales representaron en las ventas totales nacionales del 2010 cerca de 30% para las de gasolina y 17% para las de ACPM. El cuadro 7.7 muestra las variables que componen el ingreso al productor y el precio regulado de la gasolina, para determinar finalmente el precio por resolución de dicho combustible.

No obstante, en Colombia existe un diferencial en los precios de los combustibles vendidos en las zonas de frontera⁹ y el resto del país. Con el fin de reducir los precios de los

Cuadro 7.7. ESTRUCTURA DEL PRECIO DE LOS COMBUSTIBLES EN COLOMBIA

Cálculo del ingreso al productor	Precio regulado de la gasolina
Precio FOB dólares por galón Costa del Golfo - Flete Costa Golfo USA a puerto colombiano (US\$) - Costo seguro marítimo (US\$) - Inspección de calidad (US\$) = Precio en dólares en puerto colombiano * TRM (último día del mes anterior) = Precio en pesos puerto colombiano - Transporte pozo Colorado - Galán	Ingreso del productor + IVA + Impuesto global + Tarifa de marcación + Tarifa de transporte por poliductos + Margen al distribuidor mayorista + Margen del distribuidor minorista + Pérdida por evaporación + Sobretasa
= Ingreso del productor	= Precio por resolución

Fuente: Fedesarrollo, *Tendencia Económica* No. 81 de enero de 2009 y Resoluciones Ministerio de Minas.

⁷ Para determinar si existe un subsidio a los precios de los combustibles se debe determinar si el precio final que paga el consumidor es inferior al costo de producción, por lo que el diferencial sería cubierto por una transferencia fiscal que en últimas implica un gasto para el Gobierno.

⁸ Gracia *et al.* (2010). “Ley de Frontera y su efecto en el comercio de los combustibles líquidos”. *Cuaderno de Fedesarrollo* No. 32, Bogotá.

⁹ De acuerdo con la Ley 191 de 1995, se considera zona de frontera a “aquellos municipios, corregimientos especiales de los departamentos fronterizos, colindantes con los límites de la República de Colombia, y aquellos en cuyas actividades económicas y sociales se advierte la influencia directa del fenómeno fronterizo”.

combustibles líquidos comercializados en las zonas de frontera, se determina un monto de galones, que podrán ser vendidos por las estaciones de servicios ubicadas en dichas zonas, exentos de los impuestos de orden nacional (global e IVA). Además, la sobretasa cobrada puede ser menor a la del resto del país; esto se tratará más adelante.

A partir de octubre de 2011, el cálculo del precio de los combustibles es regulado por la Resolución 18 1602 del 30 de septiembre de 2011, según la cual el precio se ajusta mensualmente teniendo en cuenta cambios mes a mes del ingreso al productor, donde éste no podrá salirse de un rango que varía entre -3 y +3%; esto equivale aproximadamente a 1,5% del precio final, con el fin de mitigar cambios abruptos en los precios al consumidor.

3. Otros ingresos fiscales

a. Dividendos e impuesto a la renta pagados por Ecopetrol

Los dividendos pagados por Ecopetrol a la Nación son un porcentaje de las utilidades que la empresa trasfiere a su accionista mayoritario. Por su parte, la provisión del impuesto de renta con corte a diciembre de 2010 se calculó aplicando a la utilidad contable antes de impuestos la tasa efectiva de tributación calculada de 26,9% (en 2009 fue 27,02%) que incluye impuesto de renta corriente y diferido¹⁰. Adicionalmente, en 1995 se creó el Fondo de Ahorro y Estabilización Petrolera (FAEP) y en el 2006 se eximió a Ecopetrol de la obligación de realizar ahorros en dicho fondo (véase recuadro 7.2).

III. CIFRAS DE LA ACTIVIDAD PETROLERA

A. Producción de crudo en Colombia

La producción de crudo en el país para los últimos años muestra una tendencia creciente, pasando de 617 mil barriles de petróleo diarios calendario (bpdc) en enero de 2009, a 825 mil bpdc en diciembre de 2010 (véase gráfico 7.2).

En el 2010, los campos que contribuyeron con mayor volumen de producción fueron Rubiales, Castilla y Caño Limón con aproximadamente 124 mil, 60 mil y 41 mil bpdc

¹⁰ Ecopetrol. Gestión empresarial y finanzas 2010, p. 116.

respectivamente (véase gráfico 7.3). Como se observa en el gráfico 7.4, aproximadamente 90% de crudo es producido por diez operadoras. En primer lugar, se encuentra Ecopetrol con 35% de la producción, seguida por Meta Petroleum y Occidental con 16 y 10% respectivamente.

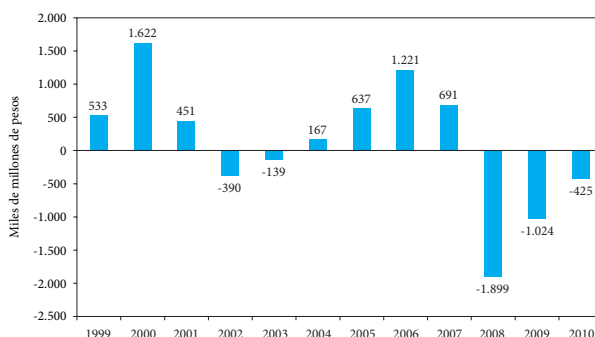
Recuadro 7.2. FONDO DE AHORRO Y ESTABILIZACIÓN PETROLERA, FAEP

El FAEP se creó y reglamentó bajo la Ley 209 de 1995. Tanto Ecopetrol como las entidades territoriales y receptoras de regalías y compensaciones monetarias y el Fondo Nacional de Regalías, ahorran o desahorran en este fondo si sus ingresos adicionales (monto en que se excede su ingreso básico) exceden los ingresos adicionales promedio.

Las transferencias realizadas al Fondo son de carácter estrictamente temporal y con propósito exclusivo de ahorro fiscal y estabilización macroeconómica.

El Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, en el Artículo 143 eximió a Ecopetrol de la obligación de hacer ahorros en el FAEP, trasladando al Gobierno Nacional la propiedad del saldo de ahorros acumulados de Ecopetrol. En consecuencia, Ecopetrol no realiza actualmente ningún ahorro en el Fondo y sus ahorros acumulados han sido desahorrados progresivamente por el Gobierno Nacional entre 2008 y 2010 (se proyectó retirar en 2008 60% del saldo acumulado y el resto en los años 2009 y 2010. Véase gráfico 7.1).

Gráfico 7.1. EVOLUCIÓN DEL BALANCE DEL FAEP

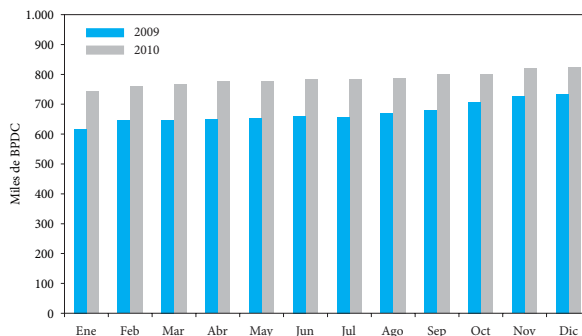


Fuente: DGPM - Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Con la Ley 1530 de 2012 se establece el Sistema General de Regalías y se dispone el desahorro de los saldos del FAEP entre 2011 y 2014.

Fuente: MFMP, 2010 y Plan Financiero 2008.

Gráfico 7.2. PRODUCCIÓN MENSUAL DE CRUDO 2009-2010



Fuente: Ministerio de Minas y Energía, tomado del IEP-ACP.

Gráfico 7.3. PRODUCCIÓN DE CRUDO POR CAMPO BPDC, 2010

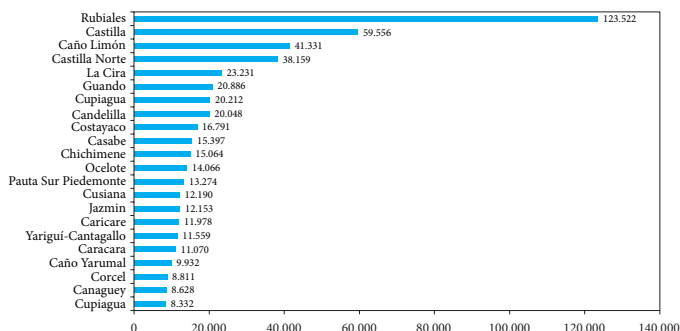
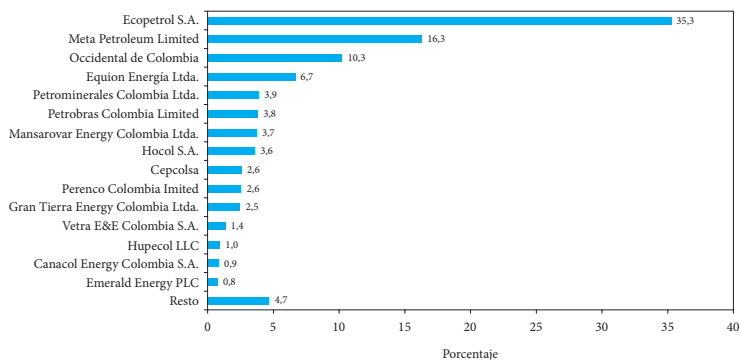


Gráfico 7.4. PROPORCIÓN DE PRODUCCIÓN TOTAL DE CRUDO POR EMPRESA OPERADORA (%)



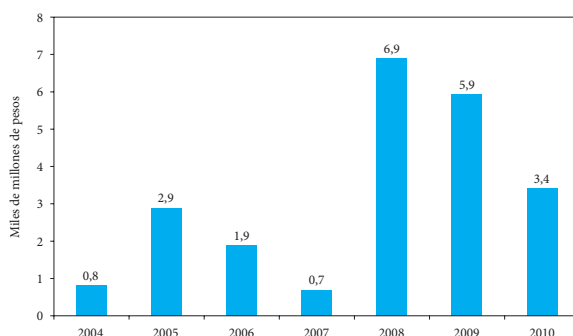
* No se incluyeron los pozos con producción inferior equivalente al 1% de la producción total.

Fuente: Ministerio de Minas y Energía, tomado del IEP-ACP.

B. Derechos económicos de la ANH

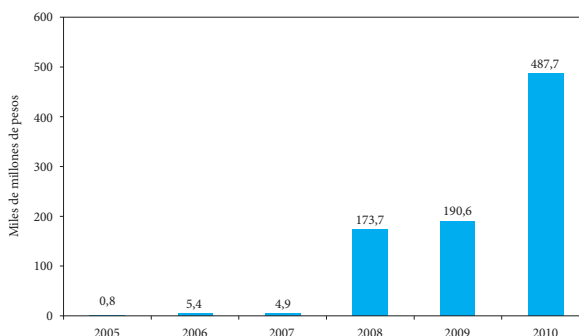
El valor de los derechos económicos por Evaluación Técnica ha presentado cambios significativos desde los orígenes de este tipo de contrato y no presenta una tendencia clara. Es así como los recaudos de la ANH por este concepto han pasado de 800 en 2004 a 3.400 millones de pesos en el 2010, teniendo su punto máximo en el año 2008, cuando el recaudo ascendió a 6.900 millones de pesos (véase gráfico 7.5). Por su parte, la evolución del valor de los derechos económicos de la ANH por contratos de exploración y producción refleja un aumento significativo de los recaudos por este concepto, pasando de 800 millones de pesos en el año 2004 a 488 mil millones en el año 2010 (véase gráfico 7.6).

Gráfico 7.5. **DERECHOS ECONÓMICOS DE LA ANH POR CONTRATOS DE EVALUACIÓN TÉCNICA**



Fuente: ANH.

Gráfico 7.6. **DERECHOS ECONÓMICOS DE LA ANH POR CONTRATOS DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN**

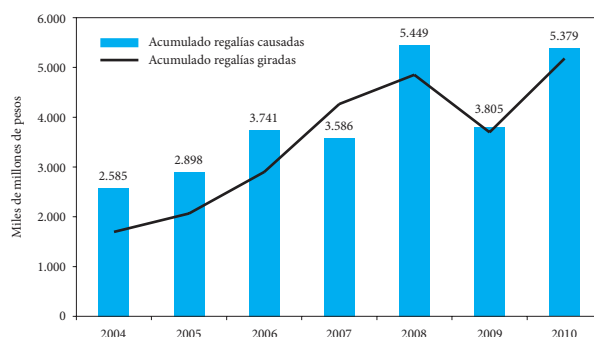


Fuente: ANH.

C. Regalías correspondientes a la producción de crudo

Consecuente con el aumento en la producción de petróleo crudo, el valor de las regalías causadas y giradas ha aumentado considerablemente, constituyéndose en una fuente de ingresos significativa para el gobierno. Como se observa en el gráfico 7.7, el valor de las regalías causadas pasó de 2,6 billones de pesos en el año 2004 a 5,5 billones en el año 2010.

Gráfico 7.7. EVOLUCIÓN DE LAS REGALÍAS CAUSADAS Y GIRADAS



Fuente: ANH, tomado del IEP-ACP.

D. Destino de la producción del crudo colombiano

Como se observa en el cuadro 7.8, mientras la proporción de crudo destinada a la carga de refinерías nacionales ha disminuido, la proporción de crudo destinada a exportación ha aumentado considerablemente en los últimos años¹¹.

E. Dividendos e impuestos de renta pagados por Ecopetrol

Los dividendos e impuestos pagados por Ecopetrol representan ingresos importantes para la nación y aunque mostraron una tendencia creciente hasta el 2008, cayeron en 2010 (véanse gráficos 7.8 y 7.9). Esto se debe a que en el año 2009 se pagaron los dividendos y el impuesto de renta causados en 2008, año en el que los resultados financieros de

¹¹ Los valores no suman 100% puesto que, por un lado, la carga de refinерía puede incluir importaciones y, por otro, las exportaciones incluyen derivados.

Ecopetrol fueron particularmente buenos, mientras en 2010 se pagaron los dividendos y el impuesto de renta causados en 2009, cuando dichos resultados no fueron tan buenos¹².

Cuadro 7.8. DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE CRUDO

Año	% Carga a refinerías de producción total	% Exportaciones de la producción total
2004	59,0	53,5
2005	56,9	51,2
2006	59,7	49,8
2007	58,9	52,2
2008	53,2	57,1
2009	45,0	68,0
2010	37,5	72,3

Fuente: Cálculos de los autores.

Gráfico 7.8. DIVIDENDOS PAGADOS POR ECOPETROL

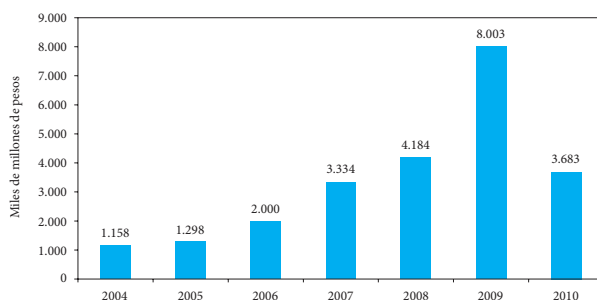
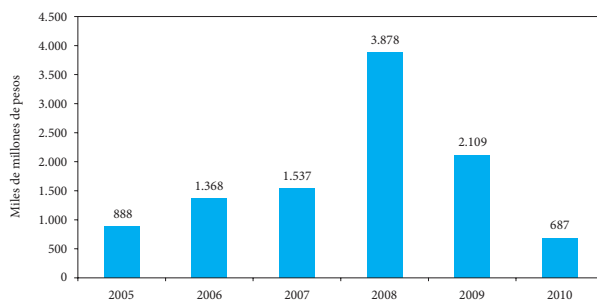


Gráfico 7.9. IMPUESTO DE RENTA PAGADO POR ECOPETROL



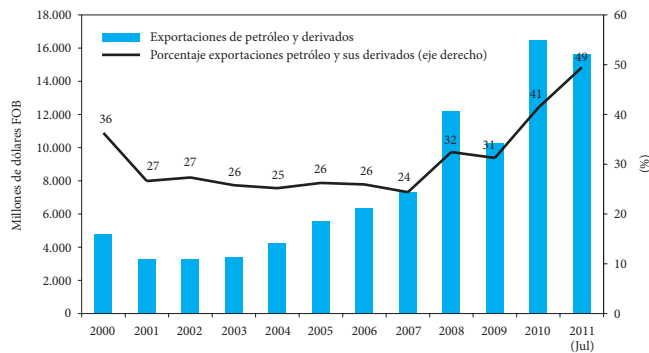
Fuente: Marco fiscal de mediano plazo (MFMP).

¹² Para mayor información véase Marco fiscal de mediano plazo (2010), p. 135.

F. Exportaciones

Como se observa en el gráfico 7.10, los valores de las exportaciones de hidrocarburos y derivados han crecido considerablemente durante la última década. Las exportaciones de este tipo de productos han pasado de representar 36% de las exportaciones nacionales en el año 2000, a 41% en el año 2010 y casi 50% en el año 2011.

Gráfico 7.10. **EXPORTACIONES DE HIDROCARBUROS Y DERIVADOS**



Fuente: DANE, tomado del IEP-ACP.

G. Ingresos públicos generados por el sector

Como se observa a continuación, los ingresos generados como consecuencia del pago de impuestos y dividendos de Ecopetrol, al igual que las regalías, constituyen un ingreso de gran importancia para el gobierno.

El cuadro 7.9 muestra los ingresos del gobierno central como porcentaje del valor total de la producción nacional de crudo (segunda columna), del ingreso total del gobierno central (tercera columna) y como participación dentro del total de ingresos generados por el petróleo al gobierno central para el año 2010. Las cuentas más importantes son los dividendos de Ecopetrol al gobierno central, y los ingresos por retención en la fuente.

De la misma manera, el cuadro 7.10 muestra los datos para los gobiernos regionales y locales. En este nivel de gobierno, los ingresos más importantes son los que provienen de las regalías.

Cuadro 7.9. RECAUDO GOBIERNO CENTRAL COMO PORCENTAJE DEL VALOR DE PRODUCCIÓN DE CRUDO (2010)

Ingresos	Como porcentaje de la producción	Como porcentaje de los ingresos totales del gobierno central	Participación (%)
Derechos ANH	1,14	0,66	4,54
Contratos E&P	0,01	0,00	0,03
Contrato ET	1,13	0,66	4,51
Retefuente*	7,23	4,21	28,95
IVA	2,76	1,61	11,06
Gasolina	1,30	0,76	5,22
ACPM	1,46	0,85	5,85
Impuesto Global	3,23	1,88	12,91
Gasolina	1,77	1,03	7,07
ACPM	1,46	0,85	5,84
Sobretasa	0,52	0,30	2,10
ACPM	0,52	0,30	2,10
Pagado por Ecopetrol	10,10	5,88	40,44
Dividendos Ecopetrol	8,51	4,96	34,08
Impuesto de renta	1,59	0,92	6,36

* Se supone un valor del 10% para calcular la retención en la fuente sobre las exportaciones de petróleo y derivados.

Fuente: ANH, Ministerio de Hacienda -DAF-, Fedesarrollo. Cálculos de los autores.

Cuadro 7.10. RECAUDO GOBIERNO LOCAL COMO PORCENTAJE DEL VALOR DE PRODUCCIÓN DE CRUDO (2010)

Ingresos	Como porcentaje de la producción	Como porcentaje de los ingresos totales del gobierno central	Participación (%)
Regalías	11,97	10,44	77,48
Departamentos	5,69	4,96	36,80
Puertos	0,96	0,84	6,20
Municipios	1,50	1,30	9,68
FNR	3,83	3,34	24,79
Sobretasa	3,48	3,03	22,52
Gasolina	2,96	2,58	19,13
Municipios	2,18	1,90	14,12
Departamentos	0,77	0,67	5,01
ACPM	0,52	0,46	3,39

Fuente: ANH, Ministerio de Hacienda -DAF-, Fedesarrollo. Cálculos de los autores.

Es de resaltar que en Colombia la sostenibilidad fiscal es considerada un principio¹³ (Art. 334 de la Constitución Política de Colombia), y por tanto uno de los mecanismos del gobierno para garantizar dicho derecho es la Regla Fiscal, la cual busca garantizar la sostenibilidad de las finanzas públicas en el largo plazo y contribuir a la estabilidad macroeconómica del país (véase recuadro 7.3). Lo anterior permitirá fortalecer las finanzas públicas en el mediano plazo y garantizar la sostenibilidad de la deuda pública y la estabilidad macroeconómica del país.

Recuadro 7.3. REGLA FISCAL

El Artículo 5 de la Ley 1473 de 2011 define la regla fiscal como que *el gasto estructural no supere al ingreso estructural, en un monto que exceda la meta anual de balance estructural establecido*. Cabe aclarar que se entiende por ingreso estructural, el ingreso total del gobierno nacional central, una vez ajustado por el efecto del ciclo económico y los efectos extraordinarios de la actividad minero energética y otros efectos similares. (Art. 3, Ley 1473 de 2011).

El objetivo primordial de la regla fiscal (propuesta para ser aplicada a partir del 2012) es *garantizar la sostenibilidad de largo plazo de las finanzas públicas y contribuir a la estabilidad macroeconómica del país* (Art. 1, Ley 1473 de 2011). En otras palabras, al establecer metas puntuales sobre el balance del gobierno central, la regla fiscal es un mecanismo que permite fortalecer la disciplina fiscal, de forma que el gasto del gobierno esté acorde con sus ingresos estructurales o de largo plazo.

Específicamente, en lo referente a las metas de la regla fiscal, en el Artículo 5 de la Ley 1473 de 2011, se expone que a partir del año 2022, el déficit estructural del gobierno nacional central no podrá ser mayor a 1% del PIB. Para el logro de este objetivo, se requiere que el gobierno nacional siga una senda anual decreciente del déficit en el balance fiscal estructural, que le permita alcanzar un déficit estructural menor o igual a 2,3% del PIB en 2014 y menor o igual a 1,9% del PIB en 2018.

Una de las virtudes de la regla es que independiza el objetivo fiscal y las decisiones de política de los movimientos cíclicos de la economía, especialmente los relacionados con la producción e ingresos petroleros. Esto la hace una regla de naturaleza estructural, es decir, que el balance fiscal que debe cumplir el gobierno nacional depende de sus propias decisiones o de cambios inesperados y transitorios en la economía, que afecten sus finanzas.

Dadas las mayores perspectivas de ingresos generados por los mayores niveles de producción del sector minero y con el propósito de contribuir a la estabilidad macroeconómica del país, se constituye el Fondo de Ahorro y Estabilización Macroeconómica, el cual acumulará recursos del ahorro proveniente de la regla fiscal y de aportes adicionales del Presupuesto Nacional, con el fin de apoyar el gasto contracíclico, la amortización de deuda y la financiación de necesidades producidas por eventos extraordinarios que puedan implicar una suspensión temporal de la regla fiscal (Art. 15, Ley 1473 de 2011).

La Regla Fiscal, puede ser interpretada de dos maneras:

- ❑ **Función de reacción:** Ante desviaciones del PIB de su valor potencial y de los ingresos petroleros de su senda de mediano plazo, la autoridad fiscal reacciona ajustando sus ingresos y/o gastos con el fin de lograr la meta de mediano plazo.
- ❑ **Operativo:** Una vez descontados los efectos del ciclo económico y de los ingresos petroleros sobre sus finanzas, la regla fiscal establece el nivel del balance fiscal primario a lograr por la autoridad fiscal en cada momento del tiempo.

Fuente: Ministerio de Hacienda, Banco de la República (2011). *La regla fiscal para Colombia*.

¹³ Acto Legislativo 3 de 2011, por el cual se establece el principio de la sostenibilidad fiscal.

IV. ELASTICIDADES

Esta sección consta de dos ejercicios¹⁴: En el primero se calcula el efecto de un cambio de un dólar en el precio internacional del petróleo sobre los recursos derivados de la actividad petrolera, recaudados por el gobierno central y los gobiernos regionales. El segundo presenta una proyección de los recursos al año 2015.

A. Comparación ante un cambio en un dólar en el precio del petróleo

Esta comparación se realizó para los recursos recaudados en el año 2010 y para el promedio entre 2004 y 2010. Los cálculos se hicieron con los datos disponibles sobre los recaudos de cada uno de los ingresos fiscales, y posteriormente se estableció la proporción con respecto a la producción total de crudo (véase anexo 7.1). A continuación se presentan los resultados.

1. Recursos 2010

Tomando como punto de partida los recaudos del año 2010 (véase cuadro 7.11), el Estado habría recaudado \$220 mil millones (US\$115,97 millones) más, si el precio hubiese sido un dólar más alto. El cuadro 7.12 reporta los recursos captados por el gobierno central y el cuadro 7.13 los de los gobiernos locales. Los \$220 mil millones se distribuyen en \$136 mil para el gobierno nacional, y \$84 mil para los gobiernos regionales y locales.

2. Recursos promedio 2004-2010

Reemplazando el año, la situación petrolera del año 2010, por el promedio 2004-2010, si el precio promedio hubiese sido un dólar más alto, el Estado habría recaudado \$215 mil

Cuadro 7.11. SUPUESTOS

	Observado 2010	Δ un dólar en el precio
Producción BPA	286.800.487	286.800.487
Precio WTI (Dólares)	79,5	80,5
TRM (Pesos)	1.898	1.898
Producción (Miles de millones de pesos)	43.260	43.804

Fuente: Cálculos de los autores.

¹⁴ El precio de referencia será el WTI en dólares por barril.

Cuadro 7.12. EFECTO EN LOS RECURSOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD PETROLERA PARA EL GOBIERNO CENTRAL, ANTE UN CAMBIO DE UN DÓLAR EN EL PRECIO DEL PETRÓLEO (2010)

Recaudos	Observado 2010	Δ un dólar en el precio	Diferencia
Derechos ANH	491,08	497,26	6,18
Contratos E&P	3,40	3,45	0,04
Contrato ET	487,68	493,81	6,14
Retefuente	3.128,69	3.168,05	39,37
IVA	1.195,58	1.210,62	15,04
Gasolina	563,71	570,81	7,09
ACPM	631,86	639,81	7,95
Impuesto global	1.395,46	1.413,02	17,56
Gasolina	764,37	773,98	9,62
ACPM	631,10	639,04	7,94
Sobretasa	226,55	229,40	2,85
ACPM	226,55	229,40	2,85
Pagado por Ecopetrol	4.370,00	4.424,98	54,99
Dividendos Ecopetrol	3.683,00	3.729,34	46,34
Impuesto de renta	687,00	695,64	8,64
Total	10.807	10.943	136
Variación porcentual			1,3%

Nota: Datos en miles de millones.

Fuente: ANH, Ministerio de Hacienda -DAF-, Fedesarrollo. Cálculos de los autores.

Cuadro 7.13. EFECTO EN LOS RECURSOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD PETROLERA PARA EL GOBIERNO LOCAL, ANTE UN CAMBIO DE UN DÓLAR EN EL PRECIO DEL PETRÓLEO (2010)

Recaudos	Observado 2010	Δ un dólar en el precio	Diferencia
Regalías	5.180	5.245	65
Departamentos	2.460	2.491	31
Puertos	414	420	5
Municipios	647	656	8
FNR	1.658	1.678	21
Sobretasa	1.506	1.525	19
Gasolina	1.279	1.295	16
Municipios	944	956	12
Departamentos	335	339	4
ACPM	227	229	3
Total	6.686	6.770	84

Nota: Datos en miles de millones.

Fuente: ANH, Ministerio de Hacienda -DAF-, Fedesarrollo. Cálculos de los autores.

millones (US\$97,56 millones) más. El cuadro 7.15 reporta los recursos captados por el gobierno central y el cuadro 7.16 los de los gobiernos locales, partiendo de los supuestos de producción, precio y tasa de cambio del cuadro 7.14.

