

# Regalías directas por hidrocarburos y esfuerzo fiscal municipal en Colombia\*

---

Juan Mauricio Ramírez\*\*  
Juan Guillermo Bedoya

## *Abstract*

*This paper analyzes the effects of hydrocarbon's royalties on the fiscal effort of Colombian regions, defined as the property tax per capita collected for 2004-2011. Through fixed effects panel data estimations and dynamic panel estimations, it pretends to stablish short term and long term fiscal effort elasticity with respect to direct royalties' income as proportion of a region's total income. Results show that short term elasticity with respect to royalties dependence is -0.65. Long term elasticity reduces to -0.30.*

## *Resumen*

*Este paper analiza los efectos de las regalías por hidrocarburos sobre el esfuerzo fiscal de los municipios, definido como los ingresos por impuesto predial per cápita para los años 2004-2011. A través de métodos de estimación de panel con efectos fijos y de panel dinámico se busca esclarecer la elasticidad de corto y largo plazo del esfuerzo fiscal con respecto a los ingresos provenientes de las regalías directas, como proporción de los ingresos municipales totales. Los resultados muestran que en el corto plazo la elasticidad del esfuerzo fiscal con respecto a la dependencia fiscal en los recursos de regalías es de -0,65. En el largo plazo, esta elasticidad se reduce a -0,30.*

*Keywords: Hydrocarbons, Royalties, Tax effort*

*Palabras clave: Hidrocarburos, Regalías, Esfuerzo fiscal*

*Clasificación JEL: H230, Q350, O230*

*Primera versión recibida el 3 de noviembre de 2014; versión final aceptada el 27 de diciembre de 2014*

*Coyuntura Económica. Vol. XLIV, No. 2, Diciembre de 2014, pp. 15-34. Fedesarrollo, Bogotá - Colombia*

---

\* Este trabajo hace parte de un estudio de Fedesarrollo para la UPME (Villar *et. al.*, 2014). Se agradecen los comentarios de Leonardo Villar, Mauricio Reina, Fernando Rojas, técnicos de la UPME y de los participantes al Seminario de Fedesarrollo donde se presentó este trabajo. Un especial agradecimiento a los comentarios de Jaime Bonet.

\*\* Investigador Asociado de Fedesarrollo y Asistente Graduado, Facultad de Economía, Universidad de Los Andes, respectivamente.

## I. Introducción

Entre 2004 y 2011 las regalías por explotación de hidrocarburos casi se duplicaron al pasar de \$2,7 billones a \$5,3 billones (a pesos de 2010) principalmente por el incremento en los precios internacionales del petróleo. Durante este período los recursos de regalías directas que recibieron los principales municipios productores de hidrocarburos representaron el 30% de sus ingresos corrientes<sup>1</sup>. Esta participación fue aún mayor (58%) en el caso de los municipios productores pequeños (categorías 4, 5 y 6), receptores del 72% de las regalías directas municipales.

De otro lado, en este mismo período los ingresos tributarios de los municipios productores tuvieron un incremento de 14,1% por año en términos reales, mientras que los de los no productores lo hicieron en 5,3%<sup>2</sup>. Como muestra el Cuadro 1, este dinamismo estuvo basado en los recaudos por industria y comercio y en "otros impuestos". Estos últimos son, principalmente, los recaudos por estampillas y las contribuciones por celebración de contratos.

Los anteriores resultados parecieran contradecir una hipótesis que ha sido explorada en la literatura internacional reciente y es que los mayores

ingresos provenientes de la explotación de recursos naturales no renovables (RR.NN.) están asociados con un menor esfuerzo de los gobiernos que los reciben para generar recursos propios, un efecto que ha sido caracterizado como "pereza fiscal".