Cuadro 7.14. SUPUESTOS

	Promedio observado 2004-2010	Δ un dólar en el precio
Producción BPA	216.470.151	216.470.151
Precio WTI (Dólares)	68	69
TRM (Pesos)	2.201	2.201
Producción (Miles de millones de pesos)	32.458	32.934

Fuente: Cálculos de los autores.

Cuadro 7.15. EFECTO EN LOS RECURSOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD PETROLERA PARA EL GOBIERNO CENTRAL, ANTE UN CAMBIO DE UN DÓLAR EN EL PRECIO DEL PETRÓLEO (promedio 2004-2010)

Recaudos	Promedio observado 2004-2010	Δ un dólar en el precio	Diferencia
Derechos ANH	147,06	149,22	2,16
Contratos E&P	3,22	3,26	0,05
Contrato ET	143,85	145,96	2,11
Retefuente	1.879,64	1.907,23	27,59
IVA	1.098,24	1.114,36	16,12
Gasolina	515,70	523,27	7,57
ACPM	582,55	591,10	8,55
Impuesto global	1.254,53	1.272,95	18,41
Gasolina	700,16	710,43	10,28
ACPM	554,38	562,51	8,14
Sobretasa	187,36	190,11	2,75
ACPM	187,36	190,11	2,75
Pagado por Ecopetrol	5.124,52	5.199,73	75,21
Dividendos Ecopetrol	3.380,02	3.429,63	49,60
Impuesto de renta	1.744,50	1.770,10	25,60
Total	9.691	9.834	142
Variación porcentual			1,5%

Nota: Datos en miles de millones.

Fuente: ANH, Ministerio de Hacienda -DAF-, Fedesarrollo. Cálculos de los autores.

Cuadro 7.16. EFECTO EN LOS RECURSOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD PETROLERA PARA EL GOBIERNO LOCAL, ANTE UN CAMBIO DE UN DÓLAR EN EL PRECIO DEL PETRÓLEO (promedio 2004-2010)

Recaudos	Observado 2010	Δ un dólar en el precio	Diferencia
Regalías	3.522	3.574	52
Departamentos	1.673	1.698	25
Puertos	282	286	4
Municipios	440	447	6
FNR	1.127	1.144	17
Sobretasa	1.414	1.435	21
Gasolina	1.227	1.245	18
Municipios	904	917	13
Departamentos	323	328	5
ACPM	187	190	3
Total	4.937	5.009	72

Nota: Datos en miles de millones.

Fuente: ANH, Ministerio de Hacienda -DAF-, Fedesarrollo. Cálculos de los autores.

B. Recursos proyectados al 2015

Finalmente, la proyección presentada a continuación fue realizada utilizando las proyecciones oficiales al 2015 de la producción de crudo y del precio WTI, datos reportados por el Ministerio de Hacienda en el informe “Estrategia económica y fiscal (2004-2010)”, y la tasa representativa del mercado fue tomada de las proyecciones realizadas por Fedesarrollo (véase cuadro 7.17).

En el cuadro 7.18 se presentan las proyecciones de los recursos derivados de la actividad petrolera recaudados por el gobierno central para el año 2015. Como se puede observar, se estima un aumento de \$6.857 miles de millones (US\$3.805 millones), mientras que el recaudo estimado de los gobiernos locales aumentará en \$4.242 miles de millones (US\$2.354 millones. Véase cuadro 7.19).

Cuadro 7.17. SUPUESTOS

	Observado 2010	Proyectado 2015
Producción BPA	286.800.487	456.250.000
Precio WTI (Dólares)	78,5	86,0
TRM (Pesos)	1.898	1.802
Producción (Miles de millones de pesos)	43.260	70.706

Fuente: Cálculos de los autores.

Cuadro 7.18. RECURSOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD PETROLERA PARA EL GOBIERNO CENTRAL

Recaudos	Observado 2010	Proyectado 2015	Diferencia
Derechos ANH	491	803	312
Contratos E&P	3	6	2
Contrato ET	488	797	309
Retefuente	3.129	5.114	1.985
IVA	1.196	1.954	759
Gasolina	564	921	358
ACPM	632	1.033	401
Impuesto global	1.395	2.281	885
Gasolina	764	1.249	485
ACPM	631	1.031	400
Sobretasa	227	370	144
ACPM	227	370	144
Pagado por Ecopetrol	4.370	7.143	2.773
Dividendos Ecopetrol	3.683	6.020	2.337
Impuesto de renta	687	1.123	436
Total	10.807	17.664	6.857
Variación porcentual			63%

Nota: Datos en miles de millones.

Fuente: ANH, Ministerio de Hacienda -DAF-, Fedesarrollo. Cálculos de los autores.

Cuadro 7.19. RECURSOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD PETROLERA PARA EL GOBIERNO LOCAL

Recaudos	Observado 2010	Proyectado 2015	Diferencia
Regalías	5.180	8.466	3.286
Departamentos	2.460	4.021	1.561
Puertos	414	677	263
Municipios	647	1.058	411
FNR	1.658	2.709	1.052
Sobretasa	1.506	2.461	955
Gasolina	1.279	2.091	812
Municipios	944	1.543	599
Departamentos	335	547	213
ACPM	227	370	144
Total	6.686	10.927	4.242

Nota: Datos en miles de millones.

Fuente: ANH, Ministerio de Hacienda -DAF-, Fedesarrollo. Cálculos de los autores.

ANEXO

RECuento DE LOS CÁLCULOS EXPUESTOS EN LA SECCIÓN ELASTICIDADES

El punto de partida para dichos cálculos son las estadísticas presentadas en el anexo 7.1 y en el anexo 7.2.

Anexo 7.1. ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN DE CRUDO UTILIZADAS
EN EL CÁLCULO DE LAS ELASTICIDADES

Variable	Unidad de medida	Observado	
		2010	Promedio 2004-2010
PrecioWTI Spot FOB (1)	Dólares por barril	79,48	68,14
TRM (2)	Pesos	1.897,89	2.200,54
Producción crudo			
Producción de crudo (3)	bpdc	785.754,76	593.068,91
Promedio anual carga de crudo a refinería (4)		294.793,33	306.324,22
Exportaciones de petróleo y derivados (5)	Millones de dólares FOB	16.485,08	8.914,02
Impuestos por actividad petrolera			
Derechos económicos pagados a la ANH			
Por contratos de evaluación técnica (6)	Miles de dólares	1.793,01	1.534,23
Por contratos E&P (7)		256.957,02	73.114,74
Regalías			
Causadas (8)	Miles de millones de pesos	5.378,94	3.920,39
Giradas (9)		5.179,82	3.522,41
Pagados por Ecopetrol			
Impuesto de renta (10)	Miles de millones de pesos	687,00	1.744,50
Dividendos (11)		3.683,00	3.380,02

Fuentes: (1) WTI y Brent: EIA - Spot Prices for Crude Oil and Petroleum Products. Tomado del IEP - ACP. (2) y (5) Banco de la República, Estudios Económicos. (3) Ministerio de Minas y Energía, Dirección de Hidrocarburos, Estadísticas Producción. Tomado del IEP - ACP. (4) UPME. Tomado del IEP - ACP. (6) y (7) ANH. (8) y (9) ANH, Indicadores de gestión y estadísticas de la industria. Tomado del IEP - ACP. (10) y (11) Marco fiscal de mediano plazo, 2011.

Anexo 7.2. ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN DE DERIVADOS DE PETRÓLEO UTILIZADAS EN EL CÁLCULO DE LAS ELASTICIDADES

Variable	Unidad de medida	Observado	
		2010	Promedio 2004-2010
Precio derivados (1)			
Gasolina			
Precio Bogotá (diciembre)	Pesos por galón	7.999,19	6.596,35
Precio Cúcuta (promedio anual)		4.148,34	4.383,08
ACPM			
Precio Bogotá (diciembre)	Pesos por galón	6.928,00	5.349,29
Precio Cúcuta (promedio anual)		4.148,34	3.203,57
Ventas de combustible que reportaron sobretasa (2)			
Gasolina			
Zona frontera	Miles de galones	86.968,79	115.542,35
Zona no frontera		1.002.263,03	1.099.078,77
ACPM			
Zona frontera	Miles de galones	424.170,17	328.258,68
Zona no frontera		1.342.531,96	1.250.828,47
Valores de referencia para el cálculo de impuestos a los derivados (3)			
Gasolina			
IVA	Pesos por galón	562,44	472,53
Global		762,64	639,82
Sobretasa		1.269,69	1.111,63
ACPM			
IVA	Pesos por galón	470,65	462,26
Global		470,08	441,78
Sobretasa		301,48	262,38

Fuentes: (1) y (3) UPME. (2) DAF - Ministerio de Hacienda.

Fuentes: (1) y (3) UPME. (2) DAF - Ministerio de Hacienda.

Para comenzar, se hicieron los siguientes cálculos: i) en el caso de las regalías, se estimó la proporción recaudada por los departamentos, puertos, municipios y FNR, de acuerdo con los porcentajes correspondientes a cada uno de los beneficiarios. ii) Para los impuestos derivados de la gasolina y el ACPM, se calcularon los recaudos totales. A saber, se multiplicaron los valores de referencia para el cálculo de los impuestos a los derivados por las ventas de combustibles que reportaron sobretasa¹⁵. iii) En el caso específico de la sobretasa, se calculó de manera independiente. Para la gasolina fue necesario computar la participación de los municipios, departamentos y municipios de zona de frontera en el recaudo de dicho impuesto; y para el caso del ACPM, se calculó la proporción destinada a la red vial y departamental. Lo anterior, de acuerdo con los porcentajes presentados en la sección II.

¹⁵ El número de galones de gasolina y ACPM en Colombia, es calculado mediante el número de galones de combustibles que reportaron sobretasa; por esa razón se toma dicha estadística como *proxy* de las ventas de gasolina.

Posteriormente, con cada uno de los datos presentados en el anexo 7.1 y en el anexo 7.2 (los cuales se expresan en miles de millones de pesos), se calculó el peso relativo de los recaudos del gobierno central y el gobierno local con respecto a la producción total de crudo (véanse anexo 7.3 y anexo 7.4).

Anexo 7.3. RECAUDO GOBIERNO CENTRAL COMO PORCENTAJE DEL VALOR DE PRODUCCIÓN DE CRUDO

Recaudos	Porcentaje de la producción estimado	
	2010	Promedio 2004-2010
Derechos ANH		
Contratos E&P	0,01	0,01
Contrato ET	1,13	0,44
Retefuente	7,23	5,79
IVA		
Gasolina	1,30	1,59
ACPM	1,46	1,79
Impuesto global		
Gasolina	1,77	2,16
ACPM	1,46	1,71
Sobretasa		
ACPM	0,52	0,58
Pagado por Ecopetrol		
Dividendos Ecopetrol	8,51	10,41
Impuesto de renta	1,59	5,37

Anexo 7.4. RECAUDO GOBIERNO LOCAL COMO PORCENTAJE DEL VALOR DE PRODUCCIÓN DE CRUDO

Recaudos	Porcentaje de la producción estimado	
	2010	Promedio 2004-2010
Regalías		
Departamentos	5,69	5,15
Puertos	0,96	0,87
Municipios	1,50	1,36
FNR	3,83	3,47
Sobretasa		
Gasolina		
Municipios	2,18	2,78
Departamentos	0,77	1,00
ACPM	0,52	0,58

Fuente: ANH, UPME, Ministerio de Hacienda, DAF, Marco fiscal de mediano plazo, 2011; Fedesarrollo. Cálculos de los autores.

Por último, *ceteris paribus* las proporciones presentadas en el anexo 7.3 y el anexo 7.4, se supone un cambio en un dólar en el precio del petróleo y se vuelven a estimar los valores en miles de millones de pesos, con la producción valorada a ese nuevo precio. Ese cálculo se hizo para el 2010, el promedio entre 2004 y 2010, y la proyección para el 2015. Para este último, es necesario necesario hacer unos nuevos supuestos, aparte de mantener las proporciones con respecto a la producción, que corresponden al cambio de los valores de la TRM, la producción de barriles de petróleo, el precio WTI y la producción.

CAPÍTULO OCHO

EL PETRÓLEO Y LAS INSTITUCIONES: ANÁLISIS COMPARATIVO DE NIGERIA Y COLOMBIA*

GUILLERMO PERRY¹
MAURICIO OLIVERA
OLAWALE OGUNKOLA
BABAJIDE FOWOWE

I. INTRODUCCIÓN

Nigeria es un país de ingreso bajo, que depende económicamente del petróleo. En el año 2008 su ingreso per cápita fue de US\$2.162 y su producción de petróleo llegó a los 2,09 millones de barriles por día, lo que representó 37,1% de su producto interno bruto (PIB). Colombia, en cambio, es un país de ingreso medio, con una producción de petróleo más baja que la de Nigeria y sólo depende en forma moderada de este recurso. En 2008 su ingreso per cápita fue de US\$8.205 y su producción petrolífera llegó a los 0,6 millones de barriles diarios, representando 4,9 % de su PIB.

Este capítulo tiene como objetivo comparar los efectos macroeconómicos y regionales de la abundancia (o dependencia) de petróleo² en estos dos países y analizar la forma en que han administrado esa abundancia (tanto en términos de políticas sectoriales y macroeconómicas como institucionales). En lo posible, se sacan conclusiones útiles a estos

* Este artículo fue escrito originalmente para el Global Development Network (GDN) en 2010.

¹ Agradecemos a Óscar Arboleda, Diana Contreras y Yanira Oviedo la excelente asistencia en la investigación. También los comentarios recibidos en los seminarios de la Universidad de Ibadán y Fedesarrollo, y los de Mauricio Cárdenas y Yashika Kanojia a la versión *working paper* de este capítulo.

² Aun cuando no hay una definición clara en la literatura existente sobre el tema, a fin de diferenciar los recursos naturales de Nigeria de los de Colombia, se define en este capítulo la dependencia de recursos naturales como la relación de las exportaciones de recursos naturales sobre las exportaciones totales que supere el 90%. Como se aprecia en el cuadro 8.2, de acuerdo con esto Nigeria es dependiente del petróleo y Colombia tiene abundancia de petróleo, pero no dependencia.

y otros países petroleros. Se analizan, mediante comparaciones, los efectos que las instituciones y las políticas del sector petrolero causan en el desempeño de este sector, y los efectos de la abundancia del petróleo (en el caso de Nigeria también de la dependencia) en el desempeño macroeconómico. Los interrogantes que deben responderse y las hipótesis que se someterán a prueba son los siguientes: ¿Ha sido la producción petrolífera una bendición o, por el contrario, ha sido una maldición para estos países? De manera específica, ¿han dado como resultado la producción y los ingresos del petróleo mayores tasas de crecimiento del PIB? ¿Los *booms* del petróleo han causado reducciones en otras exportaciones en el corto y largo plazo? ¿La abundancia del petróleo ha producido una mayor volatilidad del PIB y desigualdad del ingreso? Para examinar en particular el papel de las instituciones y las políticas: ¿las instituciones del sector petrolero han promovido la explotación y las exportaciones y han garantizado un equilibrio sano entre la inversión y el crecimiento del sector, por una parte, y el *government-take*, por la otra? ¿El impacto en el desarrollo de la producción y los ingresos petroleros ha dependido de la calidad de las instituciones y la gobernabilidad? ¿Las instituciones han aumentado, o mitigado, los efectos de la volatilidad del precio del petróleo y los cambios en la producción en la volatilidad del PIB? ¿Han contribuido las instituciones y las políticas a mitigar los efectos potenciales de la Enfermedad Holandesa? (Por ejemplo, ¿han garantizado la diversificación de productos y las exportaciones a largo plazo?)

El presente capítulo se ha dividido en cuatro partes, incluyendo esta introducción, en la cual comparamos los principales hechos estilizados en ambos países. La segunda sección trata sobre las reglas de juego que regulan al sector, a saber, niveles de propiedad pública y privada, gobernabilidad de la empresa estatal de petróleo e incentivos para invertir en explotación y desarrollo de reservas petrolíferas y de gas, *government-take* y uso de los recursos fiscales. En la tercera sección se presenta un análisis comparativo de los efectos macroeconómicos causados por la producción, exportaciones e ingresos fiscales petroleros, en el desempeño macroeconómico en los dos países, intentando identificar las características estructurales, institucionales y políticas que explican las diferencias observadas. Se utilizan en forma complementaria comparaciones bivariadas, regresiones de panel comparativas para los países, y estimaciones econométricas de series de tiempo (es decir, SVAR y MCO) para efectuar los tests de las hipótesis principales. Por último, en la cuarta sección se presentan las conclusiones.

Aunque los dos países tienen una superficie territorial similar, Nigeria tiene más de tres veces la población de Colombia y por consiguiente una mayor densidad de población.

Ya se mencionó que Nigeria es un país mucho más pobre, con un ingreso per cápita que corresponde a una cuarta parte del de Colombia. Colombia tiene un PIB per cápita más alto que el promedio de los países de ingreso medio y una menor fragmentación lingüística. Nigeria, a su vez, tiene un PIB per cápita mayor que el promedio de los países de ingreso bajo, pero en cambio su fragmentación lingüística es mayor (véase cuadro 8.1).

Hay también grandes diferencias en los indicadores sociales entre los dos países. La pobreza medida por ingreso es casi tres veces más alta en Nigeria que en Colombia, pero la distribución del ingreso es peor en Colombia; comparando la distribución con sus pares por nivel de ingreso (países de ingreso bajo para comparar con Nigeria, y de ingreso medio para comparar con Colombia), es más alta en los dos países. Finalmente, Colombia presenta en general mejores índices de calidad institucional, con excepción del indicador de estabilidad política, en la cual ambos países tienen una clasificación similar y muy deficiente. En comparación con sus pares, Nigeria presenta mejores índices de calidad institucional que Colombia, con excepción del índice de percepción de corrupción (véase también el cuadro 8.1).

Cuadro 8.1. COLOMBIA Y NIGERIA: CARACTERÍSTICAS GENERALES

	Colombia	Nigeria	Países de ingreso bajo	Países de ingreso medio
Área (Km ²)	1.109.500	923.768	n.a.	n.a.
Población en 2006	45.558.450	144.719.953	n.a.	n.a.
PIB per cápita PPP ¹ (promedio 1980-2006)	\$5.090	\$1.308	\$1.211	\$4.318
Índice de fragmentación lingüística ²	0,019	0,850	0,414	0,425
Línea de pobreza por debajo de US\$1/día (promedio 1995-2005)	16%	64%	49%	6,2%
Índice de Gini (promedio 1995-2005)	57,78	44,60	39,20	40,80
Índice de percepción de corrupción (promedio de datos disponibles para los últimos diez años) ³	75 (3,78)	130 (2,5)	2,36	4,47
Índice ICRG (promedio disponible para los últimos diez años) ⁴	106 (-0,69)	(-1,58)	-1,05	0,409
Estabilidad política y ausencia de violencia y/o terrorismo (promedio 1996-2007) ⁵	203 (-1,81)	202 (-1,67)	-0,71	0,26

n.a.: No aplica.

¹ Dólares de EUA en precios constantes de 2005.

² Índice Herfindal de lenguajes, véase Easterly, 2001.

³ Índice entre paréntesis, posición entre 180 países por fuera del paréntesis. Fuente: Transparencia Internacional.

⁴ Índice entre paréntesis, posición entre 180 países por fuera del paréntesis. Índice de riesgo compuesto. Fuente: ICRG.

⁵ Índice entre paréntesis, posición entre 210 países por fuera del paréntesis. Fuente: Indicadores de gobernabilidad del Banco Mundial.

Fuentes: *Indicadores de desarrollo mundial del Banco Mundial* (WDI), Deininger and Squire Database for income distribution.

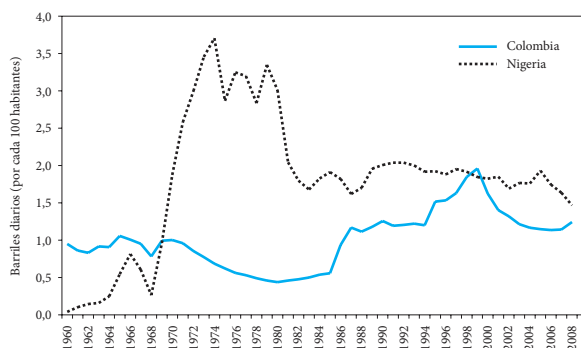
Nigeria tiene más abundancia de petróleo que Colombia y es miembro de la OPEP; Colombia no lo es. Como se aprecia en el cuadro 8.2, todos los valores del sector fueron mucho mayores en Nigeria: la producción media de petróleo fue seis veces mayor, las reservas 24 veces mayores y las exportaciones de petróleo 60 veces mayores. Sin embargo, la producción de petróleo, en términos per cápita, fue más o menos equivalente en ambos países al final de la última década, y actualmente es 31% menor en Colombia (véase gráfico 8.1). La dependencia del petróleo es mucho mayor en Nigeria, como se deduce de que las exportaciones e ingresos fiscales del sector representan porcentajes mucho

Cuadro 8.2. **COLOMBIA Y NIGERIA: DEPENDENCIA DE LA ABUNDANCIA DE PETRÓLEO**

País	Colombia	Nigeria
Producción de petróleo crudo (mbd, promedio 1997-2007)	340,36	2.053,36
Reservas probadas (miles de millones de barriles) 2008	1,5	36,22
Exportaciones netas de hidrocarburos (millones de dólares 2008) (promedio 1997-2007)	11.301	661.052
Reservas/producción 2008	2,56	17,95
Número de pozos petroleros en exploración (promedio 1998-2008)	34	2.551,6
Exportaciones netas de petróleo/total de exportaciones (% promedio 1990-2008)	2	83
Ingresos del petróleo/total de ingresos fiscales (% promedio 2004-2008)	22	81
Exportaciones no petroleras/PIB (% promedio disponible diez últimos años)	12	4,2

Fuentes: WDI, IFS-FMI, FMI Artículo IV y fuentes nacionales.

Gráfico 8.1. **OFERTA DE PETRÓLEO TOTAL PER CÁPITA**



Fuente: Cálculos de los autores basados en datos de WDI, IFS-FMI, Artículo IV del FMI y fuentes nacionales.

mayores del total de exportaciones e ingresos fiscales en Nigeria que en Colombia. Las exportaciones no petroleras como proporción del PIB son de aproximadamente 4% en Nigeria y están por encima de 12% en Colombia.

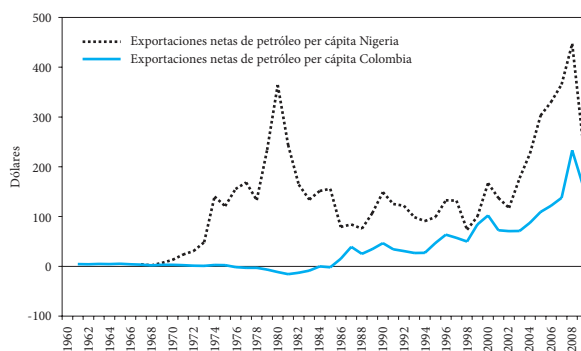
La producción petrolífera per cápita de Nigeria alcanzó su máximo durante el primer *boom* de precios (entre 1972 y 1980), disminuyó fuertemente después y ha sido relativamente constante a partir de 1982. Esta tendencia ha estado en consonancia con los acuerdos de cuotas de producción de la OPEP, organización a la cual Nigeria se incorporó en julio de 1971. La OPEP ha venido rebajando la oferta con el fin de sostener el precio del petróleo crudo. En cambio, la producción colombiana fue disminuyendo y llegó a su punto más bajo durante el primer *boom* de precios; luego aumentó, alcanzó un máximo en el año 2000 y disminuyó nuevamente durante el segundo *boom* de precios. Sin embargo, recientemente ha vuelto a aumentar (hasta alcanzar en el 2012 el tope del 2000 –fuera de gráfico).

Las exportaciones netas de petróleo en términos per cápita en Nigeria tuvieron dos picos durante los *booms* de precios, en tanto en Colombia la tendencia fue creciente a partir de 1987, cuando el país volvió a ser un exportador neto. Las exportaciones de petróleo nigerianas aumentaron con rapidez durante el primer *boom* de precios, cuando su participación sobre las exportaciones totales llegó a sobrepasar el 80%, llegando a un máximo de más de 90% durante la mayor parte de los años ochenta, para luego disminuir lentamente durante la última década. En Colombia la participación de las exportaciones de petróleo sobre el total de exportaciones aumentó en forma continua desde 1987, llegando a 10% al final de la década de 1990 y alcanzando su máximo de 20% en el año 2008 (véase gráfico 8.2).

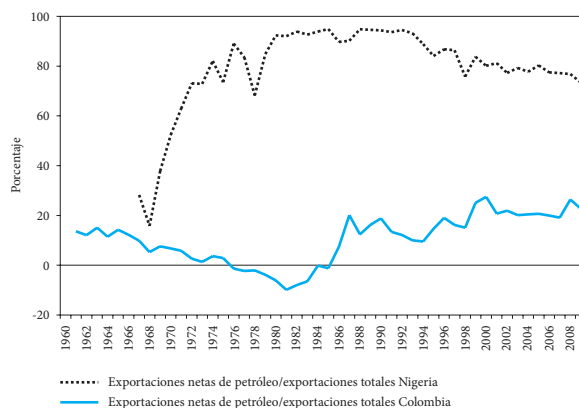
En las últimas cuatro décadas, también hubo importantes diferencias en el desempeño macroeconómico (véase cuadro 8.3) entre los dos países. Cuando el PIB per cápita en Colombia creció modestamente a un ritmo de 2,1% anual en el período 1965-2006, en Nigeria el crecimiento fue de apenas 1,7%, el cual fue inferior al promedio de los países de ingreso bajo, aunque el crecimiento de Colombia fue también inferior al promedio de los países de ingreso medio. La volatilidad del PIB fue significativamente más alta en Nigeria y más alta para ambos países en comparación con sus pares. De 1996 a 2006, las tasas de ahorro e inversión fueron mayores en Nigeria que en Colombia, pero en los dos países las tasas fueron inferiores a las de sus respectivos grupos.

Gráfico 8.2. EXPORTACIONES DE PETRÓLEO

Exportaciones netas de petróleo per cápita



Exportaciones netas de petróleo/exportaciones totales



Fuente: Cálculos de los autores basados en datos de WDI, IFS-FMI, Artículo IV del FMI y fuentes nacionales.

Cuadro 8.3. DESEMPEÑO MACROECONÓMICO

	Colombia	Nigeria	Países de ingreso bajo	Países de ingreso medio
Crecimiento promedio del PIB per cápita (en %, 1965-2006)	2,1	1,7	1,9	2,8
Volatilidad anual del PIB (desviación estándar en % 1965-2006)	5,5	9,2	1,5	3,2
Ahorro total como % del PIB (promedio 1996-2006)	15,4	21,9	24,2	26,7
Inversión total como % del PIB (promedio 1996-2006)	18,1	21,7	22,5	25,3

Fuentes: WDI e IFS-FMI.

II. EVOLUCIÓN DEL SECTOR PETROLERO, POLÍTICAS E INSTITUCIONES

La regulación y las instituciones del sector a través del tiempo se describen en esta sección y se presentan las reformas más importantes relativas a su evolución; esto es, el papel de la empresa estatal de petróleos y los cambios en la gobernabilidad, los sistemas de inversión, la participación del sector privado, las regalías, los impuestos, la asignación y uso de los ingresos, etc. Los principales interrogantes que se plantean son: ¿Cuáles fueron las principales reformas que generaron cambios en los resultados del sector? ¿Cuáles fueron los principales determinantes de estas reformas? ¿Cómo han variado a través del tiempo el papel y la gobernabilidad de la empresa estatal de petróleo? ¿Qué tanta participación de la industria privada existe? ¿Han sido estables y creíbles las normas para la inversión privada? ¿Cómo se distribuyen los riesgos y los ingresos entre los participantes según esas normas? Con respecto a la distribución de recursos y las políticas de estabilidad macroeconómica, ¿cómo se regula el uso de los ingresos provenientes del petróleo? ¿Existe un fondo de estabilidad para ahorro en tiempos de *boom* y para gasto en tiempos de escasez? ¿Cómo se comparten los ingresos fiscales entre los distintos niveles del gobierno? ¿Los gastos se llevan a cabo de acuerdo con destinaciones específicas?

A. Colombia

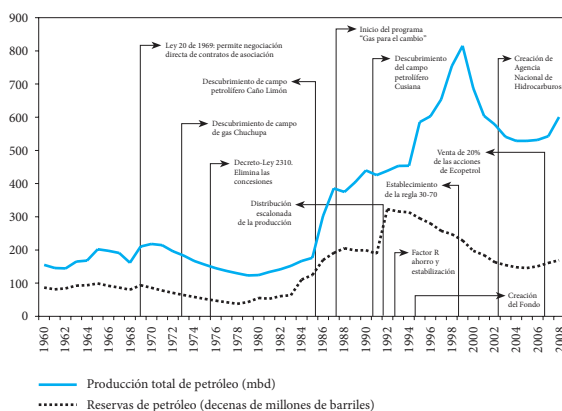
En Colombia la historia del petróleo empieza en 1905, año en que el gobierno del general Rafael Reyes otorgó dos concesiones para la exploración y explotación de petróleo a los señores Virgilio Barco y Roberto De Mares, la primera ubicada en la región del río Catatumbo, cerca de la frontera con Venezuela, y la segunda en la región del Magdalena Medio. La concesión De Mares debía operar hasta 1951, año de vencimiento de su vigencia. El gobierno colombiano fundó la Empresa Colombiana de Petróleos, Ecopetrol, para asumir los activos y las operaciones de la concesión De Mares, la cual suscribió el primer contrato de asociación en el año 1955.

Durante los 69 años (1905-1974) del sistema de concesiones “se presentaron en total 2.807 propuestas, de las cuales se concluyeron 454 en contratos de concesiones” (Ecopetrol, 2001). Colombia no hizo exploraciones significativas en los años cincuenta ni sesenta, hasta 1969, comportamiento que se explica por varias razones. En primer lugar, el otorgamiento de concesiones era un proceso que consumía mucho tiempo. Las concesiones no exigían niveles mínimos de exploración ni devolución de las zonas sin yacimientos probables, lo que permitió a las empresas extranjeras solicitar grandes ex-

tensiones de tierra que permanecieron inexploradas durante largos períodos. En segundo lugar, para el pago del petróleo destinado a la refinación interna, los precios se fijaban en forma arbitraria, lo que desalentaba la exploración. El gobierno consideró esto como una forma de compensar los bajos gravámenes al petróleo, debido a generosas e injustificadas deducciones por agotamiento de las reservas. En tercer lugar, desde su creación, Ecopetrol se consolidó como una empresa petrolera, recibiendo reservas significativas bajo producción y un complejo de refinerías, sin presión alguna para hacer exploraciones. En exploración “...no se había aventurado fuera de la concesión De Mares, aun cuando el marco legal le daba derecho de obtener y explorar zonas prospectivas por sí misma en cualquier rincón del país” (Ecopetrol, 2001). No hubo presión alguna para reformar estas políticas durante mucho tiempo, pues el país era un exportador neto de petróleo.

Sin embargo, “Para 1967, la situación de las reservas petrolíferas de Colombia era inquietante. Se esperaba que con los 867 millones de barriles disponibles y con un crecimiento de la demanda de 6%, el país sería autosuficiente hasta 1973, a menos que se descubriesen nuevas reservas” (Ecopetrol, 2001, p. 91). La disminución de las reservas (véase gráfico 8.3), el entorno internacional de una más amplia propiedad privada de las reservas de petróleo y la necesidad de reformar la base legal necesaria para alentar la exploración, propiciaron la adopción de la Ley 20 de 1969, que reguló los contratos de asociación, los cuales serían negociados directamente por Ecopetrol en las zonas que eligiera, adicionalmente a los contratos de concesión existentes.

Gráfico 8.3. RESERVAS Y PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO, Y SISTEMAS DE INVERSIÓN EN COLOMBIA



Fuente: Ecopetrol y ANH.

Los inversionistas extranjeros se vieron atraídos por este nuevo esquema y la nueva ley de contratos permitió la entrada de nuevas empresas, tanto pequeñas como medianas al país, y también a multinacionales tradicionales. En 1972, bajo un acuerdo de asociación, Texaco logró el descubrimiento más importante en el sector del gas: el campo de Chuchupa en el actual departamento de La Guajira.

A pesar de estas reformas, la producción de petróleo continuó disminuyendo, y hacia 1974 el país se convirtió en un importador neto de petróleo, justo en medio del primer *boom* de precios, hecho que motivó al gobierno a revisar la legislación del sector. Con base en un estudio elaborado por Fedesarrollo en 1973³, financiado por el Banco de la República (el Banco Central), se introdujeron reformas durante el gobierno de Alfonso López Michelsen en 1974, haciendo uso de poderes de Emergencia Económica (Decreto 2310 de 1974), con el propósito de acelerar la exploración de petróleo y aumentar las reservas petrolíferas. El decreto eliminó hacia adelante los contratos de concesión, respetando los que se encontraban en exploración activa, y la deducción tributaria por agotamiento, que había reducido significativamente la tributación al petróleo. En adelante, las empresas privadas sólo podrían suscribir contratos de asociación con Ecopetrol, con estrictos requisitos de exploración y la devolución progresiva de las zonas asignadas para exploración, todo lo cual constituyó presión para invertir con prontitud. Las empresas privadas explorarían a su propio riesgo y una vez descubierto un yacimiento y autorizada la producción, Ecopetrol entraría como socio aportando 50% de los costos de desarrollo y producción a cambio de 50% de la producción, después de un pago de 20% de las regalías a los gobiernos nacional, departamental y municipal.

En el Decreto 743 de 1975, que reglamentaba el Decreto 2310 de 1974, se estipulaba que los contratos de asociación eran objetos del derecho privado y estarían sujetos a la jurisdicción civil. “Ecopetrol sería responsable de administrar, con la flexibilidad que otorga el derecho privado, el petróleo crudo colombiano” (Ecopetrol, 2001, p. 97). Estas reformas fueron acompañadas de la liberación de controles sobre los precios pagados por el petróleo crudo para consumo interno, los cuales, dado que las empresas sólo podían exportarlo después de satisfacer los requerimientos internos, se habían convertido en un importante desincentivo para la exploración. A partir de entonces el precio interno

³ *La política petrolera en Colombia*. Hernando Gómez Otálora y Guillermo Perry, Fedesarrollo, mimeografiado, 1973.

del petróleo crudo se vinculó al precio FOB convertido a pesos a la tasa de cambio del mercado libre. Al mismo tiempo, con la eliminación de las deducciones por agotamiento se aumentó en forma significativa el *government-take*.

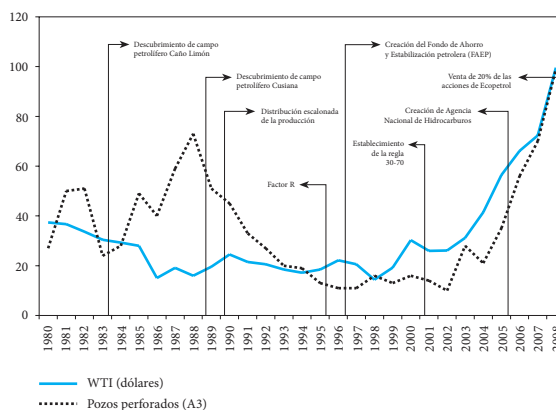
La nueva política funcionó para que se incrementara el número de contratos con empresas extranjeras y se reactivara la exploración. En 1983, la empresa estadounidense Occidental descubrió el yacimiento más importante desde los años cincuenta: el de Caño Limón en Arauca, cerca de la frontera con Venezuela, con lo que Colombia recuperó la autosuficiencia y volvió a ser exportador neto de petróleo a partir de 1986, una vez terminada la construcción de un largo oleoducto que tiene un recorrido desde Caño Limón hasta la Costa Atlántica. Con esta mejor situación, Ecopetrol logró obtener nuevamente beneficios operacionales, el gobierno recibió de nuevo los ingresos por regalías (que se le habían dejado a Ecopetrol para compensar las pérdidas incurridas por las ventas de gasolina subsidiadas) y empezó a cobrarle impuestos a Ecopetrol y a exigir distribución de dividendos. A partir de entonces los impuestos e ingresos fiscales del petróleo constituyeron una fuente importante de fondos para el presupuesto nacional.

Ese mismo año el gobierno inició la construcción de otro gran oleoducto desde la región de “Los Llanos” hasta el puerto de Coveñas, que permitió la explotación y exportación de petróleo crudo del departamento de Casanare, una región con un gran potencial⁴. Esta decisión, y la apertura de anteriores zonas de reservas para la exploración privada (como también un modesto plan para la exploración directa por parte de Ecopetrol), reactivaron la exploración por todo el país (*véase* gráfico 8.4) y particularmente en esta región, lo que condujo al descubrimiento de otros campos importantes (Cusiana y Cuapiagua) en 1988 y 1990 respectivamente.

El entusiasmo generado por los recientes descubrimientos propició que se hicieran reformas en los contratos de asociación en el año 1989, los que fueron enmendados aumentando la participación de Ecopetrol, al aumentar la producción acumulada de 50% a un máximo de 70%, justo cuando la producción de los pozos y la rentabilidad de los campos empezaban a disminuir. Estos contratos mal diseñados desalentaron el interés en la exploración y desarrollo de yacimientos.

⁴ Estudio Nacional de Energía. DNP, y Mejía, Millán y Perry, 1980.

Gráfico 8.4. **ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN Y SISTEMAS DE INVERSIÓN EN COLOMBIA**



Fuente: Ecopetrol y ANH.

En 1994, debido a la baja competitividad del esquema tributario y los nuevos contratos colombianos⁵, así como al débil rendimiento en las actividades de exploración, se efectuó otro cambio en los contratos de asociación. Ahora la participación de Ecopetrol sería de más de 50% y dependería de la rentabilidad del campo (el llamado “factor R”: ingresos sobre gastos totales), remplazando a la distribución anterior basada en la producción acumulada. “En 1995 Ecopetrol empezó a participar con capital de riesgo, y asumió costos de exploración de pozos que resultaron secos”⁶. Estas reformas dieron como resultado una mayor actividad de exploración y nuevos contratos de asociación.

Sin embargo, para 1999, las reservas y la producción petrolífera volvieron a disminuir y se esperaba que el país volviera a ser importador neto de petróleo para el año 2003, lo cual ocasionó otra reforma en los contratos de asociación, en los que la participación de Ecopetrol empezaba en 30%, en lugar de 50%, como era anteriormente. La Ley 756 de

⁵ “Aunque Colombia ofrecía, a principios de los años noventa, un sistema contractual y fiscal que en promedio generaba una participación del Estado de 84% y un rendimiento esperado para el socio privado de alrededor de 7%, en los países con iguales o mejores prospectos que Colombia, el Estado ofrecía participaciones de entre 50 y 60% y rendimientos esperados de 15%” (Ecopetrol, 2001, p. 108).

⁶ Flórez Enciso, 2005, p. 9.

2002 definió el monto de las regalías entre 8 y 25%, dependiendo del porcentaje de la producción. Para el petróleo pesado (de menos de 15° API), se estableció un descuento de 25% y los impuestos en la fase de exploración dependerían de la ubicación y el tamaño de la zona explorada. Infortunadamente, estas reformas no causaron un impacto apreciable en la actividad exploratoria.

Para 2003, la situación “...iba deteriorándose a causa del conflicto armado interno, una rápida disminución en la actividad de exploración (apenas diez pozos exploratorios en 2002) y la consecuente reducción en la producción con el temor de la pérdida de la autosuficiencia”⁷. Colombia todavía no tenía suficiente competitividad frente a otros productores y se estimaba que la participación del Estado en el sector petrolero llegaba a 82%, cuando el promedio de los países competidores era de 67%. Esta situación ocasionó una nueva reforma estructural en el sector de hidrocarburos, reforma que se implementó mediante el Decreto-Ley 1760 de 2003.

Con la reforma de 2003 se modificó profundamente la estructura del sector petrolero. Se separó la regulación, que fue traspasada a una nueva entidad, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH); se restablecieron los contratos de concesión (ahora con obligaciones más exigentes de exploración que las otorgadas antes de 1974) y se le otorgó a Ecopetrol mayor flexibilidad para operar como empresa comercial generadora de beneficios, permitiéndole emitir acciones minoritarias a través de la bolsa de valores (siguiendo el exitoso ejemplo de Petrobras), las que fueron adquiridas por muchos inversionistas colombianos. Los accionistas minoritarios tienen representación en la junta directiva de la empresa.

Ecopetrol tiene que competir ahora con empresas privadas para lograr los contratos de concesión asignados por la ANH y puede asociarse libremente con socios privados en inversiones secundarias y primarias en Colombia y el exterior; ha ampliado en forma significativa su cartera nacional e internacional y sus acciones han experimentado una significativa valorización. Desde la creación de la ANH, las actividades de exploración han aumentado continuamente. De 28 pozos tipo A3 perforados en 2003 se pasó a 96 en 2008 (véase gráfico 8.4). La caída en la producción se ha detenido y la producción promedio ha sido de 543.000 bpd (véase nuevamente el gráfico 8.3).

⁷ Colegio de Abogados de Minas y Petróleos, 2005, p. 127.

1. Participación con las finanzas subnacionales y públicas

Hasta 2011, los departamentos productores recibían entre 47,5 y 52%⁸ del total de regalías de petróleo, mientras los municipios recibían entre 12,5 y 32%. Adicionalmente, los departamentos y municipios que contaban con puerto para exportar petróleo recibían 8% del total de las regalías. La cantidad restante se destinaba al Fondo Nacional de Regalías, y estos recursos se asignaban a proyectos públicos regionales en todas las regiones. 90% de las regalías recibidas por los departamentos debía asignarse a proyectos prioritarios incluidos en el Plan Departamental de Desarrollo; por lo menos 50% a proyectos en los municipios del departamento que no recibían regalías, y sólo hasta 15% a un solo municipio (Ley 156 de 2002).

Este esquema cambió radicalmente a partir de 2012, cuando se aprobó la nueva ley de regalías⁹, con la que se organiza el Sistema General de Regalías (SGR). Según el SGR, la nueva distribución de las regalías es la siguiente:

- ❑ 10% para el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- ❑ 10% para ahorro pensional territorial.
- ❑ Hasta 30% para el Fondo de Ahorro y Estabilización.
- ❑ Los recursos restantes de la siguiente manera:
 - ❑ 20% para las asignaciones directas, correspondientes a los departamentos y municipios en cuyos territorios se adelanta la explotación de recursos naturales no renovables y a los puertos fluviales y marítimos por donde se transportan los mismos.
 - ❑ 80% para los Fondos de Compensación Regional y de Desarrollo Regional (60 y 40% respectivamente).

Adicionalmente, de los ingresos del SGR, 2% se destinará para fiscalización de la explotación y explotación de los yacimientos y el conocimiento y cartografía geológica del subsuelo.

Históricamente, los aumentos en la producción desde 1986 y la transición de pasar a ser exportador neto, incrementaron los ingresos y utilidades de Ecopetrol, lo que, de

⁸ Estos porcentajes dependen de la cantidad de producción.

⁹ Acto Legislativo 05 de 2012 y Ley 1530 de 2012.

hecho, generó un *boom* en los ingresos fiscales en Colombia. En 1987 las exportaciones de petróleo representaron 26,2% del total de exportaciones del país y los impuestos a las empresas petroleras representaron 17,6% de total de ingresos por impuestos, y 6,5% del total de los ingresos. En resumen, los ahorros generados en el sector representaron 73,7% del total del ahorro público. Desde 1986 no más de 50% de las utilidades de Ecopetrol podían ser transferidas al gobierno central, como también una parte de las regalías, con lo que los ahorros se canalizaron hacia la inversión y no para financiar déficits del gobierno central. En los años siguientes, Ecopetrol pagó adicionalmente una tasa de impuesto a la renta de 50%, y los ingresos del gobierno central provenientes del sector petrolero llegaron a ser 17,6% del total de los ingresos corrientes.

Unos años después, los descubrimientos de Cusiana en 1988 y Cupiagua en 1990 crearon la necesidad de implementar un fondo de estabilización, ya que la cantidad de ambos descubrimientos parecía ser lo bastante alta para generar síntomas de la Enfermedad Holandesa. En 1995 se creó el Fondo de Ahorro y Estabilización del Petróleo (FAEP) con el objetivo de “estabilizar los ingresos de efectivo provenientes de exportaciones de petróleo para aislar su efecto sobre la tasa de cambio, evitar el fenómeno de la Enfermedad Holandesa relacionado con el desplazamiento de bienes transables hacia el petróleo y bienes no transables, y evitar incrementos en la inflación y desempleo” (Contraloría General de la República, 2000). Se impuso una fórmula de ahorros para los tres niveles del gobierno –departamental, municipal y nacional basada en un ingreso básico más el promedio móvil de los meses anteriores. Los recursos del FAEP los invertiría el Banco de la República en el exterior. Sin embargo, el gobierno nacional eliminó este fondo en el Plan Nacional de Desarrollo para el período 2006-2010, liberando a Ecopetrol de la obligación de ahorrar en el fondo¹⁰, y distribuyendo los recursos ahorrados para la reorganización de las finanzas públicas.

Bajo la nueva Ley de Regalías se dio fin al FAEP y se estableció el Fondo de Ahorro y Estabilización. De la misma manera que los recursos del FAEP, los del nuevo fondo serán administrados por el Banco de la República, y el desembolso en un año fiscal no podrá ser superior al 10% del saldo al último día del año inmediatamente anterior. Adicionalmente, en caso de que los recursos destinados al Fondo superen el 30% de los ingresos anuales del SGR, dicho excedente será distribuido entre los demás componentes del Sistema.

¹⁰ Artículo 131, Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010.

Recientemente, para capitalizar a Ecopetrol, la Ley 1118 de 2006 permitió la emisión de bonos por hasta 20% de su valor, convirtiéndose así en una “Sociedad de Economía Mixta”. Aunque la reforma fue implementada durante el reciente *boom* de precios del petróleo, afectó una fuente de ingresos del gobierno nacional.

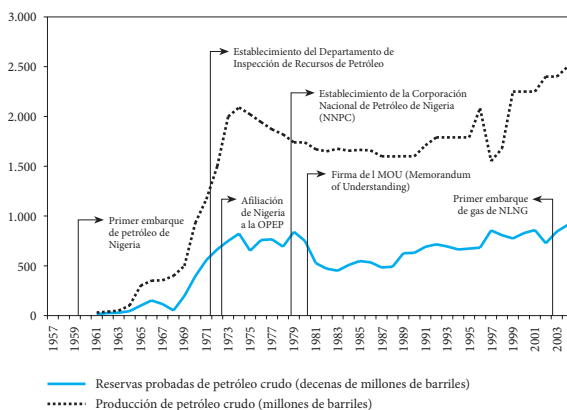
B. Nigeria

La primera licencia de exploración de petróleo la expidió Nigeria en 1906 a la British Colonial Petroleum Corporation para una zona de 100 millas cuadradas (160,93 kilómetros cuadrados) en el distrito de Benín. El primer descubrimiento de petróleo en cantidades viables comercialmente lo hizo la empresa Shell-BP en el año de 1956 en Oloibiri, el cual fue seguido por descubrimientos en otras zonas como las de Afam y Bomu. La producción se inició en 1958, cuando el campo petrolífero de Oloibiri produjo 5.100 barriles por día (bpd) y las primeras exportaciones se hicieron en marzo del mismo año hacia el puerto de Ámsterdam. Las reservas de petróleo aumentaron de 300 millones de barriles en 1961 a 3.550 millones en 1966 y de ahí en adelante se mantuvieron constantes en aproximadamente esta cantidad hasta finales de los años sesenta. El descubrimiento de reservas adicionales provocó un aumento continuo en la producción desde 1958 hasta 1966, cuando se dio una caída drástica de 420.000 bpd a 140.000 bpd en 1968. Esta caída en las reservas y la producción de petróleo crudo fue consecuencia de la guerra civil en Nigeria, que perjudicó de manera especial a la industria del petróleo porque el delta del Níger, donde se produce el petróleo, formaba parte de la región de Biafran que tenía la intención de separarse del Estado de Nigeria.

Las reservas y la producción alcanzaron un pico después de la guerra civil (como se puede ver en el gráfico 8.5), y para 1973 las reservas habían llegado a los 20.000 millones de barriles y el ritmo de producción era de 2,05 millones de bpd, pero a partir de 1975 hubo un cese temporal en las actividades de exploración y explotación, lo que produjo una baja en los niveles de las reservas y la producción por unos diez años, hasta 1986.

Esta caída puede atribuirse primordialmente a las políticas del gobierno sobre la industria petrolera. Desde 1956, cuando la producción comercial de petróleo empezó en Nigeria, hasta 1970, el gobierno no participó activamente en el sector del petróleo, sino que dependía totalmente de las corporaciones petroleras multinacionales (MNOC, por

Gráfico 8.5. RESERVAS Y PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO EN NIGERIA, 1960-2004



Fuentes: *Boletín de Estadística del Banco Central de Nigeria*, vol. 18, 2007 y *Nigerian National Petroleum Corporation Annual Statistical Bulletin*, 2005.

sus siglas en inglés), tanto para las actividades primarias como para las secundarias¹¹. A partir de 1966, el gobierno empezó a asumir un papel más activo en el sector petrolero, lo cual se evidenció con la aprobación del Decreto 65 de 1966 y el Decreto 1 de 1967. Con estos decretos se enmendaba la ley sobre impuestos al petróleo para permitir mayores ingresos fiscales del petróleo hacia las arcas del gobierno. La función del gobierno en el sector cambió en forma más drástica en 1968 como resultado de las políticas tanto internas como externas. En el campo interno, el Decreto sobre las empresas (Companies Decree) de 1968 ordenaba que todas las empresas que operaban en Nigeria debían registrarse comercialmente en el país y el Decreto sobre el petróleo (Petroleum Decree) de 1969, fue aprobado con cuatro provisiones importantes, a saber:

- ❑ Reservaba derechos exclusivos para la explotación de petróleo, licencias de exploración y producción sólo a ciudadanos o empresas nigerianas.
- ❑ Le dio al gobierno los derechos de compartir la propiedad de todas las concesiones nuevas.
- ❑ Impuso la propiedad y control de todos los recursos de petróleo en el gobierno.

¹¹ En el recuadro 8.1 se presenta un esbozo de la participación del gobierno de Nigeria en el sector del petróleo.

- ❑ El decreto obligaba a que, en el término de diez años, por lo menos un 75% del personal superior y supervisor de la MNOC que obtuviese un contrato de arrendamiento para la explotación de petróleo, debería ser nigeriano.

En el campo externo, al adoptar la OPEP la Declaración sobre Política Petrolera en los Países Miembros en 1968, el gobierno nigeriano se encontró bajo presión para iniciar medidas encaminadas a arrebatar el control completo y total a las MNOC que operaban en el país¹².

Así, en 1970 se fundó el Departamento de Recursos de Petróleo (DPR por sus siglas en inglés) a lo cual siguió la fundación de la Corporación Nacional de Petróleo de Nigeria (NNOC por sus siglas en inglés) en mayo de 1971, para supervisar y administrar los intereses oficiales en el sector del petróleo. En abril de 1971 el gobierno obtuvo sus primeras acciones de capital en una MNOC, al adquirir una participación de 35% en la empresa Elf con el primer acuerdo de participación, y para 1973 el gobierno ya había adquirido 35% del capital en todas las empresas petroleras. La participación del gobierno se dio en la forma de acuerdos de asociación, con las empresas petroleras a través de la NNOC y los costos e ingresos se dividían entre los socios con base en su participación del capital. El capital del gobierno en las empresas de petróleo se incrementó con el segundo acuerdo de participación a 55% en 1975 y, con los acuerdos de participación tercero y cuarto, el capital del gobierno se incrementó para llegar a 60% en 1979¹³. La respuesta de las empresas petroleras a esta serie de políticas del gobierno fue desistir de las actividades exploratorias, lo que provocó una caída en las reservas y la producción durante una gran parte de los años setenta y principios de los ochenta (véase nuevamente el gráfico 8.5).

A esta caída en las reservas y la producción, el gobierno respondió con la introducción de varios incentivos financieros para estimular la exploración, los cuales incluyeron la reducción del impuesto a las empresas petroleras para aquellas que ya estaban explorando pero aún no produciendo, y la cancelación del requisito de provisión de una ter-

¹² Nigeria se unió oficialmente a la OPEP en 1971 pero su política sobre el petróleo se había visto fuertemente influida por la OPEP desde finales de los años sesenta, porque el país había estado asistiendo a las reuniones varios años antes de formar parte como miembro.

¹³ Shell-BP constituyó una excepción porque la participación accionaria de BP fue nacionalizada y el gobierno obtuvo 80% del capital y Shell 20%.

cera parte de los requerimientos internos de petróleo (subsidiado). La exploración y producción no aumentaron en forma sustancial después de estos intentos iniciales. Sin embargo, en 1986 el gobierno introdujo el Memorando de Entendimiento, MOU (por sus siglas en inglés), que garantizaba un margen fiscal mínimo después de impuestos y regalías de US\$2 por barril. El recuadro 8.2 presenta una descripción del MOU y puede verse en el gráfico 8.5 que los MOU ofrecían incentivo suficiente a las MNOC, pues tanto las reservas como la producción experimentaron una empinada subida después de 1986. Desde 1991 se produjeron incrementos adicionales en las reservas, después del aumento del margen fiscal mínimo a US\$2,50 con los MOU de 1991.

Desde mediados de los años noventa Nigeria ha venido produciendo más de 2 millones de bpd, alcanzando su máxima producción en el año 2005 con 2,63 millones de bpd. Desde diciembre de 2005 la producción de petróleo ha disminuido debido a una mayor actividad militante en el delta del Níger¹⁴. Se estima que aproximadamente 20% de la capacidad de producción de petróleo de Nigeria se ha cerrado debido a dicha actividad (Energy Information Administration, 2007). Se estimó además que en abril de 2007 no sería posible producir 587.000 barriles por día¹⁵ de petróleo debido también a la actividad de la militancia y que las pérdidas de ingreso desde el inicio de la misma llegarían a los US\$16.000 millones (Energy Information Administration, 2007).

1. Distribución de los ingresos del petróleo

La distribución de los ingresos del petróleo y la relación fiscal entre los tres niveles del gobierno en Nigeria, así como la participación de las utilidades del petróleo que deberían corresponderle a las zonas productoras de petróleo, ha sido un asunto polémico desde la independencia del país. Incluso antes del descubrimiento del petróleo, Nigeria fue un país con fuerte dependencia de los recursos naturales, siendo la agricultura el principal pilar de su economía, pero las regiones productoras y otros estados y gobiernos locales consideraban que merecían una mayor participación de los ingresos federales. En la independencia, la fórmula de distribución de ingresos era que 20% de los ingresos debería ir al gobierno federal, 50% a las regiones productoras de recursos naturales y

¹⁴ La actividad militante empezó en diciembre de 2005 e incluye secuestro y bombardeo de instalaciones de petróleo.