Sin embargo, una interpretación alternativa de los resultados presentados en el Cuadro 1 es que los mayores recaudos tributarios municipales de los municipios productores fueron el resultado de un incremento de la riqueza y de la base gravable total, y no del "esfuerzo fiscal" propio. En efecto, aunque el impuesto de Industria y Comercio (ICA) y el impuesto de estampillas y sellos son locales, en realidad el municipio prácticamente no los gestiona ni el incremento en su recaudación es fruto de la gestión municipal. El primero está ligado a la base gravable del IVA, hasta el punto que resulta muy difícil para un municipio dejar de captar el incremento en el valor de las ventas (y la dirección de los recaudos del ICA marcha a la par con los del IVA). La gestión municipal es mínima y los grandes contribuyentes (por ejemplo, las compañías petroleras) suelen liquidarlo y pagarlo regularmente, con o sin gestión municipal.

Se debe reconocer que el concepto de "esfuerzo fiscal" no es una variable que pueda ser definida

---

<sup>1</sup> Corresponde a 40 municipios que recibieron el 80% de las regalías directas municipales por explotación de hidrocarburos.

<sup>2</sup> La comparación se hace entre municipios categorías 4, 5 y 6 que no hacen parte del Sistema de Ciudades en Colombia. Estos municipios corresponden al 94% de los municipios productores de hidrocarburos del país.

## Cuadro 1

## CRECIMIENTO PROMEDIO Y VARIACIÓN (P.P.) DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS IMPUESTOS EN LOS INGRESOS TOTALES EN MUNICIPIOS PRODUCTORES Y NO PRODUCTORES 2004-2013\*

Impuesto	% crecimiento promedio 2004-2011		Variación (p.p.) en ingresos totales 2004-2011	
	No productor	Productor	No productor	Productor
Ingresos tributarios	5,3	14,1	-	-
Predial	2,8	5,3	-7,0	-10,8
Industria y comercio	6,3	19,7	3,2	14,0
Sobretasa gasolina	-3,6	-2,9	-17,5	-23,7
Alumbrado público	10,1	20,3	1,8	0,3
Oleoductos	-7,6	3,7	-1,6	-6,3
Otros impuestos	32,0	54,5	21,2	26,4
Ingresos totales	5,5	10,2	-	-

\* Municipios de categoría 4, 5 y 6 que no pertenecen al Sistema de Ciudades.

Fuente: Cálculos propios con base en información del SICEP (2004-2010) y FUT (2011-2013).

de manera incontrovertible. En una comparación entre países, Pesino y Fenochietto (2010) estiman fronteras de eficiencia de recaudación de impuestos como proporción del PIB para calcular la capacidad tributaria y la brecha entre recaudo efectivo y capacidad. Como señalan los autores, aunque esta última variable sería una proxy de esfuerzo fiscal, ello no necesariamente es cierto ya que un país puede elegir un menor nivel de bienes públicos y por ende un menor nivel de recaudo aún si la capacidad de recaudación es alta. De otro lado, y con referencia a los gobiernos subnacionales, Bird y Smart (2001) resaltan la complejidad implícita de este concepto, en especial si los gobiernos locales poseen una alta

flexibilidad para alterar sus ingresos como consecuencia de sus acciones deliberadas. En cualquier caso, se espera que la medida de "esfuerzo fiscal" refleje el comportamiento particular del gobierno local, aislándose al máximo de elementos que se encuentran fuera de su control.

En este contexto, en este artículo se analizan los efectos de las regalías por hidrocarburos sobre el esfuerzo fiscal propio de los municipios definiendo este último como los ingresos por impuesto predial per cápita a nivel municipal (Rocha y Postali, 2009)<sup>3</sup>. Esta definición del esfuerzo fiscal en función de los recaudos del impuesto predial tiene la ventaja

<sup>3</sup> Como se hace explícito en la sección de resultados, se hacen ejercicios paralelos con las regalías totales.

de que evita problemas de endogeneidad entre el esfuerzo fiscal propio y la participación de los ingresos de regalías en los ingresos totales a nivel municipal, que se presentarían si se incluyeran otros recaudos como los del impuesto de industria y comercio que se ven directamente afectados por la presencia de empresas para la explotación de hidrocarburos y de actividades económicas conexas en el territorio, las cuales son en su mayoría formales.