¹⁵ De esta cifra Shell representa 477.000 bpd.

Recuadro 8.1. EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DEL GOBIERNO EN EL SECTOR PETROLERO DE NIGERIA

Antes de 1966, MNOC tenían libertad de tomar decisiones sobre los niveles de producción y la cotización de los precios, e inclusive las regalías y los pagos de impuesto sobre las ventas se fijaban en sus oficinas principales, quedando el gobierno virtualmente sin poder opinar sobre cómo debía manejarse la industria, y dado que estas corporaciones buscaban los máximos beneficios, las actividades de exploración iban también a toda velocidad. El sector era ciertamente un enclave pues sólo se registraron muy pocos vínculos intersectoriales entre el sector petrolero y el resto de la economía del país. En su mayor parte, el personal y los equipos provenían del exterior y se repatriaba la mayoría de las utilidades. Esta situación ocasionó en forma creciente manifestaciones con respecto a que el país no se beneficiaba totalmente con este sector y que había necesidad de acabar con el dominio extranjero en el sector.

Los intentos del gobierno de acabar con el dominio del sector del petróleo por parte de las MNOC empezaron en 1968 con la creación de dos instituciones. Sin embargo, la creación del DPR como organismo regulador y de la NNOC como organismo a cargo del interés comercial del gobierno, no estuvo libre de problemas operativos cuando la relación entre ellos produjo un conflicto de intereses y una ineficiente prestación de servicios. La creación de la Corporación Nacional de Petróleo de Nigeria (NNPC por sus siglas en inglés) en 1977 eliminó estos organismos y dejó tanto los poderes de regulación como el interés comercial del gobierno en el mismo organismo, la NNPC. Con este acuerdo no se resolvió el problema del sector, ya que la ineficiencia y la corrupción fueron de la mano con la ambigüedad de su función como empresa nacional de petróleo (NOC, por sus siglas en inglés) y como regulador del sector petrolero. En 1983 se creó un nuevo organismo regulador, el Ministerio de Recursos Petroleros (Ministry of Petroleum Resources and Energy).

Diversos esfuerzos para mejorar la eficiencia y eficacia de la NNPC condujeron a varias medidas de reestructuración en 1985, 1988, 1998 y 1999. Actualmente, la NNPC es una empresa integrada de petróleo y gas con una planta de personal de alrededor de 9.000 personas. La estructura de administración incluye una junta directiva, presidida por el Ministro de Energía; un director general de grupo dirige las operaciones cotidianas, asistido por cuatro directores ejecutivos de grupo: de exploración y producción, refinerías y petroquímicos, finanzas y contabilidad y servicios corporativos. Otros miembros de la junta son el gerente general de grupos, servicios legales y el secretario de la compañía, además de seis personas nombradas por el gobierno, externos a la corporación. La NNPC es una sociedad de inversiones con 11 subsidiarias o unidades de negocios corporativas de su completa propiedad y dos de propiedad parcial.

En la Asamblea Nacional se encuentra actualmente en curso un proyecto de ley para la industria del petróleo, el Petroleum Industry Bill, en el que se pretende tratar temas clave para un marco regulatorio, institucional y fiscal de la industria del petróleo de Nigeria y se proponen formas de crear instituciones en el sector del petróleo que puedan participar activamente a nivel global con otras NOC, como lo hacen Petrobras en Brasil o Pertamina en Indonesia. El proyecto de ley debe asegurar lo siguiente: 1) una mayor transparencia en todas las actividades relacionadas con la industria; 2) la simplificación y expansión de los ingresos del gobierno provenientes de la industria, mediante varias reformas tributarias y las regalías; 3) aumento de la participación nativa, suavizando las barreras a la entrada de empresas de pequeña y mediana escala; 4) generación de empleo y promoción de contenido local mediante concesión de incentivos, estipulación de requerimientos mínimos de empleo para los nigerianos, articulación y operación de programas de desarrollo comunitario, y 5) reestructuración y reforma de las instituciones de petróleo y gas con miras a asegurar una prestación eficiente del servicio y minimizar los conflictos de intereses. Además, el proyecto busca descomponer la NNPC en nueve corporaciones independientes, quedando dos de ellas a cargo de la regulación.

Recuadro 8.2. **MOU. INCENTIVOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LAS MNOC EN EL SECTOR PETROLERO DE NIGERIA**

Después de la mayor participación del gobierno en el sector del petróleo, a partir de los años setenta, las MNOC redujeron sus actividades de exploración, lo cual dio como resultado una disminución de las reservas desde 1974. Aun cuando el gobierno dio inicio a varias políticas e incentivos para estimular la exploración, éstos demostraron ser insuficientes al continuar cayendo las reservas. En 1986 el gobierno introdujo los Memorandos de Entendimiento (MOU por sus siglas en inglés) que disponen una nueva relación fiscal entre el gobierno y las MNOC. El régimen fiscal en el sector del petróleo incluye dos tipos de acuerdos: acuerdos de asociación y los contratos de participación en la producción. Los MOU sólo se aplican a los acuerdos de asociación que representen un 95% de la producción de petróleo y se revisaron en 1991.

Con los MOU se utilizan dos fórmulas para el cálculo de los impuestos y las MNOC tienen la opción de elegir la fórmula que deseen utilizar (usualmente la más baja). La primera fórmula utiliza los impuestos a las utilidades del petróleo (PPT por sus siglas en inglés) y regalías, mientras la segunda fórmula, llamada el government-take revisado, (RGT por sus siglas en inglés), utiliza características incorporadas en los MOU. Con base en los MOU revisados de 1991, el RGT garantiza a las MNOC un margen fijo después de impuestos si los precios del petróleo están entre US\$12,50 y US\$23 por barril. El margen real depende del monto de la inversión por barril y el margen por pagar a las MNOC varía si los precios del petróleo caen por fuera de la banda mencionada. El RGT garantiza un margen de US\$2,30 por barril si la inversión está por debajo de US\$1,50 por barril, o un margen de US\$2,50 por barril si la inversión es de más de US\$1,50 por barril. Adicionalmente al margen garantizado, el RGT también ofrece un bono de adición de reservas (RAB por sus siglas en inglés), que estipula cuánto debe pagarse a las MNOC por reservas adicionales.

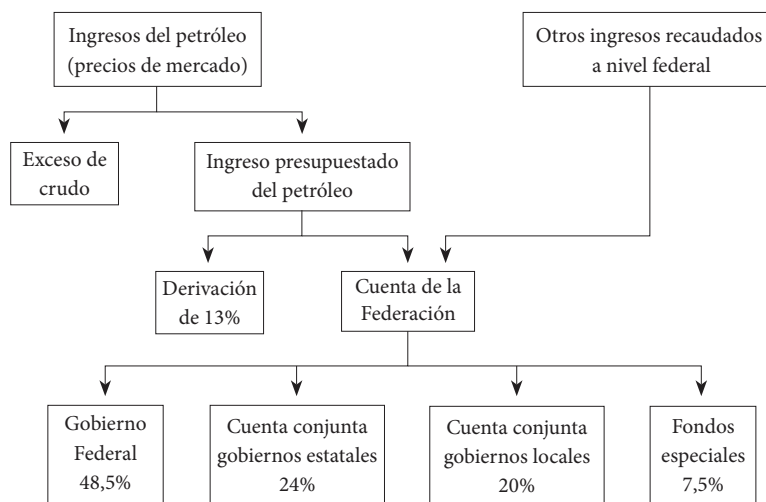
Las corporaciones multinacionales se mostraron favorablemente dispuestas hacia el RGT y el margen de beneficio garantizado constituyó un gran incentivo para ellas. Esto condujo a mayores inversiones después del MOU en 1986, lo que se hizo evidente con el rápido aumento en las reservas y la producción de las empresas petroleras.

30% a una Cuenta Fondo de Distribución, DPA (Distributive Pool Account), desde la cual se harían las asignaciones a todas las regiones. Las fórmulas de asignación de ingresos han cambiado en forma drástica desde la independencia y actualmente aseguran que las zonas productoras de petróleo obtengan 13% de los ingresos provenientes de ventas presupuestadas de petróleo crudo, mientras el resto, junto con los demás ingresos federales recaudados, vaya a la cuenta de la federación. La figura 8.1 muestra la fórmula de asignación de ingresos actual y se puede ver que el gobierno federal obtiene la mayor parte de la cuenta de la federación con una asignación de 48,5%, mientras los gobiernos estatales comparten 24% y los gobiernos locales 20%, yendo 7,5% a fondos especiales. De la figura 8.1 se desprende que tanto los ingresos del petróleo como los demás van a un fondo central llamado Cuenta de la Federación (Federation Account) y luego se dis-

tribuyen con base en la fórmula anterior. Los ingresos del petróleo representaron 23,6% de los ingresos recaudados federalmente en 1970 pero aumentaron sustancialmente después de los *booms* petroleros de los años setenta, y el petróleo ha representado más de 70% de los ingresos del gobierno desde mediados de la década de 1970. En 1980, el petróleo contribuyó con 81,1% a los ingresos oficiales, cifra que bajó en 1990 a 73,3%, pero aumentó nuevamente en los años noventa y fue de 83,5% en 2000. En 2007, el petróleo representó 78,1% de los ingresos del gobierno¹⁶. Por otro lado, los ingresos no petroleros han contribuido, en promedio, con menos de 30% a los ingresos oficiales totales desde mediados de los años setenta¹⁷. Así, una parte sustancial de la cuenta de la federación consiste en ingresos del petróleo.

Desde 1975 el gobierno federal ha venido obteniendo un porcentaje mayor de los ingresos recaudados federalmente y la derivación que va hacia las zonas productoras de

Figura 8.1. FÓRMULA ACTUAL DE ASIGNACIÓN DE INGRESOS EN NIGERIA



Fuentes: Udeh (2002), Budget Office of the Federation y Federal Ministry of Finance (2008).

¹⁶ Los ingresos del petróleo comprenden exportaciones de petróleo crudo y gas, impuestos sobre las utilidades del petróleo y regalías, ventas internas de petróleo crudo, entre otros.

¹⁷ Los ingresos no petroleros comprenden los impuestos a la renta a las empresas, derechos aduaneros e impuestos indirectos, impuestos al valor agregado e ingresos independientes del gobierno federal.

petróleo ha venido cayendo, alcanzando un deprimente 3% en los años noventa, aunque fue aumentada a 13% por la Constitución de 1999. Esto ha suscitado numerosas manifestaciones tanto de los estados como de las zonas productoras de petróleo. Los estados son muy dependientes de los ingresos de recaudo federal y muchos de ellos se quejan de que los ingresos son inadecuados para financiar proyectos de desarrollo. Además, las regiones productoras sienten que como les toca cargar con las externalidades negativas de la exploración y producción de petróleo y gas natural, deberían ser adecuadamente compensadas por la degradación ambiental causada por derrames de petróleo, contaminación, erosión del suelo y lluvia ácida, entre otras cosas. Los gobiernos estatales y locales se quejan regularmente de la dominación del gobierno federal en la asignación de los ingresos y esto viene desde la época del régimen militar que le dio mucho poder al centro. Infortunadamente, las administraciones civiles no han hecho cambios significativos al acuerdo fiscal entre los distintos niveles del gobierno y por consiguiente el poder continúa concentrado en el gobierno federal.

En relación con las políticas macroeconómicas, el saldo fiscal del gobierno federal ha mejorado en los últimos años con la implementación de un Marco de Gasto a Mediano Plazo (MTEF, por sus siglas en inglés) para mantener los gastos en un nivel prudente y el debido proceso en la adquisición pública, y de un Sistema Fiscal Basado en el Precio del Petróleo (OPFR, por sus siglas en inglés) desde 2004, por el que el gasto del gobierno se vincula a un precio de petróleo de referencia, a fin de reducir los efectos de la volatilidad de los precios del petróleo en los ingresos.

2. Resumen

Ambos países presentan un patrón que es común a muchos países en desarrollo productores de petróleo. Cuando las reservas probadas se estancan o disminuyen, los gobiernos introducen reformas para promover la exploración, usualmente con mejores incentivos para la participación privada. Y en forma contraria, cuando se descubren nuevas reservas significativas, se aumenta el *government-take* con la consecuencia de que se reduce la exploración.

En Colombia, el hallazgo inicial de reservas en la región del Magdalena Medio y Norte de Santander, fue seguido de un largo período en el cual hubo pocos incentivos para nuevas exploraciones. Las reservas declinaron y el país se convirtió en un importador neto de petróleo, justo cuando el primer *boom* de precios del petróleo empezaba en

1972. Esto suscitó una revisión importante de la legislación y las políticas en 1974 y 1975, que fortaleció los incentivos para la exploración privada (el precio interno fue vinculado al precio internacional, lo que redujo la incertidumbre y la previa tributación implícita a través de precios internos bajos y arbitrarios) y las empresas privadas pudieron tener acceso fácilmente a nuevas zonas de exploración mediante contratos estándar de asociación con Ecopetrol (con un reparto de 50-50% después de regalías), pero hubo que ofrecer e implementar programas estrictos de inversión en exploración y devolución progresiva de zonas. Estos cambios ocasionaron una oleada de contratos de asociación y un alza sensible en los niveles de exploración y también, al cabo de unos pocos años, un descubrimiento importante en 1983 (Caño Limón). Entonces el país volvió a ser exportador neto de petróleo en 1986.

En 1989, el *government-take* se aumentó en los nuevos contratos en una forma mal diseñada (la participación de Ecopetrol aumentaba con la producción acumulada, y por tanto los costos unitarios aumentaban), y los niveles de exploración se redujeron después de alcanzar un máximo en 1988. En 1992, este sistema fue reemplazado por otro de mejor diseño, en el cual la participación del gobierno aumentaba de acuerdo con un factor de rentabilidad. Este cambio, y reducciones posteriores en las regalías y en la participación de Ecopetrol en zonas marginales, condujo a un modesto aumento en la exploración que, sin embargo, no fue suficiente para evitar una reducción continua en las reservas después del hallazgo de Cupiagua en 1992.

En 2002 se aprobó una reforma importante, incentivada por el temor de ser otra vez país importador neto en cuestión de pocos años. La regulación y la asignación de zonas se trasladaron a una nueva agencia, la ANH. Ecopetrol emitió acciones minoritarias en la bolsa de valores y pudo ser más ágil y más independiente de presiones políticas; los contratos de concesión se restablecieron, ahora con obligaciones más exigentes de exploración, y la ANH mantuvo rondas sucesivas de asignación en las que Ecopetrol tenía que competir con las empresas privadas. Una vez más aumentaron el número de contratos y los niveles de exploración. La disminución de las reservas y la producción se detuvieron y revirtieron y, aunque no ha habido nuevos descubrimientos importantes, se ha desvanecido el fantasma de las importaciones de petróleo y se predice un posible *boom* petrolero.

En Nigeria los enormes hallazgos siguieron a un largo período de guerra civil en el delta del Níger, y suscitaron pronto aumentos en el control y la participación del gobierno. En

1969, Decreto sobre el Petróleo reservó derechos exclusivos de exploración y producción para los ciudadanos o empresas nigerianas y le otorgó al gobierno la propiedad parcial en todas las concesiones nuevas. Estas medidas ocasionaron una lenta, pero constante, disminución en la exploración y las reservas, seguidas por una reducción en la producción (bajo las reglas de la OPEP, en las cuales los niveles de producción se fijan de acuerdo con las reservas). Esto fue revertido en 1986 cuando el MOU garantizó un margen fiscal mínimo después de impuestos y regalías de US\$2 por barril (que fue aumentado a US\$2,5 en 1991), lo que produjo un aumento significativo en la exploración y las reservas, seguido por un aumento en la producción.

En ambos países la participación de las regalías y los ingresos asignados a los gobiernos locales son altos. Los departamentos y municipios productores recibían en Colombia entre 60 y 92% de las regalías¹⁸ y en Nigeria los gobiernos estatales y locales reciben aproximadamente 44% de los ingresos petroleros, aunque con un mayor control central.

III. EL PETRÓLEO Y EL DESEMPEÑO MACROECONÓMICO

En esta sección se presenta un *test* de las hipótesis relacionadas con efectos positivos o adversos de la abundancia y dependencia del petróleo, dependiendo de la calidad institucional. Se examinan los efectos de los cambios en la producción y los precios del petróleo en el desempeño económico y se pone a prueba la hipótesis institucional que expresa que mejores instituciones mitigan los posibles efectos negativos de la abundancia de los recursos. Se utiliza una variedad de técnicas diferentes: en primer lugar, se estiman los efectos utilizando un modelo de corte transversal para 95 países productores y no productores de petróleo entre 1980 y 2005 (presentado en el capítulo 1). Con este modelo se identifican los efectos generales de la abundancia de petróleo en el mundo, y la precisión del modelo para predecir el crecimiento, la volatilidad y la distribución del ingreso en Colombia y en Nigeria. Se efectúan posteriormente estimaciones individuales en los dos países por separado. Con la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) se estiman los efectos de la calidad institucional. Después, con la metodología SVAR se estima para ambos países la presencia del fenómeno de la Enfermedad Holan-

¹⁸ Y a partir del 2012 la totalidad de las regalías se repartirá a los gobiernos locales, productores y no productores, si bien con obligación de ahorrar una parte importante, a través de dos fondos de inversión en cuyo manejo participa el gobierno nacional.

desa, esto es, los efectos principales de la producción de petróleo y los *booms* de precios sobre diversas variables macroeconómicas. Para estos dos modelos se utilizan series de tiempo para el período 1963-2008. Por último, se analiza el desempeño macroeconómico de ambos países durante los períodos más importantes de *booms* de precios, a saber, 1972-1980 y 2003-2008.

A. Resultados de corte transversal

En esta sección se presenta y analiza el impacto de la producción de petróleo en el crecimiento económico, la volatilidad y la desigualdad, de acuerdo con las predicciones de los modelos de corte transversal y de panel estimados en el primer capítulo de este libro, utilizando datos para 95 países y para el período 1960-2005. Las variables dependientes estimadas en estos modelos son las tasas de crecimiento per cápita anuales o promedio durante el período, la volatilidad de la tasa de crecimiento para el período y la desigualdad promedio del ingreso, medida por el Coeficiente de Gini. Las variables sectoriales utilizadas en las estimaciones incluyen la producción de petróleo (en miles de barriles por día), el precio del petróleo (en términos constantes de dólares de EUA), y las exportaciones de petróleo netas (per cápita o como porcentaje del PIB). Las variables institucionales incluyen medidas de calidad institucional (de acuerdo con los Índices de Gobernabilidad del Banco Mundial, la *Guía Internacional de Riesgos de País* [*International Country Risk Guide*, ICRG] y el Fraser Institute) o del grado de competencia política (de acuerdo con índices de restricciones y de fragmentación políticas de la Universidad de Pensilvania). Las variables de control fueron seleccionadas de la literatura existente e incluyen, para las ecuaciones de crecimiento, la tasa de inflación, el índice de tasa de cambio real, el consumo del gobierno, el número de episodios de crisis y los logros educativos. Para las ecuaciones de volatilidad, los controles incluyen el crédito al sector privado como porcentaje del PIB y los logros educativos. Para las ecuaciones de desigualdad los controles incluyen la inversión total, el valor agregado de la agricultura y los logros educativos.

Con la estrategia econométrica se estiman, en primer lugar, modelos estándares de crecimiento, volatilidad y desigualdad de ingresos y luego se incluyen variables sectoriales, variables institucionales y su interacción. Los resultados muestran que las relaciones de la abundancia del petróleo con el crecimiento, la volatilidad y la desigualdad dependen en forma crítica de la calidad de las instituciones y del grado de competencia política de los distintos países. El crecimiento se ve negativamente afectado por la abundancia del

petróleo, sugiriendo efectos de la maldición de los recursos naturales, aunque la calidad institucional y la competencia política mitigan o revierten estos efectos (el efecto de la interacción de estos índices con índices de abundancia de petróleo es positivo y significativo). En forma semejante, la volatilidad y la desigualdad aumentan siempre con la abundancia de petróleo, pero estos efectos son significativamente más altos para los países con una baja calidad institucional o bajos niveles de competencia política.

En el cuadro 8.4 se presentan los efectos netos de la abundancia de petróleo (medidos por las exportaciones netas per cápita), según las predicciones del modelo para Colombia y Nigeria, teniendo en cuenta su interacción con los índices de calidad institucional y competencia política, tasados al valor promedio de cada variable para estos países, durante el período 1980-2005. Las predicciones sugieren efectos negativos significativos de la abundancia de petróleo en el crecimiento, y positivos en la volatilidad y desigualdad para el caso de Nigeria. También sugieren efectos negativos en el crecimiento y positivos

Cuadro 8.4. EFECTOS DE LA ABUNDANCIA DE PETRÓLEO E INSTITUCIONES
(1980-2005)

Efectos sobre	Desigualdad institucional		Competencia política	
	Colombia	Nigeria	Colombia	Nigeria
Crecimiento del PIB per cápita				
Variable institucional	Sistema legal Frazer		Fragmentación	
Efecto directo de las exportaciones netas per cápita de petróleo	-0,1573	-0,5566	-0,0871	-0,3082
Efecto neto con variables institucionales	-0,09843	-0,3431	-0,02724	-0,05974
Volatilidad				
Variable institucional	Sistema legal Frazer		Fragmentación del gobierno	
Efecto directo de las exportaciones netas per cápita de petróleo	0,0117	0,0414	0,0429	0,1518
Efecto neto con variables institucionales	0,007495	0,02615	0,001705	0,03838
Desigualdad				
Variable institucional	Tamaño del gobierno Frazer		Fragmentación del gobierno	
Efecto directo de las exportaciones netas per cápita de petróleo	0,0091	0,0322	0,0754	0,2668
Efecto neto con variables institucionales	0,001082	0,013584	0,07001	0,25196

Fuente: Estimaciones basadas en los modelos econométricos presentados en el capítulo 1.

en la volatilidad y desigualdad para el caso de Colombia, si bien éstos son mucho más modestos.

Las predicciones del modelo para Nigeria y Colombia se basan en coeficientes estimados para la muestra total de países. Los resultados muestran que, aunque el modelo tiene poder explicativo, deben considerarse debidamente algunas características idiosincrásicas de cada país. Las predicciones hechas con este modelo no se ajustan bien al crecimiento y la volatilidad observados en Nigeria (subestiman el crecimiento y la volatilidad, véase gráfico 8.6), puede sugerir una sobrestimación de los efectos negativos de la abundancia de petróleo (o de las políticas generales). Así mismo, la predicción para la desigualdad en Colombia es pobre (subestima la desigualdad, gráfico 8.6). En consecuencia, es necesario utilizar otros modelos que incluyan mejor variables idiosincrásicas en los dos países.

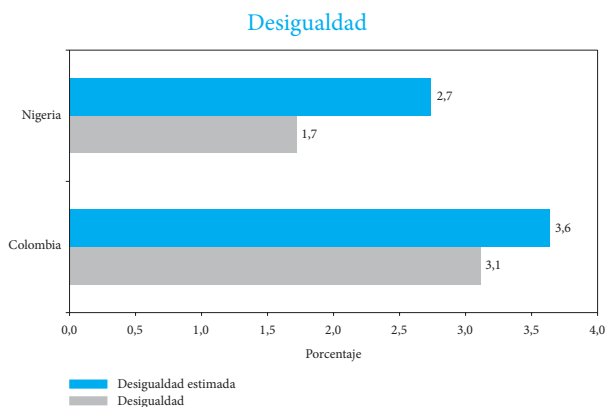
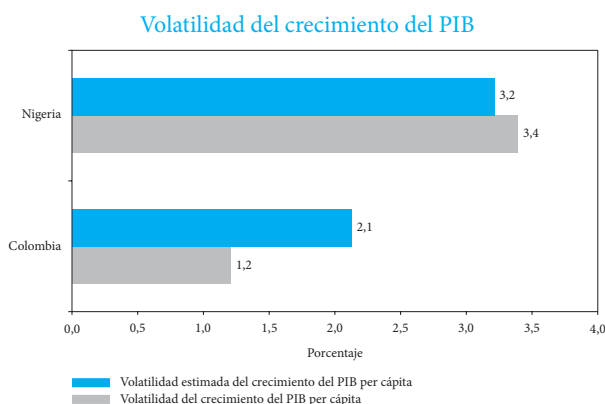
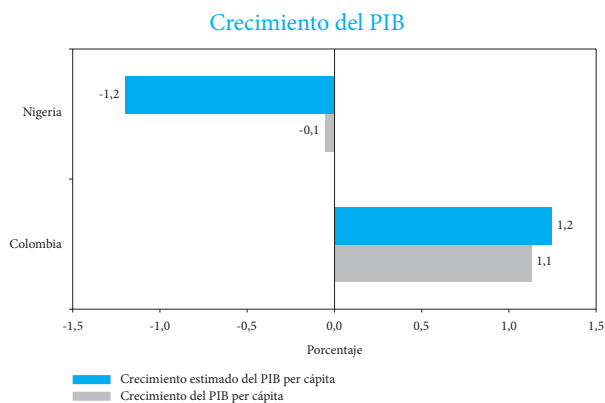
B. Resultados del modelo MCO

En esta sección se presentan los resultados del modelo MCO para Colombia y Nigeria estimados por separado para el período 1960-2008, y se analizan sus propiedades estadísticas. El objetivo es tener en cuenta las características idiosincrásicas que no fueron incluidas en el modelo de corte transversal presentado arriba. Se presenta el inconveniente de que no se cuenta con datos de mayor frecuencia o series de tiempo suficientemente largas y de ahí que el poder explicativo de estas estimaciones sea débil y los resultados no sean muy robustos. Sin embargo, estas estimaciones complementan las estimadas con la base de datos del modelo de corte transversal recién mencionado.

Como en los modelos de corte transversal, los modelos MCO se construyen de manera parsimoniosa, identificando primero el modelo estándar, y luego agregando variables sectoriales y la interacción con las instituciones. Todo esto se hace para estimar: i) el impacto del sector en la economía y si existen señales de Enfermedad Holandesa (como impactos negativos en las exportaciones no petroleras); y ii) la interacción entre las variables sectoriales e institucionales para determinar si los efectos del petróleo pueden mitigarse mediante mejores instituciones.

Para los dos países se utiliza la misma lista de variables del lado derecho de la ecuación, incluyendo variables comerciales como índice de apertura (excluyendo exportaciones de petróleo) y términos de intercambio, variables sociales como años de educación y tasas de homicidio, y variables fiscales (consumo público, gastos públicos, ingresos fiscales o

Gráfico 8.6. PREDICCIONES DEL MODELO DE CORTE TRANSVERSAL EN EL CRECIMIENTO DEL PIB, LA VOLATILIDAD Y LA DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO, 1985-2005



Fuentes: Estimaciones basadas en los modelos econométricos presentados en el capítulo 1.

saldos públicos). En esta sección se informa sobre los efectos de las variables sectoriales y los efectos netos cuando éstas interactúan con el índice de calidad institucional de la ICRG, con base en estimaciones presentadas en el anexo 8.1¹⁹.

El cuadro 8.5 presenta los resultados más importantes de: i) variables del sector del petróleo, ii) el efecto directo de la calidad institucional, medido por el índice ICRG, y iii) el efecto neto incluyendo una interacción de ambas variables. Los efectos presentados en el cuadro 8.5 se estiman sobre la media de cada variable dependiente de cada país.