Se debe señalar que el análisis y la estimación econométrica de este estudio se basan en información del anterior régimen de regalías y no necesariamente son extrapolables al nuevo Sistema General de Regalías (SGR) que opera desde 2012. Hay dos rasgos principales que diferencian el nuevo régimen del anterior: el primero, es que en el SGR se alteraron drásticamente las reglas de distribución de estos recursos entre los entes territoriales, disminuyendo su alta concentración en pocos municipios y departamentos como ocurría con el anterior régimen. En segundo lugar, cambiaron también las reglas de acceso a los recursos al ponerse como condición la formulación de proyectos de inversión. Con todo, no hay ninguna razón para pensar que el efecto negativo de los ingresos por regalías sobre el esfuerzo fiscal propio municipal no prevalezca también en el nuevo Sistema General de Regalías (SGR)<sup>4</sup>.

El artículo está organizado de la siguiente manera: en la segunda sección se presenta una revisión de la literatura sobre ingresos por explotación de RR.NN. y pereza fiscal. En la tercera sección se presenta la metodología para estimar el efecto de las regalías directas por hidrocarburos sobre el esfuerzo fiscal propio de los municipios en Colombia. La sección IV presenta los resultados que se obtienen de las estimaciones. Finalmente, la sección V contiene las conclusiones.

## II. Recursos naturales no renovables y esfuerzo fiscal

Desde hace varias décadas, la literatura ha prestado especial atención a los posibles efectos de los recursos naturales no renovables (RR.NN.) sobre la economía. La mayor parte de las aproximaciones a este tema se ha concentrado en estudiar evidencias, a nivel de los países productores, de la llamada "enfermedad holandesa" y sus efectos macroeconómicos (Bornhorst *et. al.*, 2009).

Dentro de los canales que tradicionalmente se han considerado dentro de esta literatura Corden (1984) resalta que los países que poseen grandes explotaciones de recursos naturales experimentan fuertes apreciaciones de la tasa de cambio real, como consecuencia de dos fenómenos: i) la reava-

---

<sup>4</sup> Como se muestra en la Sección 2, Bonet *et. al.* (2014) encuentran resultados negativos de los ingresos por regalías sobre diversos indicadores de desempeño fiscal municipal utilizando información del nuevo Sistema General de Regalías.

luación de la tasa de cambio nominal producto de los ingresos asociados tanto con la venta de los recursos explotados como con capitales de inversión que llegan al sector, y ii) el incremento en los niveles de inflación generado por las expansiones de gasto financiadas con estos recursos. Adicionalmente, se ha explorado el impacto de la potencial volatilidad de los precios relativos de los RR.NN. sobre los ingresos del gobierno y la incertidumbre de los inversionistas (Micksell, 1997).

Esta agenda se ha ampliado a otros aspectos que incluyen los posibles impactos de los RR.NN. sobre el funcionamiento del Estado (Isham *et. al.*, 2003) y el vínculo entre rentas derivadas de la explotación de RR.NN. y el potencial surgimiento de conflictos armados al interior de los países (Collier y Hoeffler, 2005), entre otros.

Dentro de la nueva agenda de investigación asociada con los RR.NN., se incluye también el posible efecto de los ingresos derivados de su explotación sobre el esfuerzo fiscal de los gobiernos. A este respecto, diversos análisis han encontrado que los gobiernos que se encuentran fuertemente financiados por recursos provenientes de la explotación de RR.NN. tienden a generar menos recursos de otras fuentes, en lo que se ha denominado como "pereza fiscal". Bajo esta línea, Bornhorst *et. al.* (2009) realizan una estimación para 30 países productores de hidrocarburos, encontrando que un aumento del 1% en la participación de los ingresos por hidrocarburos sobre el PIB está asociada con

una reducción de 0.20% en la participación de otros ingresos diferentes a hidrocarburos en el PIB. Esto implica que en el mediano plazo, aquellos gobiernos que se encuentran fuertemente financiados con RR.NN. podrían requerir ajustes costosos de sus sistemas tributarios cuando dichos recursos se agotan. También se verán afectados negativamente en el corto plazo con las caídas en los precios internacionales de estos productos, sobre todo si no operan mecanismos de ahorro que ayuden a suavizar los efectos de dichos ciclos de precios.