En el caso de Nigeria, la producción de petróleo parece afectar de modo negativo la tasa de crecimiento per cápita, efecto que no es alterado por las variaciones en la calidad institucional a lo largo del período. En el caso de Colombia, la producción de petróleo y las exportaciones de petróleo per cápita afectan positivamente la tasa de crecimiento, efecto que se intensifica cuando mejora la calidad de las instituciones (véase cuadro 8.5). Las estimaciones MCO arrojan también un efecto negativo del precio del petróleo en las exportaciones distintas al petróleo en Nigeria, el cual se reduce con el mejoramiento de las instituciones. En cambio, en Colombia ninguna de las variables sectoriales (precio del petróleo, producción de petróleo y exportaciones) parece afectar las exportaciones distintas al petróleo, aun cuando en la estimación se incluya solamente el período de exportaciones netas de petróleo (1987-2008). El precio del petróleo afecta positivamente el balance en cuenta corriente de Nigeria, y este efecto se refuerza con las mejores instituciones, pero en Colombia los efectos no son significativos para el período de estimación (posiblemente por cuanto incluye períodos de exportación e importación neta). En relación con las variables fiscales, los ingresos aumentan en Nigeria cuando la producción y las exportaciones de petróleo aumentan, y estos efectos se robustecen cuando mejoran las instituciones. En Colombia también el efecto neto de los precios del petróleo en los ingresos fiscales mejora las instituciones.

C. Resultados de los modelos SVAR

Con el fin de analizar los efectos de la abundancia del petróleo, o de la dependencia de los ingresos fiscales del petróleo, sobre el desempeño macroeconómico, se utilizan en esta sección modelos de estimación SVAR para identificar relaciones de largo plazo entre las

¹⁸ El anexo 8.1 presenta resultados sólo para las variables sectoriales con coeficientes que arrojan el signo esperado por la teoría, aun cuando no sea significativo estadísticamente.

Cuadro 8.5. EFECTOS DEL PETRÓLEO Y LAS INSTITUCIONES SEGÚN MCO

	Variable explicativa sectorial	Colombia		Nigeria	
		Efecto directo	Efecto neto	Efecto directo	Efecto neto
Crecimiento del PIB	Producción de petróleo per cápita (mbpd)	0,006624	0,055936	-1,609278	-2,407986
	Exportaciones netas de petróleo per cápita (millones de US\$ a precios constantes de 2000)	0,0002307	0,027684	-	-
Exportaciones no petroleras (millones de US\$ a precios constantes de 2000)	Precio del petróleo (US\$, precios constantes de 2000)	-	-	-0,015245	-0,009147
Cuenta corriente (% del PIB)	Precio del petróleo (US\$, precios constantes de 2000)	-	-	0,3189254	0,4183059
Ingresos tributarios (% del PIB)	Producción de petróleo per cápita (mbpd)	-	-	0,488978	0,71831
	Precio del petróleo	-0,006098	0,009147	-	-
	Exportaciones netas de petróleo per cápita	-	-	0,15192	0,48952 *
Balance fiscal (% del PIB)	Producción de petróleo per cápita	0,008832	0,019136	0,121256	0,146298
	Precio del petróleo	-0,006098	0,005238	-	-
	Producción de petróleo per cápita * Precio del petróleo	0	0,07604212	0,0401478	0,0401478 *
	Exportaciones netas de petróleo per cápita	0,004614	0,01384	0,05064	0,05064 *

* Estas interacciones no son significativas.

Fuente: Resultados extraídos de las estimaciones econométricas presentadas en el anexo 8.1.

variables sectoriales y las macroeconómicas. Los procedimientos de las estimaciones se basan en Pieschacón (2009)²⁰. Se utilizan el precio, la producción y las exportaciones del petróleo como variables exógenas del sector petrolero, y como variables macroeconómicas endógenas, las tasas de crecimiento del PIB, el gasto fiscal, el Índice de la Tasa de Cambio Real, RERI (por sus siglas en inglés) y las exportaciones no petroleras. Con estas últimas dos variables se intenta capturar los efectos potenciales de Enfermedad Holandesa.

1. Resultados para Colombia

En el gráfico 8.7 se presentan las funciones de impulso-respuesta a un *shock* en la producción de petróleo en Colombia. En el panel superior izquierdo se aprecia el impacto de un *shock* en la producción de petróleo (una desviación estándar) en el período cero y en la producción misma de petróleo en los períodos siguientes. Debe anotarse que un *shock* no desaparece rápidamente: en efecto, se encontró que su potencial total se alcanza en el período 4 y luego disminuye, pero se mantiene durante cerca de 10 períodos. Una respuesta así refleja el patrón de producción usual de un nuevo descubrimiento de petróleo en Colombia. Los paneles restantes muestran la respuesta de las variables macroeconómicas a este *shock*. Como era de esperarse, el *shock* en la producción de petróleo induce inicialmente un aumento en la tasa de crecimiento del gasto público²¹ (en los primeros dos períodos), si bien este efecto se revierte posteriormente (en los períodos 8 a 10) al desaparecer el *shock* en la producción²². También, como era de esperarse, se produce una apreciación del RERI con una duración de seis períodos²³. La tasa de crecimiento aumenta inicialmente (probablemente impulsadas por la aceleración observada en el gasto público, y por efectos de la mayor riqueza sobre la inversión y el consumo privado), pero el efecto se vuelve negativo del cuarto al octavo período, sugiriendo así la presencia de efectos de Enfermedad Holandesa. Sin embargo, el comportamiento de las

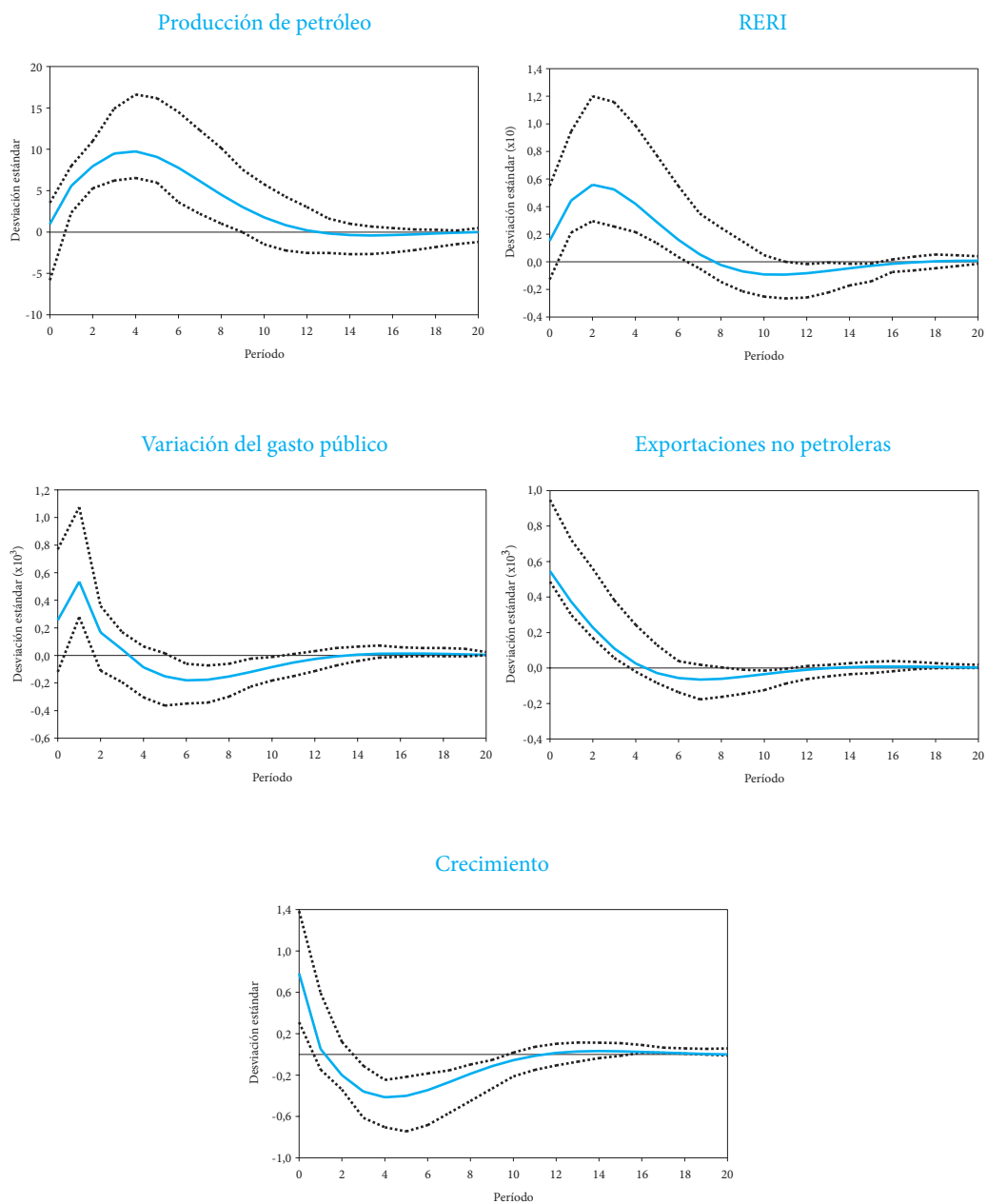
²⁰ En cuanto a la metodología véase la versión *working paper* de este capítulo en http://www.gdn.int/admin/uploads/editor/files/WP44_Colombia_Nigeria_Oil.pdf.

²¹ Para Colombia se utiliza en el modelo SVAR la tasa de crecimiento del gasto público (y no su nivel) debido a la tendencia creciente de la serie de tiempo de gasto fiscal.

²² Un ejercicio de descomposición de varianza muestra que hasta 14% de la misma en el crecimiento del gasto público puede atribuirse al *shock* de producción de petróleo hacia el segundo período.

²³ El ejercicio de descomposición de varianza muestra que hasta 32% de ella en el RERI puede atribuirse al *shock* de producción de petróleo hacia el quinto período.

Gráfico 8.7. IMPULSO-RESPUESTA EN MODELO SVAR CON RESPECTO A UN SHOCK EN LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO PARA COLOMBIA



exportaciones no petroleras no es completamente coherente con esta hipótesis, ya que tienden a aumentar inicialmente con el *shock* en la producción de petróleo (aunque hacia el décimo período el efecto ya es negativo). Una hipótesis razonable que podría explicar esta aparente incoherencia, podría ser que los efectos de la Enfermedad Holandesa estén en realidad presentes y se revelarían en una reducción de la tasa de crecimiento conjunto de los sectores no transables (que no se incluyeron en el modelo), aunque no inicialmente en la tasa de crecimiento de las exportaciones distintas al petróleo, que podrían verse más afectadas por otros factores como el comportamiento de los precios internacionales (para las exportaciones de minerales y de productos agrícolas) y la inversión pública.

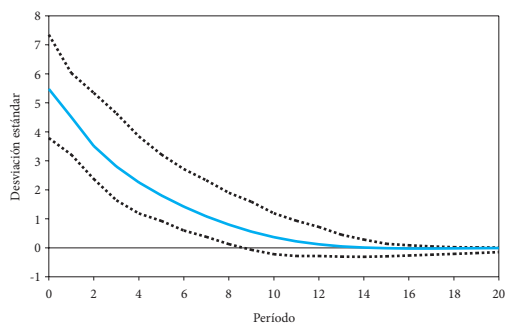
En el gráfico 8.8 se presentan las funciones impulso-respuesta con respecto a un *shock* en el precio del petróleo. El panel superior izquierdo indica que los *shocks* de precios tienden a durar unos seis períodos, disminuyendo en intensidad a lo largo de los mismos. El resto de los paneles muestra el efecto de dicho *shock* en las variables macroeconómicas. Puede observarse que tales efectos no son significativos en el caso colombiano, salvo por un efecto negativo en las exportaciones no petroleras en el primer período²⁴, que no está asociado con un efecto estadísticamente significativo en el crecimiento. Entonces, en forma contraria a lo que sucede con un *shock* en la producción de petróleo, no hay evidencia de efecto de Enfermedad Holandesa debido a *shocks* de precios del petróleo. Los siguientes hechos podrían ser la causa de estos resultados: Colombia fue un país importador neto de petróleo desde 1974 hasta 1986 y por esa razón, durante este período los efectos de los precios del petróleo en las finanzas públicas, el RERI y el crecimiento debieron haber sido de un signo diferente que durante otros períodos, compensando así las estimaciones del período completo. Pueden reflejar también los efectos estabilizadores del Fondo de Estabilización del Petróleo de 1995 a 2006. Por último, podría ser que los aumentos en los precios del petróleo se consideren como algo temporal y entonces no causen cambios significativos en los gasto público o el RERI.

Se estimaron también funciones de impulso-respuesta para un *shock* en las exportaciones de petróleo, las cuales presentan resultados similares a las de los *shocks* en la producción (véase gráfico 8.9). Resumiendo, el impacto de los *shocks* en el sector del petróleo en Colombia parece estar dominado por los efectos de los *shocks* en la producción, mientras

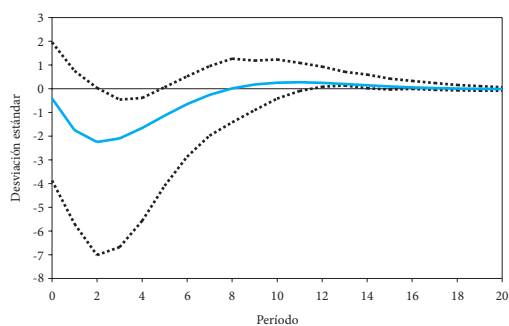
²⁴ El ejercicio de descomposición de varianza muestra que hasta 25% de la misma en las exportaciones no petroleras puede atribuirse a *shocks* de precios del petróleo en el primer período.

Gráfico 8.8. IMPULSO-RESPUESTA EN MODELO SVAR CON RESPECTO A UN SHOCK EN LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO PARA COLOMBIA

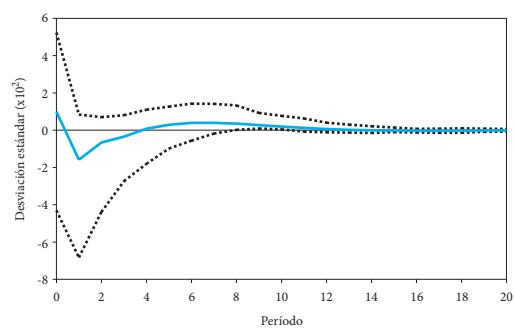
Precio del petróleo



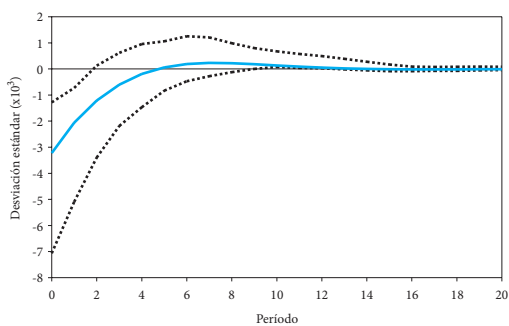
RERI



Variación del gasto público



Exportaciones no petroleras



Crecimiento

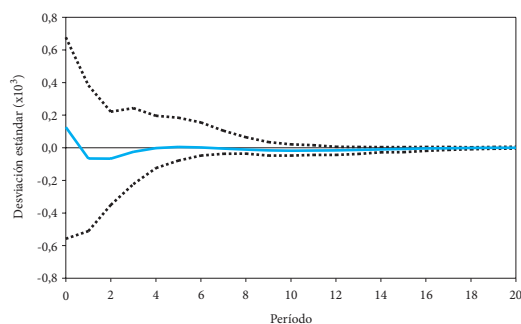
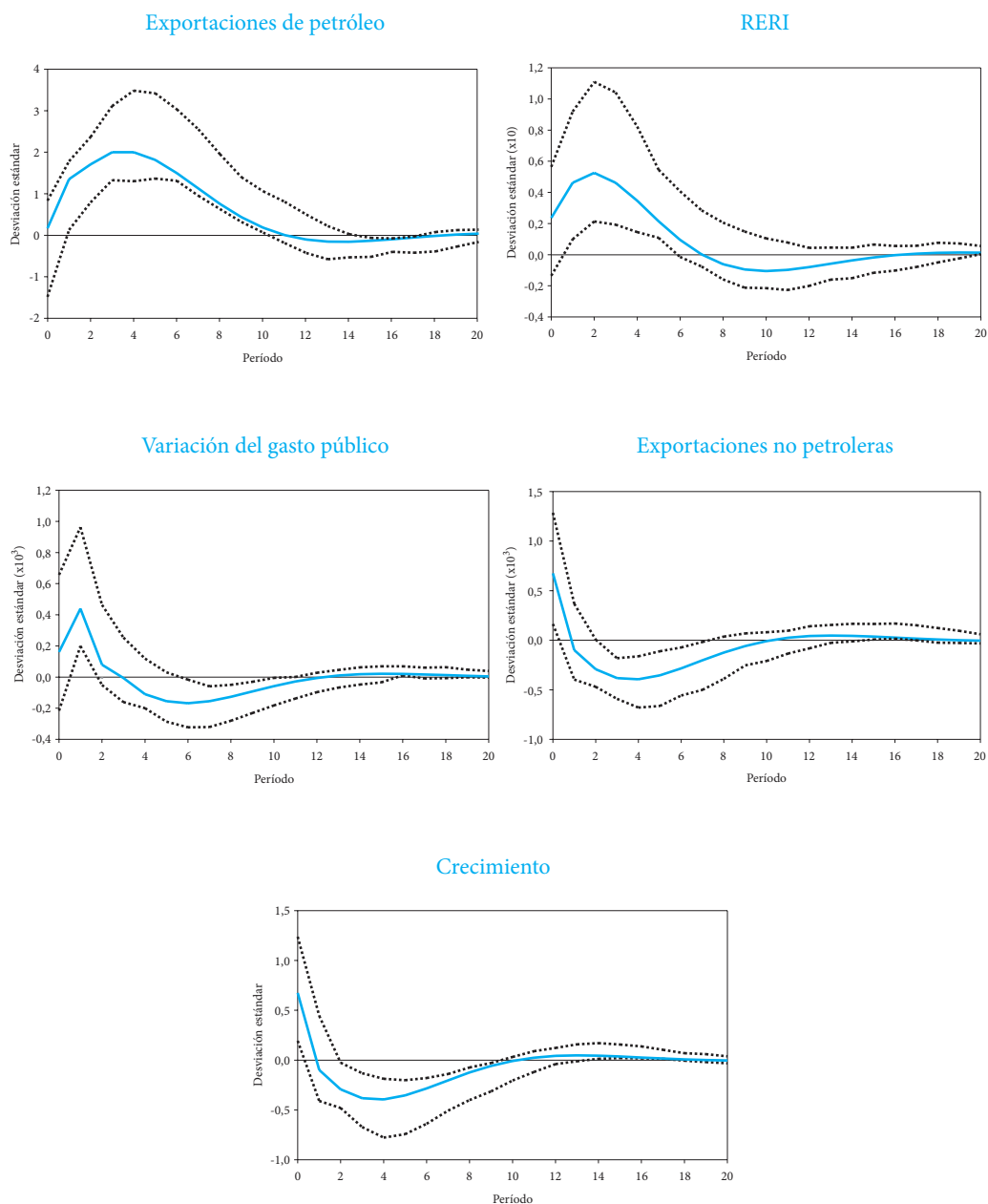


Gráfico 8.9. IMPULSO-RESPUESTA EN MODELO SVAR CON RESPECTO A UN SHOCK EN LAS EXPORTACIONES DE PETRÓLEO PARA COLOMBIA



que los de los *shocks* en los precios del petróleo en su mayoría no son significativos, o de relativa poca importancia.

3. Resultados para Nigeria

El gráfico 8.10 presenta las funciones de impulso-respuesta para el caso de Nigeria. Nuevamente se encuentra que un *shock* en la producción de petróleo es persistente a través del tiempo, alcanzando su pleno potencial en el segundo período y disminuyendo después de manera persistente hasta el período 6. Adicionalmente, el *shock* en la producción conduce a un aumento significativo en el gasto público durante seis períodos (¡hasta dos desviaciones estándar en el período 2!) y una fuerte apreciación de la tasa de cambio que dura por cinco períodos. El efecto en el crecimiento es positivo inicialmente, aunque de poca duración (se limita al primer período) y existe evidencia de un ligero efecto negativo en el período 10. Como en el caso colombiano, el efecto inicial en las exportaciones no petroleras parece ser contrario a lo que se podría esperar por la apreciación del RERI. La explicación sugerida parecería aún más razonable en el caso de Nigeria, pues las exportaciones de productos distintos al petróleo fueron marginales, y la mayor producción de petróleo pudo traer un aumento en los recursos para el desarrollo de estos sectores a través del incremento en el gasto público.

El gráfico 8.11 presenta las funciones de impulso-respuesta para un *shock* en los precios del petróleo en el caso de Nigeria. Una vez más, el *shock* en los precios se mantiene durante ocho años, pero al contrario de lo que sucede en Colombia, tiene efectos muy significativos en el gasto público (el cual aumenta durante seis períodos) y en el RERI (que experimenta una apreciación del segundo al séptimo período). Esta diferencia con Colombia podría deberse a que Nigeria fue un exportador neto de petróleo durante todo el período de las estimaciones y a que la producción de petróleo es responsable de una proporción mucho más alta de los ingresos fiscales²⁵ y las exportaciones en Nigeria, de modo que las variaciones en los precios del petróleo tuvieron efectos mucho más significativos. Sin embargo, el efecto en el crecimiento no es significativo y el efecto en las exportaciones no petroleras, se da, una vez más, en forma contraria a las expectativas de Enfermedad Holandesa.

²⁵ Es importante anotar también que el efecto de estabilización de la regla del precio de referencia (véase sección anterior) afectó sólo unos pocos años del período de estimación y por eso quizá no se refleje en estos resultados.

Gráfico 8.10. IMPULSO-RESPUESTA EN MODELO SVAR CON RESPECTO A UN SHOCK EN LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO PARA NIGERIA

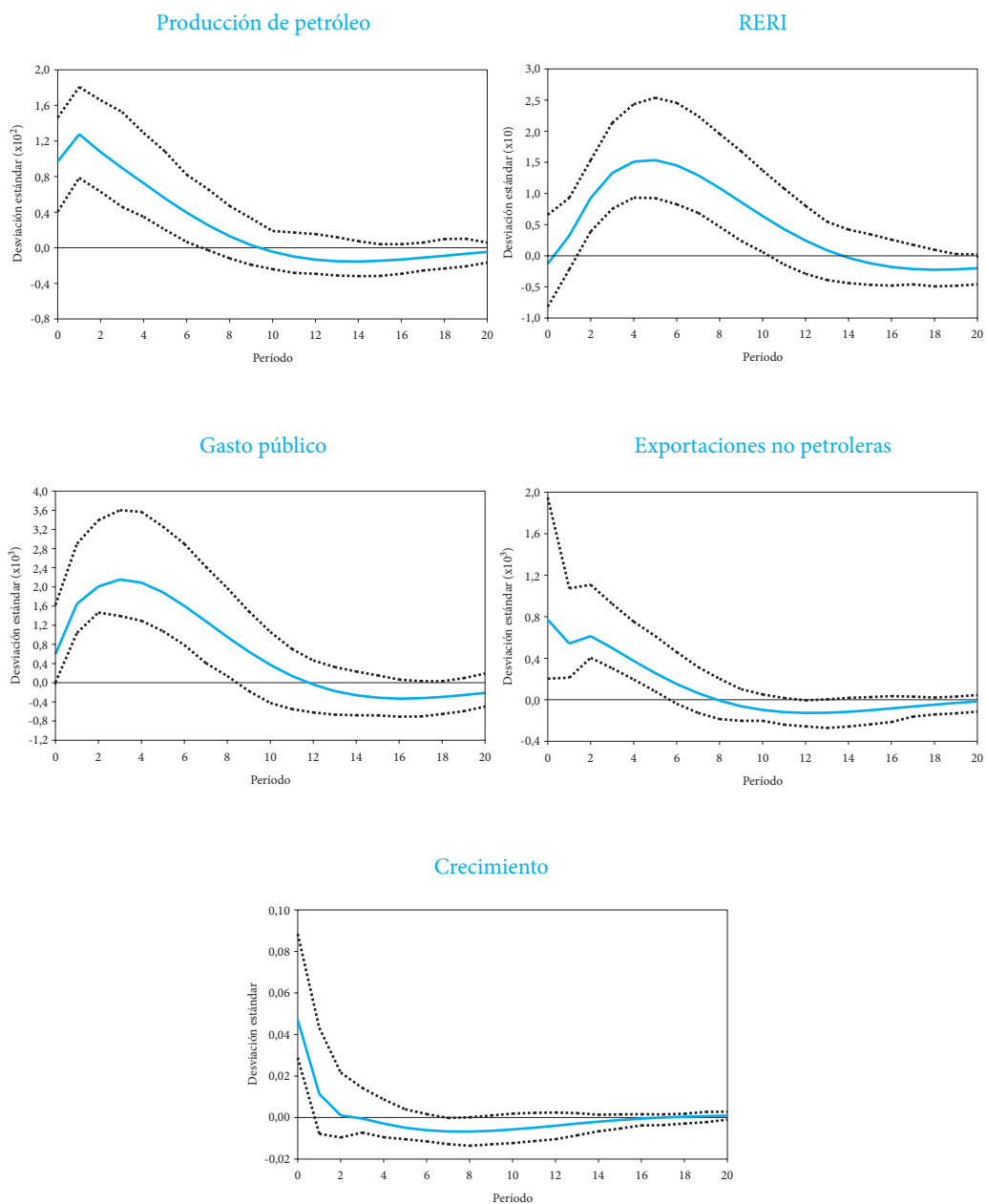
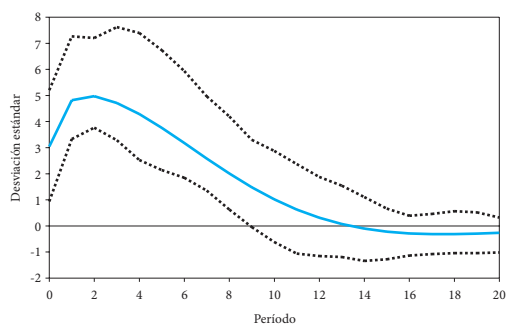
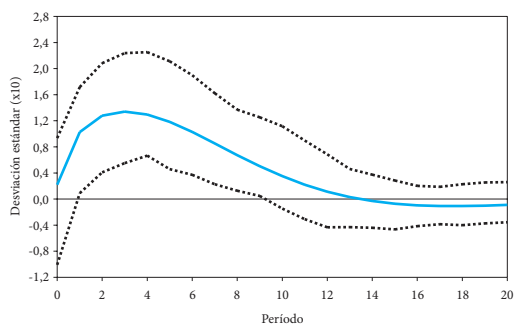


Gráfico 8.11. IMPULSO-RESPUESTA EN MODELO SVAR CON RESPECTO A UN SHOCK EN PRECIOS DEL PETRÓLEO PARA NIGERIA

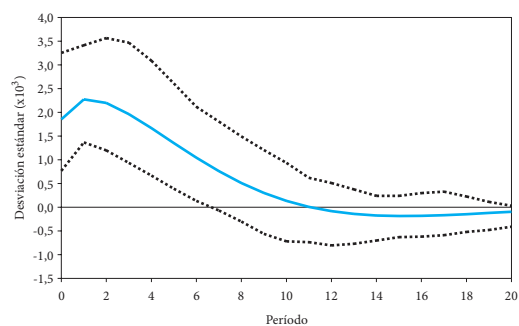
Precio del petróleo



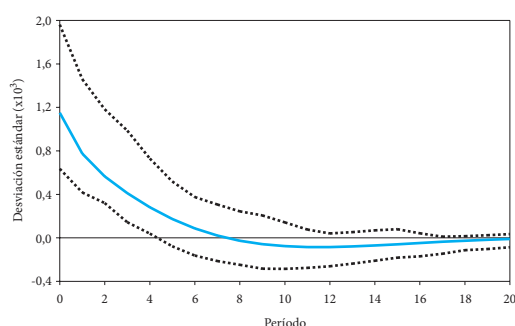
RERI



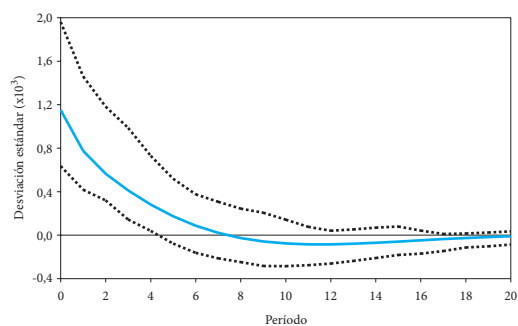
Gasto público



Exportaciones no petroleras



Crecimiento



El análisis de las funciones impulso-respuesta utilizando las exportaciones de petróleo como variable exógena refuerza hallazgos anteriores (véase gráfico 8.12). Hay un mayor gasto público y una apreciación del RERI, pero los efectos en el crecimiento no son significativos y las exportaciones no petroleras presentan un incremento inicial.

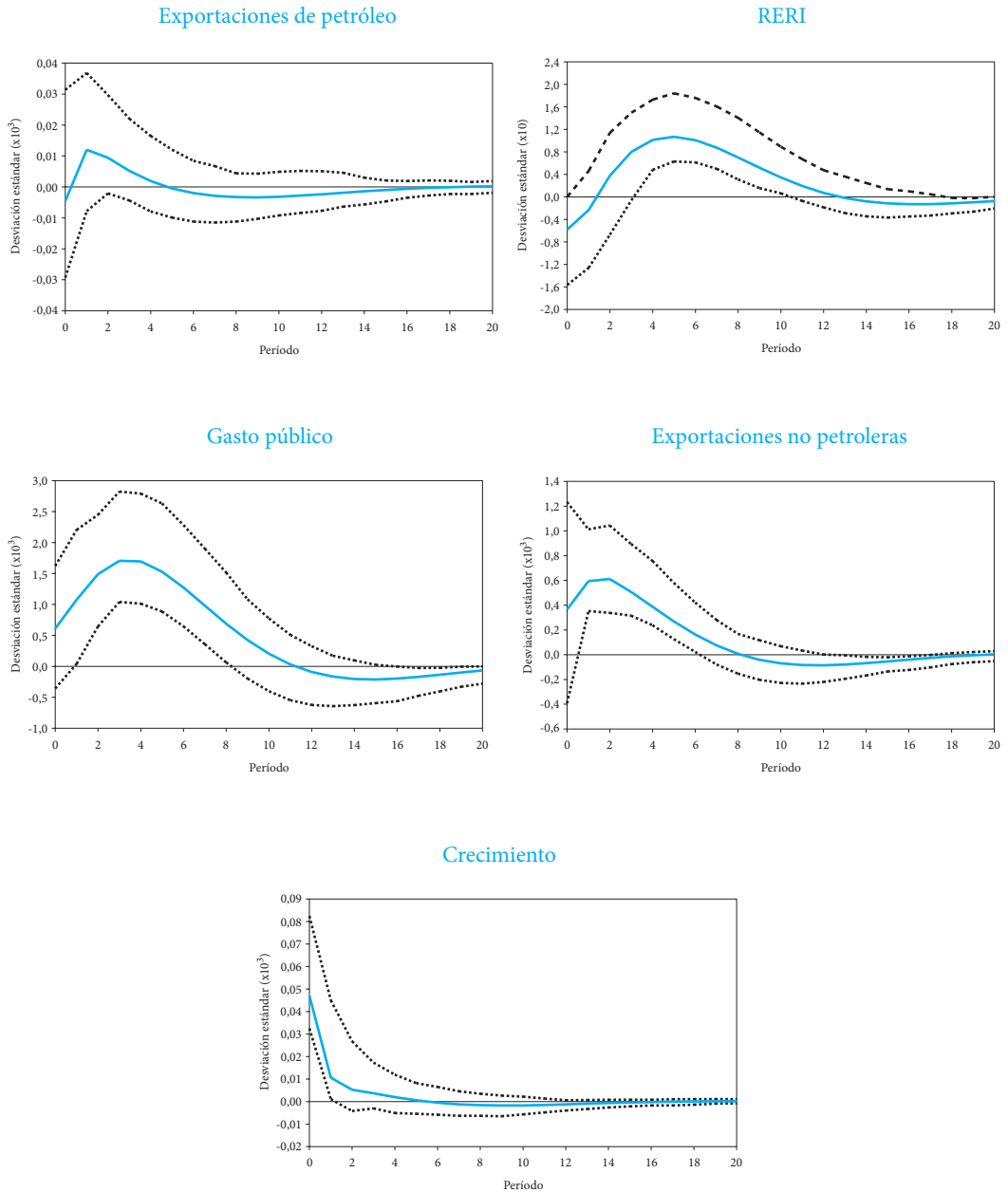
El cuadro 8.6 confirma los resultados generales presentados anteriormente: la economía colombiana se ve más afectada por los *shocks* en la producción de petróleo que la nigeriana, mientras esta última se ve más afectada por los *shocks* en los precios. Lo anterior tiene soporte en los resultados, incluso utilizando una variedad de medidas: i) el efecto de una desviación estándar del precio del petróleo (P) y la producción (Q) en la participación de $P*Q$ en el PIB, ii) una regresión simple de P y Q sobre $P*Q$, y iii) varianza de ingresos del petróleo explicada por P y Q. Una desviación estándar en la producción aumenta la participación del sector en el PIB en Colombia en 3,8 puntos porcentuales, de 6,2 a 10%, mientras una desviación estándar en P aumenta la participación en 3,5 puntos porcentuales, de 6,2 a 9,7%. En cambio, en Nigeria la participación aumenta 31,6 puntos porcentuales cuando hay una desviación estándar en el precio y sólo 28,2 puntos porcentuales cuando ocurre una desviación estándar en la producción. En forma semejante, el coeficiente de correlación presenta una mayor correlación del precio del petróleo con el valor de su producción en Nigeria, y una mayor correlación de la producción con el valor de la producción de petróleo en Colombia. Finalmente, la varianza de ingresos del petróleo es mayor en Nigeria cuando ocurre un *shock* en los precios del petróleo, mientras en Colombia es mayor cuando ocurre un *shock* en la producción.

Cuadro 8.6. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PETRÓLEO Y CORRELACIONES CON LA PRODUCCIÓN Y EL PRECIO DEL PETRÓLEO

	% del PIB			Coeficiente de correlación		Varianza de ingresos petroleros explicada por (%)	
	$P*Q$	$(Q+desv)*P$	$(P+desv)*Q$	$P*Q$ con Q	$P*Q$ con P	Q	P
Nigeria	63,3	00,01	94,92	0,71	0,91	50,0	80,4
Colombia	61,7	99,69	97,42	0,68	0,57	45,7	31,9

Fuente: Cálculos de los autores.

Gráfico 8.12. IMPULSO-RESPUESTA EN MODELO SVAR CON RESPECTO A UN SHOCK EN LAS EXPORTACIONES DE PETRÓLEO PARA NIGERIA



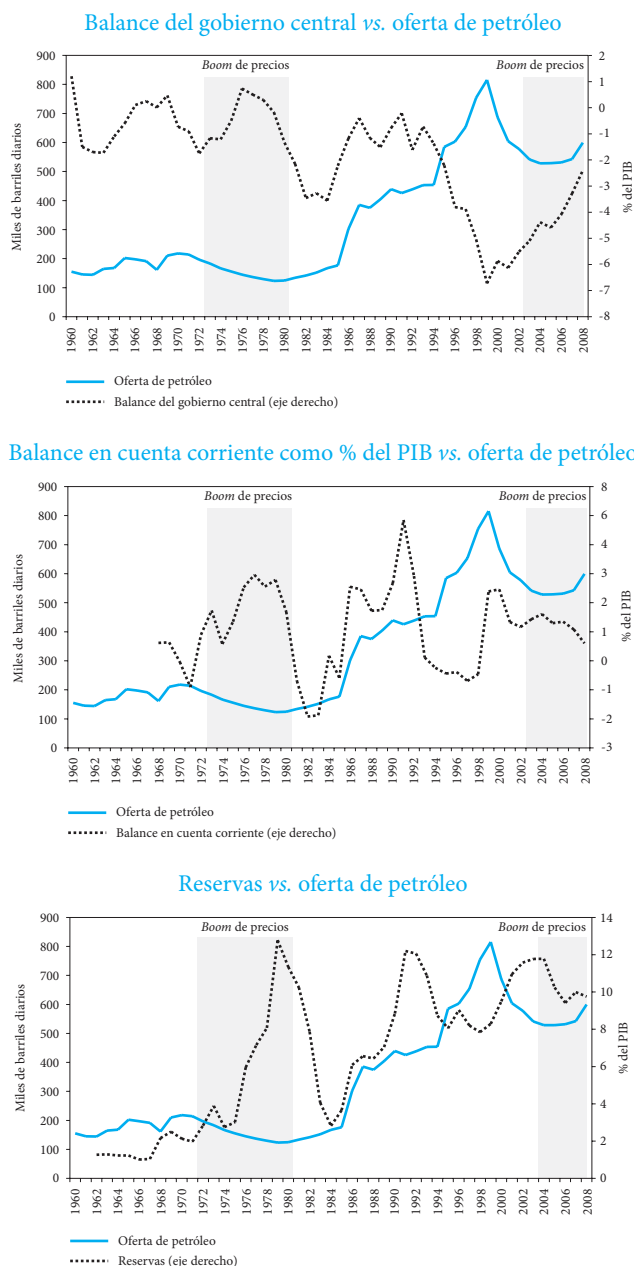
D. El desempeño macroeconómico durante los *booms*

El desempeño macroeconómico en ambos países tuvo variaciones significativas durante el *boom* de precios del petróleo de los años setenta y el más reciente (2003 a 2008). En Colombia el saldo fiscal mejoró durante el segundo, y en cambio se desmejoró al final del primero (véase gráfico 8.13). Esta diferencia en el desempeño se asocia con el hecho de que Colombia fue un importador neto de petróleo durante el primer *boom*, y debido a los controles internos en el precio de la gasolina, los aumentos en el precio internacional del petróleo condujeron a un subsidio mayor a la gasolina, mientras que durante el segundo *boom* Colombia fue un exportador neto de petróleo y los ingresos de Ecopetrol aumentaron significativamente con los incrementos en los precios internacionales. Además, parte de los mayores ingresos fiscales durante el segundo *boom* fue ahorrada en un Fondo de Estabilización del Petróleo que se había establecido en 1995, si bien éste se debilitó considerablemente en el año 2006.

El balance en cuenta corriente mejoró durante el primer *boom*, pero desmejoró durante la última parte del mismo y también durante el segundo. Colombia acumuló una gran cantidad de reservas internacionales durante el primero, pero durante el segundo disminuyeron ligeramente como porcentaje del PIB (véase gráfico 8.13). Estas diferencias se debieron a que el país fue un importador neto de petróleo durante el primer *boom* y un exportador durante el segundo, pero también a diferencias en el manejo de la tasa de cambio durante los dos períodos.

La tasa de cambio real se apreció un poco al final del primer *boom* y mucho durante el segundo. Sin embargo, las exportaciones no mineras aumentaron significativamente como porcentaje del PIB durante el primero, y en cambio se estancaron y luego decrecieron al final del segundo *boom* (véase gráfico 8.14). Estas diferencias se asocian con un cambio en el sistema de manejo de la tasa de cambio real. Después de una crisis monetaria en 1965, Colombia estableció controles de capital y un sistema de devaluación “gota a gota” (*crawling peg*) y diseñó un sistema de depreciación sustancial en el año 1967. De ahí el importante crecimiento de las exportaciones no petroleras desde esa fecha y el mejoramiento en el balance en cuenta corriente y las reservas internacionales antes del primer *boom* y durante él. En el último período (el cual coincidió con un *boom* en los precios del café), se desaceleró el sistema de depreciación para controlar presiones inflacionarias, de manera que se llegó a tener una apreciación real y el balance en cuenta corriente desmejoró. Las reservas aumentaron también como consecuencia de haberse

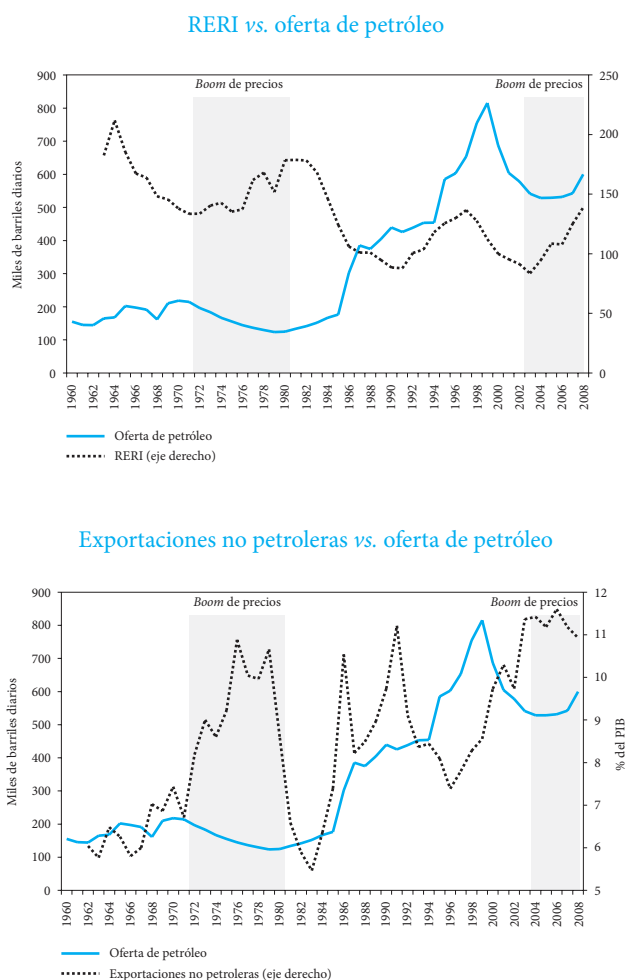
Gráfico 8.13. SALDO FISCAL, BALANCE EN CUENTA CORRIENTE Y DESEMPEÑO DE LAS RESERVAS INTERNACIONALES EN COLOMBIA DURANTE LOS BOOMS DE PRECIOS DEL PETRÓLEO



Fuente: Cálculos de los autores basados en bases de datos de WDI - Banco Mundial y FMI.

recobrado el acceso al crédito internacional desde 1967 (véase gráfico 8.14). Durante el segundo *boom*, un sistema de tasa de cambio flotante (iniciado desde la crisis de 1999) permitió una gran apreciación de la tasa de cambio real, originada en mayores flujos de entrada de moneda extranjera, debido a los altos precios del petróleo y otros *commodities* y a los altos niveles de inversión extranjera directa (IED).

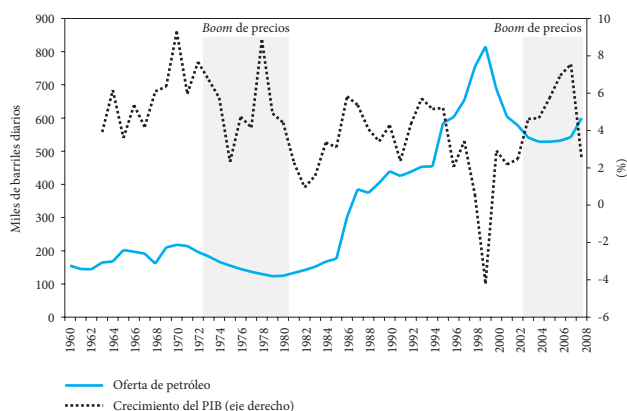
Gráfico 8.14. EXPORTACIONES NO PETROLERAS Y COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE TASA DE CAMBIO REAL DURANTE LOS BOOMS DE PRECIOS DEL PETRÓLEO EN COLOMBIA



Fuente: Cálculos de los autores basados en bases de datos de WDI - Banco Mundial y FMI.

En general, este análisis muestra que para Colombia la moderada dependencia del petróleo y algunos síntomas de la Enfermedad Holandesa son una característica reciente de su economía, pues de 1974 a 1986 el país fue un importador neto de petróleo. Aunque el Fondo de Ahorro y Estabilización del Petróleo (FAEP) se creó en 1995 después de un segundo gran descubrimiento (Cusiana-Cupiagua) precisamente para evitar aquellos síntomas, el debilitamiento del Fondo en 2003 y sobre todo los efectos del sistema de tasa de cambio flotante junto a un gran *boom* de entrada de moneda extranjera, llevaron a una apreciación significativa en la tasa de cambio real y al estancamiento de las exportaciones no petroleras y no mineras. Sabiendo lo anterior, se comprende que los efectos negativos potenciales de estos síntomas de la Enfermedad Holandesa no sean evidentes en las cifras de crecimiento del PIB (*véase* gráfico 8.15), cuando el período de 2003 a 2007 se caracterizó por un fuerte crecimiento, después de un período de recesión y lento crecimiento de 1998 a 2002. De acuerdo con algunos analistas, diversos factores, además de los efectos directos del *boom* de precios de los *commodities* (las exportaciones colombianas de *commodities* incluyen no sólo petróleo sino también carbón y otros minerales, y café y otros productos agrícolas), estuvieron detrás de esta fuerte recuperación. Entre esos factores están una expansión en el volumen de las exportaciones, incentivada por un rápido crecimiento de la demanda de los principales mercados de destino (Estados Unidos y Venezuela), el aumento continuo en el gasto público (financiado en parte por los crecientes ingresos provenientes del petróleo) y una fuerte inversión extranjera di-

Gráfico 8.15. **CRECIMIENTO DEL PIB COLOMBIANO DURANTE LOS BOOMS DE PRECIOS DEL PETRÓLEO**



Fuente: Cálculos de los autores basados en bases de datos de WDI - Banco Mundial y FMI.

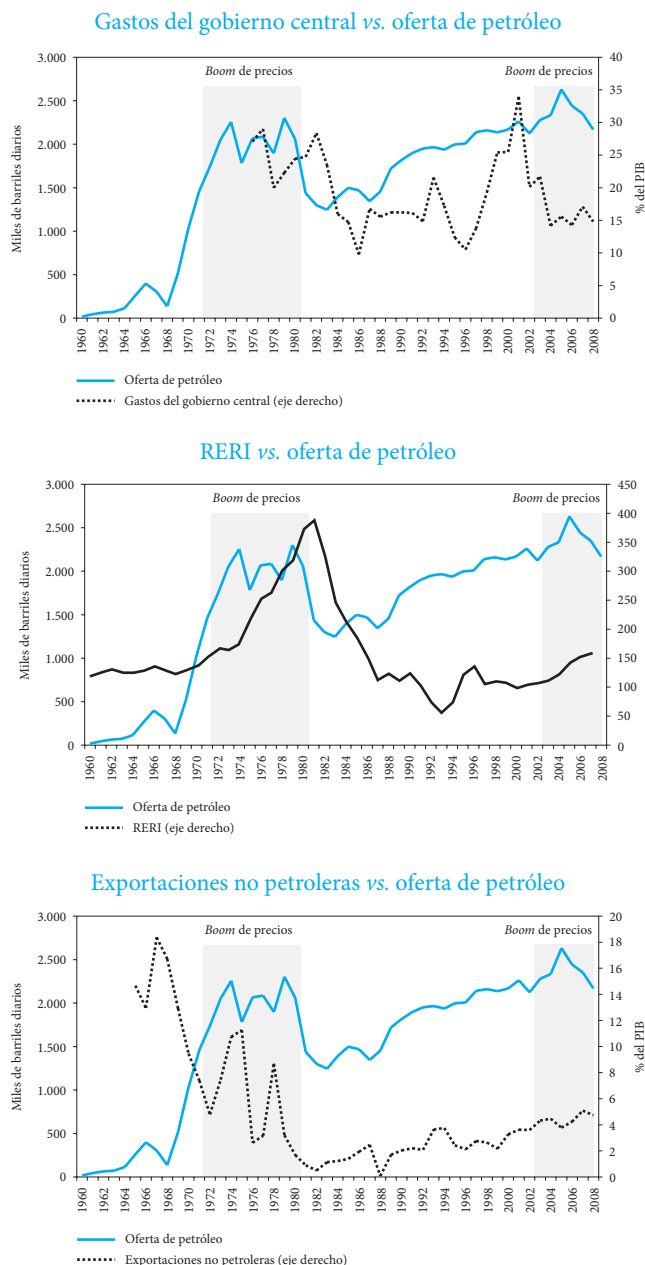
recta (IED) con un *boom* de la inversión interna, ambos debidos al *boom* de precios de los *commodities* y un mejoramiento significativo en las condiciones de seguridad.

En el caso de Nigeria, el gráfico 8.16 revela un aumento importante del gasto público, una enorme apreciación de la tasa de cambio y un gran deterioro de las exportaciones no petroleras durante el primer *boom*. En cambio, durante el último, el gasto público permaneció aproximadamente constante, la apreciación de la moneda fue poca y las exportaciones no petroleras aumentaron, si bien lo hicieron partiendo de una base muy baja. Estos claros síntomas de Enfermedad Holandesa durante el primer *boom* de precios en Nigeria, en contraste con lo sucedido durante el segundo, se reflejan de forma clara en las tasas de crecimiento del PIB. La coincidencia del primer *boom* de precios y una mayor producción de petróleo, llevó a un máximo inicial en los años 1971 y 1972, como puede observarse en el gráfico 8.17. Sin embargo, las tasas de crecimiento disminuyeron y fueron bastante volátiles durante el resto del *boom*, arrojando cifras negativas en varios años mientras duró. En cambio, el crecimiento siguió siendo alto y estable durante el segundo *boom*.

Los analistas han atribuido estas diferencias significativas en el desempeño durante los dos *booms* a las diferencias en los controles y las reglas sobre el gasto público durante los dos períodos. Durante el primer *boom* un gobierno autoritario utilizó los recursos fiscales en gran medida sin supervisión alguna y no sólo aumentaron a un ritmo rápido, sino que existe suficiente evidencia anecdótica de desperdicio de esos recursos y de corrupción.

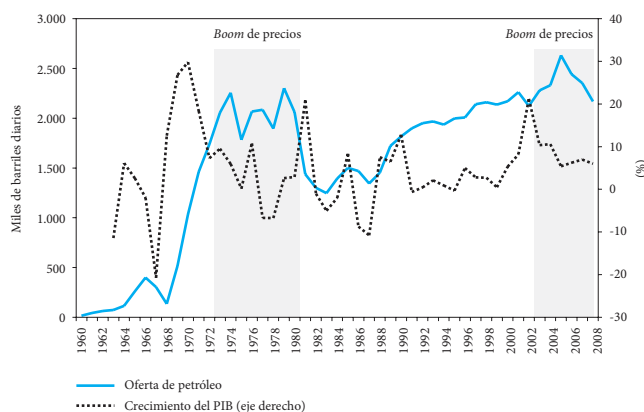
Después de las “décadas perdidas” de los años ochenta y noventa, el crecimiento económico empezó a mejorar con el nuevo milenio, que coincidió con un nuevo *boom* en el sector del petróleo y los últimos años han generado un optimismo renovado sobre un crecimiento y un desarrollo económico sostenibles en Nigeria. Las tasas reales de crecimiento del PIB sobrepasaron el 5% en la mayor parte de los años entre 2000 y 2008 y, si bien este reciente mejor comportamiento ha coincidido con un *boom* del petróleo, algo interesante digno de notar es que, a diferencia del *boom* anterior de los años setenta, muchos factores adicionales han activado a este último. En primer lugar, tras 16 años de dictadura militar, llegó un gobierno democrático en mayo de 1999, el cual introdujo varias reformas económicas y también iniciativas de transparencia, lo que parece haber tenido un efecto positivo en la economía, como lo muestran las mejores tasas de crecimiento del PIB real, que creció 5,4% en el año 2000 y 3,1% en el 2001. En segundo lugar,

Gráfico 8.16. EXPORTACIONES NO PETROLERAS, GASTO PÚBLICO Y COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE TASA DE CAMBIO REAL EN NIGERIA DURANTE LOS BOOMS DE PRECIOS DEL PETRÓLEO



Fuente: Cálculos de los autores basados en bases de datos de WDI - Banco Mundial y FMI.

Gráfico 8.17. **CRECIMIENTO DEL PIB EN NIGERIA DURANTE LOS BOOMS DE PRECIOS DEL PETRÓLEO**



Fuente: Cálculos de los autores basados en bases de datos de WDI - Banco Mundial y FMI.

desde mediados de 2004 el gobierno introdujo un nuevo conjunto de reformas económicas, mediante la Estrategia Nacional de Empoderamiento y Desarrollo Económicos (NEEDS, por sus siglas en inglés), reconociendo así que para que las reformas económicas tengan éxito deben sustentarse en reformas institucionales, y de ahí que estas últimas sean uno de los componentes clave de la NEEDS. Esto representa un cambio notable con respecto a los intentos de reforma anteriores.

La actividad económica se reactivó con estas reformas, que condujeron al tercer factor de contribución del reciente desempeño económico de Nigeria, a saber, un mejor comportamiento del sector no petrolero. Desde mediados de 2004 este sector ha venido experimentando mayores tasas de crecimiento que el sector del petróleo, así: 9,6 y 9,5% en 2006 y 2007 respectivamente, y 7,6% en 2008.

En tercer lugar, el saldo fiscal del gobierno federal ha mejorado en los últimos años, lo que se le puede atribuir a mejores políticas fiscales²⁶. El gobierno ha venido implementando un marco de gasto de mediano plazo que apunta a mantener en forma prudente

²⁶ Ajakaiye y Ekpo (2009) identificaron y discutieron tres iniciativas principales que han contribuido a la eficiencia relativa en el manejo de los ingresos provenientes del petróleo, a saber, el establecimiento de la cuenta de exceso de crudo, la aprobación de la ley de responsabilidad fiscal y la de la ley de adquisiciones públicas.

los gastos y el debido proceso en la adquisición pública. Además, la disciplina fiscal ha mejorado como resultado de la implementación de una regla fiscal basada en el precio del petróleo desde 2004, mediante la cual el gasto del gobierno se vincula a un precio de referencia del petróleo para reducir los efectos de la volatilidad de los precios del petróleo en los ingresos, lo que llevó también a un incremento en los ahorros cuando los excedentes en los ingresos del petróleo causados por precios por encima del de referencia se colocan en una cuenta de exceso de crudo²⁷.

Sin embargo, en el presupuesto de 2008 se aumentó el precio de referencia del petróleo a US\$59 por barril y esto, junto con el retiro de grandes montos de la cuenta de exceso de crudo, ha despertado temores de que el gobierno podría volver pronto al imprudente manejo fiscal del pasado, temores que se acentuaron además por un incremento en la inflación debida a los mayores gastos del gobierno en 2008 y a la caída del precio del petróleo que llegó a US\$35 por barril en diciembre.

Estos hechos pueden haber conformado la base para un enfoque “conservador” en el presupuesto de 2009, con un precio de referencia del petróleo de US\$45. Los altos precios del petróleo crudo, en conjunto con un manejo prudente por parte del Banco Central, han mejorado la posición de reservas externas del país y han contribuido a estabilizar la tasa de cambio contra las principales monedas. Por último, el coeficiente de deuda externa a PIB cayó de 38,8% en 2004 a 2,1% en 2006 con el paquete de alivio de la carga de la deuda recibido de los clubes de París y Londres.

E. Resumen

En esta sección se analizaron los efectos de la abundancia del petróleo en el desempeño macroeconómico en Colombia y Nigeria, mediante la utilización de diferentes técnicas. Del análisis se desprenden varias conclusiones, que se detallan a continuación. Como era de esperarse de los hechos estilizados presentados en la primera sección, todas las estimaciones muestran una dependencia de la abundancia del petróleo para el desem-

²⁷ De acuerdo con el Budget Office/Federal Ministry of Finance (2008), el precio de referencia del petróleo por barril en el presupuesto de 2004 fue de US\$27, en 2005 de US\$30, en 2006 de US\$35 y en 2007 de US\$40. El precio por barril de las transacciones para el petróleo crudo en estos años fue de US\$38,3 en 2004, US\$55,3 en 2005 y de US\$68 en 2006, generando así sustanciales ahorros que para diciembre de 2008 ya se habían acumulado a más de US\$23.000 millones.

peño económico mucho más alta en Nigeria que en Colombia. Los ahorros, balances en cuenta corriente, niveles de reservas, ingresos y saldos fiscales, crecimiento de exportaciones no petroleras y crecimiento del PIB, se ven más afectados por las variaciones en los precios y los ingresos del petróleo en Nigeria que en Colombia.

A pesar de todo, la dependencia ha disminuido recientemente en Nigeria, después de los importantes cambios institucionales y de políticas, ocurridos alrededor de 2004, y en cambio, ha aumentado en Colombia desde que llegó a ser un exportador neto de petróleo en 1987 y tras haber introducido la flexibilidad de la tasa de cambio desde 1990.

En primer lugar, utilizando un modelo panel de países, se predijeron impactos mayores de la abundancia del petróleo en el crecimiento (negativo), la volatilidad (positivo) y la desigualdad de ingresos (positivo) en Nigeria, debidos, por una parte, a que la abundancia de petróleo (medida por la producción o las exportaciones netas per cápita) ha sido significativamente mayor en comparación con Colombia, y por otra, a que la calidad de las instituciones y el nivel de competencia política (medida por varios indicadores) han sido inferiores. Sin embargo, estas estimaciones sólo son indicativos cuando el modelo no tiene en cuenta muchas especificidades de país y sus predicciones de tasas de crecimiento, volatilidad y desigualdad se desvían significativamente de los valores observados en estos países en algunos casos.

En segundo lugar, las estimaciones MCO por país arrojan, nuevamente, efectos mayores y más significativos en Nigeria y además muestran que una mejor calidad institucional (medida de acuerdo con el índice ICRG) intensifica los efectos positivos de la producción de petróleo y de los incrementos en las exportaciones netas de petróleo en los ingresos y saldos fiscales en ambos países, y de los aumentos en el precio del petróleo en el balance en cuenta corriente de Nigeria. Además, la mejor calidad institucional contribuye a mitigar los efectos negativos de los incrementos en la producción de petróleo en el crecimiento y de los incrementos del precio en las exportaciones no petroleras en Nigeria, al tiempo que intensifican los efectos positivos estimados de la producción de petróleo y los incrementos en las exportaciones netas en el crecimiento en Colombia.

Tercero, los modelos SVAR muestran de nuevo respuestas a impulsos más altas y más significativas en la mayoría de las variables con respecto a los *shocks* de los precios y la producción de petróleo en Nigeria que en Colombia. Indican además que el desempeño económico de Nigeria se ve afectado tanto por los *shocks* de precios como por los de

producción (más por los primeros que por los segundos), mientras que el desempeño de Colombia sólo se ve afectado por los *shocks* de la producción de petróleo. El análisis de descomposición de la varianza sugiere que estas diferencias se deben a que la volatilidad de los ingresos provenientes del petróleo se haya explicado más por la volatilidad de los precios del petróleo (que por la volatilidad de la producción) en Nigeria, mientras en Colombia sucedió lo contrario. Los principales impactos de la producción o de los precios del petróleo en Nigeria se reflejan en las apreciaciones en la tasa de cambio y en los incrementos en el gasto público y, en un menor grado, en incrementos a corto plazo en el crecimiento (en el caso de los *shocks* de producción). En Colombia, los *shocks* en la producción de petróleo parecen causar también apreciaciones en la tasa de cambio real e incrementos iniciales en el gasto público (seguidos de disminuciones netas), y un efecto positivo inicial seguido de un efecto negativo rezagado en el crecimiento.

Por último, con el tiempo se observan cambios significativos de los efectos de la abundancia del petróleo en el desempeño económico en los dos países (no estimados económicamente). Mientras el primer *boom* de precios del petróleo (1972-1980), que coincidió con un gran aumento en la producción a principios de los años setenta en Nigeria, estuvo acompañado de un gran incremento en el gasto público, una importante apreciación de la moneda, una disminución significativa en las exportaciones no petroleras y un crecimiento bajo y volátil, en el último *boom* de precios (2002 a 2008) el gasto público permaneció casi constante, no hubo apreciación significativa de la tasa de cambio real, las exportaciones distintas al petróleo realmente aumentaron y el crecimiento fue alto y estable. Esas enormes diferencias en el desempeño durante los dos *booms* de precios se asociaron con importantes cambios institucionales y de políticas: el regreso a la democracia (y con ella de algún control social sobre el gasto), decisiones presupuestales basadas en un precio de referencia del petróleo (y no en el precio real), una mayor intervención del Banco Central en el mercado monetario y reformas estructurales sustanciales en la economía, que llevaron a una mayor participación del sector privado en muchas actividades.

En contraste, el desempeño macroeconómico colombiano no se vio afectado en nada por el primer *boom* de los precios, pero durante el segundo estuvo acompañado de un importante aumento en el gasto público, una apreciación significativa de la tasa de cambio real y un estancamiento de las exportaciones no petroleras y no mineras, aunque estos efectos no parecen haber causado un impacto importante en el crecimiento (el cual fue alto durante ese período, primordialmente como consecuencia de un importante

boom en la inversión privada, causado por las buenas perspectivas de exportaciones y la mayor seguridad interna). Estas diferencias en el desempeño económico entre los dos *booms* de precios, se debieron principalmente a que el país era un importador neto de petróleo durante el primer *boom* (y las rentas del petróleo no constituían un porcentaje significativo de los ingresos fiscales), y en cambio fue un exportador neto de petróleo durante el segundo, y las rentas petroleras representaron un porcentaje significativo de los ingresos fiscales totales (alrededor de 25%). Además, durante el primer *boom*, Colombia siguió políticas fiscales muy conservadoras y el Banco Central manejó la tasa de cambio mediante el *crawling peg*. En cambio, durante el último período de *boom*, una combinación de tasa de cambio flotante con un importante *boom* en los flujos de entrada de capitales y de ingresos en divisas, y una política fiscal más relajada, dieron pie a la significativa apreciación de la tasa de cambio real. El gran incremento en el gasto público se facilitó por el desmantelamiento parcial en 2003 del Fondo de Estabilización del Petróleo y el posterior gasto de los fondos acumulados. Irónicamente, este fondo se había aprobado en 1995 precisamente con el propósito de evitar políticas fiscales que aumentaran la volatilidad inducida por las variaciones en el precio del petróleo.

IV. CONCLUSIONES

En este capítulo se hizo un análisis comparativo del desarrollo de la producción de petróleo, sus políticas e instituciones, y sus efectos en el desempeño económico en Colombia y Nigeria. Se presentaron varias conclusiones importantes en las secciones anteriores, las cuales sientan las bases para las recomendaciones de política que se resumen en la presente sección.

Como primer punto, se mostró que en ambos países los *booms* de descubrimientos de yacimientos y de precios motivaron incrementos en el control del gobierno y el *government-take*, ocasionando una reducción en la exploración y en las reservas. Tales reducciones provocaron nuevos conjuntos de reformas que mejoraron los incentivos para la exploración y la participación del sector privado, llevando otra vez a incrementos en las reservas y en la producción. Es de la mayor importancia que estos países eviten seguir en el mismo ciclo. En Colombia, las recientes reformas institucionales (separación de regulación y asignación de zonas –ahora en manos de la ANH– y la conversión de Ecopetrol a empresa público-privada, con mayor independencia de la interferencia cotidiana del gobierno), pueden reducir, aunque no eliminar, la probabilidad de un cambio que pueda nuevamente reducir los actuales altos incentivos para la exploración. En Nigeria, el re-

greso a la democracia podría reducir también la probabilidad de cambios adversos, pero la estructura institucional parece estar menos protegida que en Colombia contra cambios en el clima político o la orientación política. La formación de un consenso político sobre la importancia de la estabilidad y previsibilidad de las reglas del juego parece ser algo absolutamente clave para ambos países.

Como segundo punto, el análisis del impacto de la abundancia del petróleo, y más específicamente de las variaciones en su producción y su precio en el desempeño económico, revela el papel crítico de las instituciones y las políticas macroeconómicas. Los resultados de los modelos sugieren que con mejores instituciones (y competencia política), o se intensifican los efectos positivos (en los ingresos y saldos fiscales, balances en cuenta corriente y acumulación de reservas internacionales) o se mitigan los efectos adversos en la volatilidad, la apreciación de la tasa de cambio real y las exportaciones no petroleras. Los efectos netos en el crecimiento dependen en gran medida de la calidad de las instituciones y las políticas macroeconómicas. El primer *boom* de precios provocó un frenesí de gasto público muy importante, efectos de la Enfermedad Holandesa y un crecimiento bajo y volátil en Nigeria; aunque el segundo *boom* no afectó mucho el nivel de gasto o la tasa de cambio real, las exportaciones no petroleras continuaron creciendo y las tasas generales de crecimiento fueron altas y estables. Una diferencia tan llamativa en el desempeño se asoció estrechamente con las mejoras institucionales (relacionadas con el regreso a la democracia) y las reformas en las políticas para toda la economía, pero de modo especial en el frente fiscal (con el uso de una Regla de precio de referencia del petróleo en el presupuesto y la introducción del Marco de gastos a mediano plazo). Se asoció también con útiles esfuerzos de estabilización monetaria del Banco Central. En cambio, Colombia no se vio afectada por el primer *boom* de precios, pero mostró signos de Enfermedad Holandesa en el segundo. Esta diferencia se debió en gran parte al hecho de ser importador neto de petróleo durante el primer *boom* de precios y exportador neto durante el segundo, pero también se debió a diferencias en política económica. En el primer período predominaron la prudencia fiscal y un sistema de paridad monetaria inestable, mientras durante el reciente *boom* la combinación de un sistema de tasa de cambio flotante (*vis à vis* altos flujos de entrada de capital e ingresos en moneda extranjera) y un gran incremento en el gasto público (agravado por el desmantelamiento y el uso del Fondo de Estabilización del Petróleo), dio pie para una apreciación real significativa y al estancamiento de las exportaciones no petroleras y no mineras. Es muy importante para Nigeria institucionalizar aún más estas mejoras en las políticas, especialmente cuando hay señales recientes de relajamiento potencial. En cuanto a Colombia, es clave aprove-

char la regla fiscal adoptada recientemente, que requiere ahorrar en los buenos tiempos y permitir contrarrestar políticas fiscales cíclicas en los malos. Es conveniente también discutir si el Banco Central debería “ir contra la corriente” en forma algo más decidida durante los períodos de altos flujos de entrada de moneda extranjera, a fin de limitar apreciaciones excesivas de la tasa de cambio real y sus potenciales efectos negativos en la volatilidad y las exportaciones no petroleras y no mineras.

ANEXO

En este anexo se presentan los resultados de los modelos de MCO para Nigeria y Colombia. Las regresiones resaltadas son las utilizadas para el cuadro 8.5 del capítulo.

Anexo 8.1. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN MCO EN EL CRECIMIENTO DEL PIB (%)

	Colombia				Nigeria			
	1	2	3	4 ¹	5 ¹	6 ¹	7	8
ICRG	0,014 (2,4268) **	-0,0531 (1,8883) *	-0,034 (1,8165) *	0,0093 (0,1142)	-0,0241 (0,4041)	-0,0185 (0,5852)	-0,0004 (0,0164)	0,8362 (1,8296) *
Producción de petróleo per cápita (mbd)		0,0018 (0,688)		-0,0185 (2,6499) **	-0,0121 (0,9077)			-0,2442 (1,9824) *
Exportaciones netas de petróleo per cápita (millones de US\$ a precios constantes de 2000)			0 (0,2933)			-0,0007 (0,1518)		
Producción de petróleo per cápita * ICRG		0,0134 (2,4350) **			0,007 (0,5659)			-0,1212 (1,8602) *
Exportaciones netas de petróleo per cápita * ICRG			0,0006 (2,5725) **			0,0003 (0,7429)		
Constante	0,0347 (2,1840) **	0,023 (1,3142)	0,032 (2,0889) **	0,0798 (2,2989) **	0,0532 (0,9012)	0,0406 (0,1256)	0,1779 (2,6974) **	19041 (2,2327) **
Observaciones	43	43	43	19	19	19	36	36
R ²	0,4989	0,5699	0,5841	0,6351	0,6446	0,7385	0,1448	0,3008

¹ Valor absoluto del estadístico t entre paréntesis.

***p<0.01; **<0.05; *<0.1.

Todas las estimaciones incluyen las siguientes variables de control: para Colombia, tasa de inflación, saldos fiscales (% del PIB) y tasa de crecimiento del PIB mundial; para Nigeria, deuda total (% del PIB), RERI y apertura no petrolera. Para Colombia este modelo es estimado para el período exportador neto 1987-2008.

Anexo 8.2. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN MCO EN LAS EXPORTACIONES NO PETROLERAS

	Colombia		Nigeria	
	1	2	3	4
ICRG	-437,44 (1,1416)	280,48 (0,5811)	0,0036 (0,5965)	-0,0022 (0,1182)
Precio del petróleo (precios constantes en US\$ de 2000)		-11,191 (0,6319)	-0,0008 (3,2124) ***	-0,0005 (0,5731)
Precio del petróleo * ICRG				0,0002 (0,3359)
Constante	17.334,51 (5,0487) ***	3.342,63 (1,8911) *	0,0641 (3,0801) ***	0,0529 (1,3352)
Observaciones	37	37	36	36
R ²	0,9251	0,8781	0,4777	0,4797

Errores estándar en paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Variables de control: para Colombia, deuda externa (% del PIB), RERI, tasa de crecimiento del PIB mundial, precios del café; para Nigeria, deuda total (% del PIB), gasto fiscal (% del PIB) y RERI.

Anexo 8.3. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN MCO EN EL BALANCE EN CUENTA CORRIENTE

	Colombia			Nigeria			
	1	2	3	4 ¹	5 ¹	6 ¹	7
ICRG	0,0092 (0,9659)			-1,9598 (0,8326)	-15,8536 (2,3739) **	-16,2192 (2,4546) **	0,558 (0,1652)
Precio del petróleo (precios constantes en US\$ de 2000)		0,0001 (0,3817)			1,046 (2,2496) **	1,2968 (4,2277) ***	
Producción de petróleo per cápita *precio del petróleo			0 (1,3125)				
Export. netas de petróleo per cápita (millones de US\$ a precios constantes de 2000)							-0,0036 (0,1028)
Precio del petróleo * ICRG		0,0002 (0,5290)			0,4031 (2,3500) **	0,4368 (2,6677) **	
Producción de petróleo per cápita * precio el petróleo * ICRG			0 (0,9698)				
Constante	-0,2183 (3,4482) ***	-0,1008 (2,3499) **	-0,1331 (2,8635) ***	-6,8815 (1,3411)	-40,2996 (2,7386) **	-45,4952 (3,5721) ***	5,8214 (0,5499)
Observaciones	37	37	37	36	36	36	36
R ²	0,2626	0,1369	0,177	0,555	0,6276	0,6212	0,1111

¹ La ecuación 5 se estimó con todas las variables de control, mientras la ecuación 6 se estimó omitiendo los términos de intercambio.

Valor absoluto del estadístico t entre paréntesis.

***p<0,01; **<0,05; *<0,1.

Todas las estimaciones incluyen las siguientes variables: de control: para Colombia, tasa de inflación, saldos fiscales (% del PIB) y tasa de crecimiento del PIB mundial; para Nigeria, deuda total (% del PIB), RERI y apertura no petrolera. Para Colombia este modelo es estimado para el período exportador neto 1987-2008.

Anexo 8.4. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN MCO EN EL CRECIMIENTO DEL PIB (%)

	Colombia						Nigeria					
	1	2	3	4	5	6	7 ¹	8	9	10 ²	11 ²	12
ICRG	-0,0011 (0,5247)	-0,0128 (1,7338) *	0,0012 (0,6123)	-0,0189 (2,0817) **	-0,0002 (0,1196)	0,002 (0,9763)	-0,0053 (0,6096)	-0,0147 (1,4754)	-0,2298 (2,2718) **	-0,0048 (0,4514)	-0,0148 (1,5176)	-0,1446 (1,5519)
Producción de petróleo per cápita (mbd)												
Precio del petróleo (precios constantes en US\$ de 2000)												
Producción de petróleo per cápita cápita * precio del petróleo		-0,0002 (2,9949) ***	-0,0002 (3,7121) ***				-0,0003 (0,1125)	0,0084 (2,7402) ***	0,0742 (2,4870) **			
Expor. netas de petróleo per cápita (mill. de US\$ a precios constantes de 2000)				0 (1,8891) *	0 (2,2270) **	0 (3,7086) ***						
Producción de petróleo per cápita * ICRG												
Precio del petróleo * ICRG		0,0005 (1,9144) *					0,0002 (0,6133)		0,0348 (2,2428) **	0,0002 (2,2143) **	0,0003 (2,9915) ***	0,002 (1,7004) *
Producción de petróleo per cápita * precio del petróleo * ICRG			0 (2,1050) **									
Exportaciones netas de petróleo per cápita * ICRG												
Precio del petróleo * FAEP			0,0004 (2,3032) **									0,0009 (1,5097)
Prod. petróleo per cápita * precio petróleo * FAEP						0 (2,8541) ***						
Constante	-0,0034 (0,3797)	0,0023 (0,2812)	0,0111 (1,2537)	-0,0073 (0,8894)	-0,007 (0,8157)	-0,0021 (0,2650)	-0,0071 (0,1865)	-0,0349 (0,6576)	-0,4081 (2,0395) **	0,0283 (0,4585)	-0,0221 (0,4622)	-0,2343 (1,2717)
Observaciones	42	42	42	42	42	42	18	37	38	38	37	38
R ²	0,953	0,966	0,967	0,964	0,959	0,967	0,968	0,548	0,429	0,348	0,564	0,391

Errores estándar en paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Variables de control: para Colombia, PIB (t-1), apertura no petrolera y tasa de inflación; para Nigeria, PIB (t-1), apertura no petrolera y tasa de inflación.

¹ Este modelo es para el período de exportador neto 1987-2008.

² La ecuación 10 se estimó con todas las variables de control; la ecuación 11 se estimó omitiendo la apertura no petrolera.

Anexo 8.5. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN MCO EN LOS SALDOS FISCALES (% DEL PIB)

	Colombia						Nigeria			
	1	2	3	4	5	6	7 ¹	8	9	10 ²
ICRG	0,0123 (3,5465) ***					0,0243 (2,9520) ***	0,0232 (2,7495) ***	-0,0027 (0,2089)		
Producción de petróleo per cápita (mbd)		0,0024 (1,3693)				0,0112 (2,7117) **			0,0184 (3,4973) ***	
Precio del petróleo (precios constantes en US\$ de 2000)			-0,0002 (1,3081)							
Exportaciones netas de petróleo per cápita (millones de US\$ a precios constantes de 2000)				0,0001 (1,5317)			0,0003 (2,2279) **			
Producción de petróleo per cápita * precio del petróleo					0 (0,4446)			0 (2,1583) **		0 (2,7530) ***
Producción de petróleo per cápita * ICRG		0,0028 (3,7699) ***							0,0038 (2,9811) ***	
Precio del petróleo * ICRG			0,0004 (3,5368) ***							
Exportaciones netas de petróleo per cápita * ICRG				0,0002 (4,1096) ***						
Producción de petróleo per cápita * precio del petróleo * ICRG					0 (3,4032) ***					0 (0,0462)
Constante	0,0504 (3,6490) ***	0,0355 (2,2420) **	0,0483 (3,2252) ***	0,0398 (2,8549) ***	0,0496 (3,4068) ***	-0,0079 (0,2675)	0,021 (0,8629)	0,0061 (0,2089)	-0,0549 (1,7011) *	0,0107 (0,5505)
Observaciones	42	42	42	42	42	38	38	38	38	38
R ²	0,8234	0,8333	0,825	0,8403	0,821	0,4282	0,3931	0,3883	0,4305	0,3875

Errores estándar en paréntesis.

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Variables de control: para Colombia, PIB (t-1), tasa de inflación y RERI; para Nigeria, RERI.

REFERENCIAS

- Acemoglu, D. y Robinson, J. (2006). "De Facto Political Power and Institutional Persistence." *American Economic Association Papers and Proceedings*, 96 (2), 325-330.
- Acemoglu, D. y Robinson, J. (2006a). "Persistence of Power, Elites and Institutions." Documento para discusión CEPR 5603.
- Agencia Nacional de Hidrocarburos (2008). *Modelo de Contrato de Evaluación Técnica (TEA)*. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/media/asignacionAreas/areasLibres/cont%20evaluacion%20tecnica%20col.pdf>
- Agencia Nacional de Hidrocarburos (2008). *Modelo de Contrato de Exploración y Producción (E&P)*. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/media/contratacion/EP.pdf>
- Aghion, P., Angeletos, G.-M., Banerjee, A. y Manova, K. (2005). "Volatility and growth: Credit constraints and productivity-enhancing investment." Documento de trabajo NBER (11349).
- Ahmad, E. y Mottu, E. (2002). "Oil Revenue Assignments: Country Experiences and Issues." Documento de trabajo, FMI 02/203.
- Ajakaiye, O. y Ekpo, A. (2009). "Management of Resource Revenue: Nigeria". OxCarre Research Paper.
- Alesina, A., F. R. Campante y G. Tabellini (2008). "Why is fiscal policy often Procyclical?" *Journal of the European Economic Association*, 6, No. 5, septiembre, 1006-1036.
- Alfonso, A. y Furceri, D. (2008). "Government size composition, volatility and growth." Documento de trabajo, Banco Central Europeo (849).
- Álvarez, J. (2006). *Crónica del petróleo en México. De 1863 a nuestros días*. México: Pemex.
- América Económica (21 de julio de 2008). *Las mayores empresas de América Latina*. Recuperado el 19 de diciembre de 2008, de <http://beta.americaeconomia.com/Multimedios/Otros/2209.pdf>
- Arellan-Yanguas, J. (2008). "A Thoroughly Modern Resource Curse? The New Natural Resource Policy Agenda and the Mining Revival in Peru." Documento de trabajo IDS 300, Brighton: IDS.
- Areski, R. e Ismail, K. (2010b). "Boom-Bust Cycle, Asymmetrical Fiscal Response and the Dutch Disease." Documento de trabajo FMI, WP/10/94, abril.
- Arezki, R. y Van der Ploeg, F. (2007). "Can the Natural Resource Curse Be Turned Into a Blessing? The Role of Trade Policies and Institutions." Documento de trabajo FMI, 07/55.
- Arezki, R. y Brückner, M. (2009). "Oil Rents, Corruption, and State Stability: Evidence From Panel Data Regressions." Documento de trabajo FMI 09/267.

- Arezki, R. y Brückner, M. (2010). "International Commodity Price Shocks, Democracy, and External Debt." Documento de trabajo FMI 10/53.
- Auty, R. M. (2001). *Resource Abundance and Economic Development*. Oxford University Press.
- Bacon, R. y Kojima, M. (2008). *Coping with Oil Price Volatility*. Energy Sector Management Assistance Program.
- Banco Mundial (2007). "Oil and Gas: A Blessing or A Curse?" *Oil & Gas. Petroleum Sector Briefing Note* (2), 1-4.
- Baunsgaard, T. (2001). "A Primer on Mineral Taxation." Documento de trabajo FMI WP/01/139.
- Sinnot, E., Nash, J y de la Torre, A. (2010). Natural Resources un Latin America and the Caribbean: Beyond Booms and Busts? (desde Natural hasta Busts? va en itálica). Banco Mundial.
- Bernanke, B. y Rotemberg, J. (1997). *Macroeconomics Annual 1997*. MIT Press.
- Betancourt Aduen, F. (2000). "El mercado de gas natural en Colombia." Documento de Trabajo, Cepal.
- Bhattacharyya, S. (1996). "Applied general equilibrium models for energy studies: a survey." *Energy Economics*, 18 (3), 145-164.
- Blancas, D. (25 de octubre de 2008). *Medios México*. Recuperado el 18 de diciembre de 2008, de Konrad Adenauer Stiftung: <http://mediosenmexico.blogspot.com/2008/10/la-reforma-avance-en-sector-energetico.html>
- Bond, S. y Malik, A. (2007). "Explaining cross-country variation in investment: the role of endowments, institutions and finance." Department of Economics and Nuffield College, Oxford University and Institute for Fiscal Studies and Queen Elizabeth House and CSAE. Universidad de Oxford, Centro de Estudios Islámicos, septiembre.
- Bornhorst, F., Gupta, S. y Thornton, J. (2009). "Natural resource endowments and the domestic revenue effort." *European Journal of Political Economy*, 25(2), 439-446.
- Budget Office of the Federation y Federal Ministry of Finance (2008). "Documento sobre estrategia fiscal" (versión revisada). Gobierno Federal de Nigeria 2009-2011, diciembre.
- Brunnschweiler, C. y Bulte, E. (2007). *Natural Resources and Violent Conflict: Resource Abundance, Dependence and the Onset of Civil Wars*. CER-ETH Center of Economic Research, Zurich, Suiza, noviembre.
- Campodónico, H. (2004). "Reformas e inversión en la industria de hidrocarburos en América Latina." Cepal, Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 78. Santiago, Chile, octubre.
- Campodónico, H. (2007). "La gestión de la industria de hidrocarburos con predominio de empresas del Estado." Cepal, Serie Recursos Naturales e Infraestructura No. 121. Santiago, Chile, marzo.
- Cárdenas, M. y Reina, M. (2008). La minería en Colombia: impacto socioeconómico y fiscal. *Cuadernos de Fedesarrollo* (25).
- Cárdenas, M., S. Ramírez y D. Tuzemen (2011). "Commodity Dependence and Fiscal Capacity." Mimeo, Brookings, abril.
- Caselli, F. y Cunningham, T. (2007). "Political Decision Making in Resource Abundant Countries." LSE, CEPR, NBER y CEP, diciembre.

- Cepal (2002). *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.
- Colegio de Abogados de Minas y Petróleos (2005). *Temas mineros y petroleros*. Bogotá: Editorial Nomos S.A.
- Collier, P. (2007). *The Bottom Million. Why the Poorest Countries Are Failing and What Can Be Done About It*. Oxford University Press.
- Collier, P. y Goderis, B. (2007). "Commodity Prices, Growth, and the Natural Resource Curse: Reconciling a Conundrum." Documento de trabajo (15), The Canadian Society of Association Executives.
- Collier, P., F. van der Ploeg, M. Spence y A. J. Venables (2009). "Managing Resource Revenues in Developing Economies." Documento de investigación Oxcarre 15, mayo.
- Collier, P. y A. J. Venables (2010). "Natural Resources and State Fragility." Documento de investigación Oxcarre.
- Collier, P. y A. J. Venables (2008). "Illusory Revenues: Tariffs in Resource-Rich and Aid-Rich Economies." Documento de investigación Oxcarre 2008-04, Universidad de Oxford y CPER.
- Comin, D. y Mulani, S. (2005). "A theory of growth and volatility at the aggregate and firm level." Documento de trabajo NBER (11503).
- Congreso de la República (30 de agosto de 1995). *Ley 209 de 1995*. "Mediante la cual se crea y reglamenta el funcionamiento del Fondo de Ahorro y Estabilización petrolera". Bogotá.
- Contraloría General de la República (2000). "El Fondo de Ahorro y Estabilización Petrolera." *Coyuntura Contraloría. Economía colombiana y coyuntura económica*, 62-67.
- Corde, W. M. (1984). "Booming Sector and Dutch disease economics: Survey and Consolidation." Documentos económicos Oxford.
- Chang, R., Kaltani L. y Loayza N. (2005). "Openness can be good for growth: the role of policy complementarities. Documento de trabajo sobre investigación de políticas 3763. Banco Mundial.
- Daniel, F., M. Keen y C. McPherson (eds) (2010). "The Taxation of Petroleum and Minerals: Principles, Problems and Practice." Routledge Explorations in Environmental Economics.
- De Ferranti, D., G. Perry, I. Gill y L. Servén (2000). *Securing Our Future in a Global Economy*. Washington, DC: Banco Mundial.
- De Ferranti, D., G. Perry, D. Lederman y W. Maloney (2007). *From Natural Resources to the Knowledge Economy*. Banco Mundial.
- Deacon, R. (1993). "Taxation, Depletion and Welfare." *Journal of Environmental Economics and Management*.
- Departamento Nacional de Planeación (2006). *Article 131, National Development Plan 2006-2010*. <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/PND/PND20062010.aspx>
- Desai, R. M., Freinkman, L. M. y Goldberg, I. (2003). "Fiscal Federalism and Regional Growth Evidence from the Russian Federation in the 1990s." Documento de trabajo sobre investigación de políticas 3138, Banco Mundial.

- Dirección de Regalías (2007). *Actualización de la cartilla: Las regalías en Colombia*. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá D.C.
- DNP (1991). *Conpes 2571. Programa para la masificación del consumo de gas*. Bogotá.
- Easterly, W. y R. Levine (2002). "Tropics, Germs, and Crops: How Endowments Influence Economic Development." Documento de trabajo NBER, Cambridge, MA.
- Cárdenas, D. (ed.) (2001). *El petróleo en Colombia*. Ecopetrol.
- Ecopetrol (21 de marzo de 2003). *Crónica de la concesión de Mares*. Recuperado el 3 de marzo de 2009, de <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=149&conID=255>
- Ecopetrol (2009). *Perspectiva histórica*. Recuperado el 3 de marzo de 2009, de <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=32&conID=36271>
- Ecopetrol (2010). *Gestión empresarial y finanzas*. Disponible en: http://portal.ecopetrol.com.co/especiales/Informe%20de%20Gesti%C3%B3n%20y%20Finanzas%202011/pdf/informe_gestion.pdf
- Energy Information Administration (agosto de 2006). *Norway*. Recuperado el 18 de diciembre de 2008, de Energy Analysis Briefs: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Norway/Full.html>
- Energy Information Administration (diciembre de 2007). *México*. Recuperado el 18 de diciembre de 2008, de Country Analysis Briefs: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Mexico/Full.html>
- Energy Information Administration (marzo de 2007). *Argelia*. Recuperado el 18 de diciembre de 2008, de Country Analysis Briefs: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Algeria/Full.html>
- Energy Information Administration (septiembre de 2007). *Colombia*. Recuperado el 18 de diciembre de 2008, de Country Analysis Briefs: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Colombia/Full.html>
- Energy Information Administration (enero de 2007). *Indonesia*. Recuperado el 18 de diciembre de 2008, de Country Analysis Briefs: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Indonesia/Full.html>
- Energy Information Administration (abril de 2007). *Nigeria*. Recuperado el 18 de diciembre de 2008, de Country Analysis Briefs: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Nigeria/Full.html>
- Energy Information Administration (abril de 2008). *Ecuador*. Recuperado el 18 de diciembre de 2008, de Country Analysis Briefs: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/Ecuador/Full.html>
- Energy Intelligence (2008). *Petroleum Intelligence Weekly Ranks World's Top 50 Oil Companies (2009)*. Recuperado el 18 de diciembre de 2008, de Petroleum Intelligence Weekly: http://www.energyintel.com/DocumentDetail.asp?document_id=245527
- Espinasa, R., S. Guerra, O. Manzano y R. Rigobón (2011). "A Micro-Based Model for World Oil Market." BID, mimeo, mayo 21.
- Fedesarrollo (2009). "El precio de la gasolina y el Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles (FEPC)". *Tendencia Económica* No. 81, enero.

- Ferrari, C. (ed) (2005). "Análisis económico en equilibrio general". Documento Pontificia Universidad Javeriana.
- Flórez Enciso, L. B. (2005). "El futuro de la autosuficiencia petrolera de Colombia". *Economía colombiana y coyuntura política* No. 310. Bogotá: Contraloría General de la República.
- FMI (2007). *Guide on resource revenue transparency*. <http://www.imf.org/external/np/pp/2007/eng/051507g.pdf>
- Frankel, J. (2010 a). "The Natural Resource Curse: A Survey." Universidad de Harvard, mimeo, agosto.
- Frankel, J. (2010 b). "A Solution to Fiscal Procyclicality: The Structural Budget Institutions Pioneered by Chile." Fourteenth Annual Conference of the Central Bank of Chile Fiscal Policy and Macroeconomic Performance. Octubre 21-22, Santiago.
- Fraser Institute (2008). "Global Petroleum Survey 2008." Junio.
- Fuentes, J. R. (2009). "Managing Natural Resources Revenue: The Case of Chile." Documento de investigación Oxcarre 40, octubre.
- Gavin, M. y R. Perotti (1997). "Fiscal Policy in Latin America." NBER.
- Gelb, A. (1989). *Oil Windfalls: Blessing or Curse*. Oxford University Press.
- Gelb, A. (2010). "Economic Diversification in Resource Rich Countries." Documento preparado para el IMF High-Level Seminar: Natural Resources, Finance and Development. Argel, noviembre 4-5.
- Goldsworthy, B. y D. Zakharova (2010). "Evaluation of the Oil Fiscal Regime in Russia and Proposals for Reform." Documento de trabajo FMI 10/33.
- Gómez, H y G. Perry (1973). "La política petrolera en Colombia". Bogotá: Fedesarrollo, mimeo.
- Gracia, O., M. Maiguashca, L.E. Mejía, D. Yanovich, S. Cortés, G. Galindo y E. Schutt (2010). "Ley de Frontera y su efecto en el comercio de los combustibles líquidos". *Cuadernos de Fedesarrollo* 32, Bogotá D.C.
- Grant, T. (2004). *International Directory of Company Histories*. Vol. 56. St. James Press.
- Grant, T. (2005). *International Directory of Company Histories*. Vol. 72. Chicago: St. James Press.
- Grant, T. y Pederson, J. P. (1998). *International Directory of Company Histories*. Vol. 19. Chicago: St. James Press.
- Haber, S. y Menaldo, V. (2011). "Do Natural Resources Fuel Authoritarianism? A Reappraisal of the Resource Curse." *American Political Science Review*, Vol. 105, No. 1, febrero.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton: Princeton University Press.
- Hast, A. (1991). *International Directory of Company Histories*. Vol. 4. St. James Press.
- Hausman, R. (1995). "Quitting Populism Cold Turkey: The "Big Bang" Approach to Macroeconomic Balance." En L. W. Goodman, J. Mendelson, M. Naim y J. S. Tulchin. *Lessons of the Venezuelan Experience*. Washington DC: Woodrow Wilson Center Press.

- Hausmann, R; Talvi, E.; Gavin, M. y R. Perotti (1996). *Managing Fiscal Policy in LAC: Volatility, Procyclicality and limited Creditworthiness*. BID.
- Hausmann, R. Hwang, J. y Rodrik, D. (2007). "What You Export Matters." *Journal of Economic Growth*, 12, 1-15.
- Heaps, T. y Helliwell, J. F. (1985). "The Taxation of Natural Resources." En *Handbook of Public Economics*, vol. 1, editado por Alan J. Auerbach y Martin Feldstein. Ámsterdam: North-Holland.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L. y Hausmann, R. (2007). "The Product Space Conditions the Development of Nations." *Science* 317.
- Hidalgo, M. (2007). "A Petro-State: Oil, Politics and Democracy in Venezuela." Documento de trabajo (49) Real Instituto Elcano.
- Hogan, L. (2010). "International minerals taxation: experience and issues." En Daniel, Philip; Michael Keen y Charles McPherson (eds.). *The Taxation of Petroleum and Minerals: Principles, Problems and Practice*. Routledge Explorations in Environmental Economics.
- Hogan, W., F. Sturzenegger y T. Laurence (2007). "Contracts in natural resources: a primer." Harvard Kennedy School.
- Hogan, W. y Sturzenegger, F. (2010). *The Natural Resources Trap: Private Investment without Public Commitment*. MIT Press.
- Hossain, S. M. (2003). "Taxation and pricing of petroleum products in developing countries: A framework for analysis with application to Nigeria." Documento de trabajo FMI, WP/03/42.
- Hotellin, H. (1931). "The Economics of Exhaustible Resources." *Journal of Political Economy* 39: 137-75.
- Hnatkovska, V. y Loayza, N. (2003). "Volatility and Growth." Documento de trabajo, Banco Mundial (3184).
- Humphreys, M., J.D. Sachs y J. E. Stiglitz (2007). *Escaping the Resource Curse*. Columbia University Press, Nueva York.
- Ilzetzki, E. y Vegh, C. A. (2008). "Procyclical Fiscal Policy in Developing Countries: Truth or Myth." NBER.
- Imbs, J. (2006). "Growth and volatility." Documento de trabajo, Swiss Finance Institute (06-9).
- IPE (2001). *La tributación minera en el Perú*.
- Jacoby, H. (1985). "Effects of Taxes and Price Regulation on Offshore Gas." *The Energy Journal* 6. Edición especial sobre tributación 279-290.
- Joffé, G. (2002). "The role of violence within the Algerian economy." *Journal of North African Studies*, 7 (1), 29-52.
- Johnston, D. (2008). "Changing fiscal landscape." *Journal of World Energy Law & Business*. Vol. 1, No. 1.
- Johnston, D. Johnston D. y Rogers, T. (2008). "International Petroleum Taxation for the Independent Petroleum Association of America" Daniel Johnston & Co., Inc. *Journal of Development Economics*, 57, 185-200.
- Kaminski, G, C. Reinhart y C. Vegh (2004). "When It Rains It Pours: Procyclical Capital Flows and Macroeconomic Policies." *NBER Macroeconomic Annual 2004*. Editado por Mark Gertler y Kenneth Rogoff. MIT Press.

- Karl, T. L. (1982). "The Political Economy of Petrodollars: Oil and Democracy in Venezuela." Disertación para PhD.
- Karl, T. L. (1997). *The Paradox of Plenty*. Berkeley: University of California Press.
- Karl, T. L. (2007). "Oil-led development: Social, political and economic consequences." Center of Democracy, Development, and The Rule of Law. Documento de trabajo 80.
- Kaufmann, D., A. Kraay y M. Mastruzzi (2003). "Governance Matters III: Governance Indicators for 1996-2002." Documento de trabajo sobre investigación de políticas 310. Banco Mundial, Washington DC.
- Kaufmann, D., Kraay, A. y Mastruzzi, M. (2008). *Aggregate and Individual Governance Indicators 1996-2007*. Washington: Banco Mundial.
- KPMG Algeria SPA (2007). *Algeria Hydrocarbon Guide 2007*. Argel: KPMG.
- Kraay, A. y Ventura, J. (2001). "Comparative Advantage and the Cross-Section of Business Cycles." Documento de trabajo NBER 8104, Cambridge, MA.
- Lane, P. y Tornell A. (1998). "Why Aren't Latin American Saving Rates Procyclical?" *Journal of Development Economics*, 57, 185-200.
- Leamer, E. (1984). *Sources of International Comparative Advantage: Theory and Evidence*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Leamer, E. (1999). "Effort, Wages, and the International Division of Labor." *Journal of Political Economy*. University of Chicago Press, vol. 107(6), pp. 1127-1162, diciembre.
- Lederman, D. y Maloney, W. F. (2003). "Trade Structure and Growth." Documento de trabajo sobre investigación de políticas 3025. Banco Mundial, abril.
- Lederman, D. y Maloney, W. (2007). *Natural Resources: Neither Curse nor Destiny*. Banco Mundial y Stanford University Press.
- Lederman, D. y Maloney, W. (2007). "Trade structure and growth." En Lederman, D. y W. Maloney. *Natural resources: neither curse nor destiny*. Washington: Banco Mundial y Universidad de Standford.
- Lederman, D. y Maloney, W. (2008). "In search of the missing resource curse." Documento de trabajo sobre investigación de políticas 4766. Banco Mundial.
- Levy Yeyati, E. y Sturzenegger, F. (2007). "A Balance-Sheet Approach to Fiscal Sustainability." Documento de trabajo CID 150, Harvard Kennedy School.
- Loayza, N., Fajnzylber, P. y Calderón, C. (2005). *Economic Growth in Latin America and the Caribbean. Stylized Facts, Explanations an Forecasts*. Washington: Banco Mundial.
- Lowi, M. R. (2004). "Oil rents and political breakdown in patrimonial states: Algeria in comparative perspective." *The Journal of North African Studies*, 9 (3), 83-102.
- Mahdavy, H. (1970). "The Patterns and Problems of Economic Development in Rentier States: The Case of Iran." En M.A. Cook (ed.). *Studies in the Economic History of the Middle East*. Oxford University Press: Londres.

- Manasse, P. (2005). "Pro-Cyclical Fiscal Policy: Shocks, Rules and Institutions: A View from MARS." Documento de trabajo FMI 06/27.
- Mayorga García, F. (2005). *La industria petrolera en Colombia. Lo que va de las concesiones a las asociaciones*. Bogotá: Biblioteca Virtual del Banco de la República.
- Mehlum, H., Moene K. y Torvik, R. (2005). "Cursed by resources or institutions?" Documento de trabajo 5705. Department of Economics, Norwegian University of Science and Technology.
- Mehlum, H., Moene, K. y Torvik, R. (2006). "Institutions and the resource curse." *The Economic Journal* (116), 1-20.
- Mejía, A. (En preparación). *The Politics of Natural Resource Management: A Comparative Study of Three Andean Countries*. Brighton: IDS.
- Mejía, C., J. Millán y G. Perry (1980). *Estudio Nacional de Energía*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Melo, L. y F. Hamann (1998). "Inflación básica. Una estimación basada en modelos VAR estructurales." *Borradores de economía* No. 093. Bogotá: Banco de la República.
- Milesi, G. M. (2003). "Good, Bad or Ugly? On the Effects of Fiscal Rules on Creative Accounting." *Journal of Public Economics*, 88, 377-394.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2010). *Estrategia económica y fiscal (2004-2010)*. Disponible: http://www.minhacienda.gov.co/portal/page/portal/irc/es/infofiscal/EEF201014_0.pdf
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2010). *Marco fiscal de mediano plazo*.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2011). *Marco fiscal de mediano plazo*.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Minas y Energía, Departamento Nacional de Planeación (2011). *Reforma al régimen de regalías: equidad, ahorro, competitividad y buen gobierno*.
- Ministry of Petroleum and Energy Norway (2008). *Norway's oil history in 5 minutes*. Recuperado el 21 de febrero de 2009, de <http://www.regjeringen.no/en/dep/oed/Subject/Oil-and-Gas/Norways-oil-history-in-5-minutes.html?id=440538>
- Morales, I. (1988). "De la autosuficiencia a la exportación." En I. Morales, C. Escalante y R. Vargas. *La formación de la política petrolera en México. 1970-1986* (pp. 47-70). México: El Colegio de México.
- Otto, J., C. Andrews, F. Cawood, M. Doggett, P. Guj, F. Stermole, J. Stermole y J. Tilton (2006). *Mining Royalties. A Global Study of Their Impact on Investors, Government, and Civil Society*. Banco Mundial.
- Pang, G. y Herrera, S. (2005). "Efficiency of Public Spending in Developing Countries: An Efficiency Frontier Approach." Documento de trabajo sobre investigación de políticas 3645. Banco Mundial, junio.
- Panizza, U. y Jaimovich, D. (2007). *Procyclicality or Reverse Causality?* Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de investigación.
- Pederson, J. P. (2004). *International Directory of Company Histories*. Chicago: St. James Press.
- Pemex (2008). *La reforma del sector hidrocarburos: un nuevo modelo institucional*. México D.F.: Pemex.

- Perdomo S., Á. A. (2008). "Modelo de equilibrio general computable para la economía colombiana". *Archivos de Economía*. Departamento Nacional de Planeación (342).
- Pérez Toro, J. A. (1998). "Colombia y el auge exportador en la década de 1920." *Ensayos. Serie Colombia Internacional*.
- Perotti, R. (2004). "Estimating the Effects of Fiscal Policy in OECD Countries." Documento de trabajo, IGER-Bocconi.
- Perry, G. y M. Olivera (2009). "Natural Resources, Institutions and Economic Performance." Fedesarrollo.
- Perry, G., R. Suescún y L. Servén (ed.). (2009). *Fiscal Policy, Business Cycle and Economic Growth*. Banco Mundial.
- Perry, G. y M. Olivera (2010). "The effects of oil and coal production and royalties on the economic performance of Colombian Departments and municipalities." CAF.
- Perry, G., O. Ogunkola y M. Olivera (2010). "Oil and Institutions: Tale of two cities: Nigeria and Colombia." Mimeo, GDN.
- Perry, G., S. Bustos y Sui-Jade Ho (2011). "What non-renewable natural resource rich countries do with their rents." CAF Documento de Trabajo No. 2011/06.
- Pieschacón, A. (2008). *Oil Prices and Fiscal Policy in Small Open Economies*. Duke University.
- Pieschacón, A. (2008). "Implementable Fiscal Rules for an Oil-Exporting Small Open Economy Facing Depletion." Mimeo. Universidad de Stanford, abril.
- Pieschacón, A. (2009). "Oil Booms and Their Impact Through Fiscal Policy." Documento de trabajo, Stanford Graduate School of Business.
- Ravn, M. y Uhlig, H. (2002). "On adjusting the Hodrick-Prescott filter for the frequency of observations". *Review of Economics and Statistics*, 84(2), 371-376.
- Rincón, H. (2008). "¿Los consumidores colombianos de combustibles reciben subsidios o, en neto, pagan impuestos?" *Borradores de Economía*. Banco de la República (540).
- Rincón, H., I. Lozano y J. Ramos (2008). "Rentas petroleras, subsidios e impuestos a los combustibles en Colombia: ¿Qué ocurrió durante el choque reciente de precios?" *Borradores de Economía*. Banco de la República (541).
- Rincón, H. y Garavito, A. (2004). "Mercado actual de la gasolina y del ACPM en Colombia e inflación". *Borradores de Economía*. Banco de la República (287).
- Robinson, M. S. (2002). *The Microfinance Revolution (Vol. 2. Lessons from Indonesia)*. Washington DC, Nueva York: Banco Mundial.
- Ross, M. (2001). "Does Oil Hinder Democracy?" *World Politics* 53, N°3, 325-61.
- Ross, M. L. (1999). "The Political Economy of the Resource Curse." *World Politics* (51).
- Sachs, J. D. y Warner, A. M. (1995). "Natural Resource Abundance and Economic Growth." En G. Meier y J. Rauch. *Leading Issues in Economic Development*. Nueva York: Oxford University Press.
- Sachs, J. D. y Warner, A. M. (1997). "Natural resource abundance and economic growth." En *Leading Issues in Economic Development*. Editado por G. Meier y J. Rauch, Oxford University Press.

- Sachs, J. D. y Warner, A. M. (2001). "The curse of natural resources." *European Economic Review*, Vol. 45, pp. 827-838.
- Sachs, M. (2001). "Should South Africa Adopt a Fiscal Rule? Institutions and Performance in an Emerging Democracy." Second-Year Policy Analysis for the MPA/ID Program (Harvard Kennedy School).
- Sachs, M. (2011). "Do South Africa need a Chilean-type fiscal rule?" MPA-ID thesis, HKS, Harvard.
- Sala-I-Martin, X. y Subramanian, A. (2003). "Addressing the Natural Resource Curse: An Illustration from Nigeria." Documento de trabajo FMI WP/03/139.
- Sánchez, L., García, M. y Campos, M. (2008). "Guía de hidrocarburos, Colombia 2008-2009." *La nota económica*.
- Sanguinetti, P. (2009). "Canon minero y decisiones fiscales subnacionales en el Perú." Documento de trabajo CAF. Mayo 18.
- Servén, L. (1998). "Macroeconomic Uncertainty and Private Investment in Developing Countries: An Empirical Investigation." Documento de trabajo sobre investigación de políticas 2035. Banco Mundial, Washington, DC.
- Seymour, A. y Fujinaka, M. (2004). *International Directory of Company Histories*. Vol. 65. St. James Press.
- Spialetta, R. (14 de marzo de 2008). *El imperialismo y la entrega del petróleo colombiano. El papel de Marco Fidel Suárez en el problema petrolero*. Recuperado el 14 de marzo de 2009, de Centro de historia de Bello: <http://www.centro-dehistoriadebello.org.co/publicaciones/ARTICULOS%20DE%20REVISTAEN%20EXPLORER/EL%20IMPERIALISMO%20Y%20LA%20ENTREGA%20DEL%20PETROLEO.pdf>
- Sunley, E. y Baunsgaard, T. (2001). "The Tax Treatment of the Mining Sector: An IMF Perspective." Presentación en el Workshop on Sustainability and the Governance of Mining Revenue Sharing. Abril, Banco Mundial y Corporación Financiera Internacional. Washington, D.C.
- Talvi, E. y Vegh, C. (2005). "Tax Base Variability and Procyclicality of Fiscal Policy." *Journal of Development Economics*, 78, 156-190.
- Beck, T., G. Clarke, A. Groff, P. Keefer y P. Walsh (2001). "New tools in comparative political economy: The Database of Political Institutions." *World Bank Economic Review* 15:1, 165-176, septiembre.
- Tordo, S. (2007). "Fiscal Systems for Hydrocarbons, Design Issues." Documento de trabajo, Banco Mundial 123. Washington DC.
- Tornell, A. y Lane, P. (1994). "Are Windfalls a Curse? A Non-Representative Agent Model of The Current Account And Fiscal Policy." Documento de trabajo NBER 4839.
- Tornell, A. y Lane, P. (1999). "Voracity and Growth." *American Economic Review*, 89, 22-46.
- Tornell, A. y Lane, P. (1999). "Are Windfalls a Curse? A Non-Representative Agent Model of the Current Account and Fiscal Policy." Documento de trabajo NBER 4839.
- Torvik, R. (2001). "Learning by doing and the Dutch disease." *European Economic Review*.
- Torvik, R. (2007). "Why do some resource abundant countries succeed while others do not?." Departamento de Economía, Norwegian University of Science and Technology, diciembre.

- Usui, N. (1997). "Dutch disease and policy adjustments to the oil boom: a comparative study of Indonesia and Mexico." *Resources Policy*, 23 (4), 151-162.
- Van der Ploeg, F. (2007a). "Genuine Savings and the Voracity Effect." Documento de investigación Oxcarre 2008-02. Universidad de Oxford, RU, agosto.
- Van der Ploeg, F. (2007b). "Challenges and opportunities for resource rich economies." Oxcarre (05).
- Van der Ploeg, F. (2007c). *Reinvesting exhaustible resource rents to sustain consumption in the open economy*. Florencia: European University.
- Van der Ploeg, F. y Poelhekke, S. (2007). "Volatility, Financial Development and Natural Resource Curse." Documento de investigación Oxcarre 2008-03. Universidad de Oxford, RU, septiembre.
- Van der Ploeg, F. (2010a). "Natural Resource Curse: Curse or blessing?" *Journal of Economic Literature*.
- Van der Ploeg, F. (2010b). "Aggressive oil extraction and precautionary saving: Coping with volatility." *Journal of Public Economics*. Elsevier, 94. 421-433.
- Van der Ploeg, F. y A. J. Venables (2009). "Harnessing Windfall Revenues: Optimal policies for resource-rich developing economies." Documento de trabajo Oxcarre 2008-09, febrero.
- Venables, A. J. (2010). "Resource rents; when to spend and how to save." Documento de investigación Oxcarre.
- Villafuerte, M. y López-Murphy, P. (2010). "Fiscal Policy in Oil Producing Countries During the Recent Oil Price Cycle." Documento de trabajo FMI, WP/10/28, febrero, 1-23.
- Villafuerte, M., P. López-Murphy y R. Ossowski (2010). "Riding the Roller Coaster: Fiscal Policies of Nonrenewable Resource Exporters in Latin America and the Caribbean." Documento de trabajo FMI, WP/10/251, noviembre.
- Viloria de la Hoz, J. (2005). "Historia del Banco de la República en Cartagena, 1923-2005". *Cuadernos de Historia Económica y Empresarial* (14).
- Wing, I. S. (2004). "Computable General Equilibrium Models and Their Use in Economy-Wide Policy Analysis." *MIT Global Science Policy Change Technical Note* (6).
- Wright, G. y J. Czelusta (2004). "The Myth of the Resource Curse." *Challenge*

El impacto de la abundancia de recursos naturales sobre el desarrollo ha sido un tema ampliamente debatido en la literatura económica. Por un lado, algunos académicos afirman la existencia de una “maldición de los recursos naturales”, mientras otros no encuentran evidencia de ello o intentan mostrar que, en caso de existir, puede transformarse en una bendición a través de buenas instituciones y sistemas políticos adecuados. En países como Nigeria o Argelia, donde el sector hidrocarburos representa cerca de la mitad del PIB, o Venezuela e Indonesia donde cerca de 50% de los ingresos fiscales provienen de dicho sector, la posible existencia de una bendición o maldición de los recursos toma gran importancia. Inclusive los efectos (positivos o negativos) de la abundancia de este tipo de recursos sobre el desarrollo y el crecimiento en un país con una menor importancia del sector dentro de la economía, como lo es Colombia, pueden llegar a ser de gran magnitud.

El libro se concentra exclusivamente en los efectos económicos y fiscales de la abundancia de recursos mineros y petroleros, así como de su interacción con variables institucionales y políticas nacionales, sectoriales y regionales. Muestra que la llamada maldición de la abundancia de petróleo y minería es claramente evitable, y que sus efectos sobre el desarrollo económico dependen de manera crítica de la calidad de las instituciones sectoriales, fiscales y macroeconómicas. Asimismo, la calidad de las instituciones regionales determina el buen o mal uso de las rentas que perciben los departamentos y municipios colombianos; en particular, las instituciones políticas que determinan el grado de competencia y transparencia, evitan o permiten la apropiación y uso indebido de las rentas provenientes de la minería y el petróleo. En fin, los diferentes capítulos del libro muestran cómo la abundancia de minería y petróleo puede ser una bendición o maldición, dependiendo en buena medida de la calidad de estas instituciones, además de extraer lecciones para Colombia, especialmente para aprovechar el presente *boom* minero-energético.

Guillermo Perry y Mauricio Olivera (editores).

Tatiana Aguilar, Sebastián Bustos, Sandra Cortés, Babajide Fowowe, Sui-Jade Ho, Olawale Ogunkola y Pascual Restrepo (coautores).

ISBN: 978-958-57092-5-6