De otro lado, Ossowski y González (2012) se enfocan en el estudio de los potenciales efectos de los ingresos provenientes de RR.NN. sobre otras fuentes de recursos para las economías de América Latina. A diferencia de Bornhorst *et. al.* (2009), los autores incluyen en sus estimaciones un conjunto de países de la región que no son exportadores de RR.NN. con el objetivo de contrastar el comportamiento fiscal de ambos grupos de países. Los resultados derivados del ejercicio, revelan que el efecto de los RR.NN. sobre los recursos renovables es negativo y estadísticamente significativo para diferentes especificaciones.

En adición a estos resultados, los autores resaltan las implicaciones de política de los mismos especialmente para aquellos países donde la participación de los ingresos provenientes de los RR.NN. es alta y un ambiente desfavorable de precios a nivel internacional requeriría ajustes fiscales apresurados y costosos en términos macroeconómicos y sociales.

## A. Regalías y esfuerzo fiscal propio a nivel sub-nacional

Al igual que para el caso de los gobiernos nacionales, estas hipótesis sobre los posibles efectos de los ingresos asociados a la explotación de RR.NN. sobre el esfuerzo fiscal se ha extendido a los gobiernos sub-nacionales, en particular para aquellos países con sistemas de gobierno descentralizado donde los gobiernos locales participan directamente de los ingresos derivados de la explotación y uso de los RR.NN. a través de esquemas de regalías.

Algunos estudios realizados para Brasil y Perú, países con sistemas de regalías similares al que tenía Colombia antes de la implementación del Sistema General de Regalías (SGR) han arrojado resultados mixtos. Por ejemplo, Rocha y Postali (2009) exploran si los municipios brasileños que son elegibles para recibir regalías producto de la explotación de hidrocarburos exhiben menor esfuerzo fiscal que los no elegibles. Haciendo uso de metodologías de datos panel dinámicos, los autores encuentran que un aumento de un 1% en la proporción de regalías sobre ingresos totales municipales está asociado con una reducción de 1,34% del esfuerzo fiscal propio, este último definido como el monto de ingresos por impuesto a la propiedad urbana en términos per cápita. Este resultado se mantiene a través de diferentes especificaciones del modelo.

En un trabajo posterior para Brasil, Carnicelli y Postali (2014) obtienen un resultado similar de

un efecto negativo de las regalías sobre el esfuerzo fiscal propio municipal usando métodos de emparejamiento para definir un contrafactual entre los municipios que son elegibles para recibir regalías por hidrocarburos y los que no lo son.

En dirección contraria, para el caso de Perú, Aguilar y Montes (2005) encuentran que las transferencias gubernamentales dentro de las que se incluye el canon petrolero aumentan el esfuerzo fiscal propio, que en este caso se mide por los montos de impuestos municipales y los recaudos directos.

Para el caso colombiano se destacan dos estudios, que analizan la relación entre ingresos por regalías y esfuerzo fiscal propio en contextos de diseños institucionales diferentes. Perry y Olivera (2009), haciendo uso de datos para el año 2002, encuentran que los ingresos por regalías no tienen ningún efecto sobre el esfuerzo fiscal propio, el cual es medido por los ingresos tributarios per cápita a nivel municipal.

Recientemente, Bonet *et. al.* (2014) haciendo uso de un análisis de dosis-respuesta, evalúan los efectos del Sistema General de Regalías (SGR) sobre el desempeño fiscal municipal. Los autores concluyen que aquellos municipios donde los ingresos por regalías representan menos de 20% de los ingresos totales (93% de los municipios), el desempeño fiscal se deteriora debido a una reducción de los recursos propios de los municipios. Este resultado contrasta con aquellos municipios

donde las regalías representan más del 20% de los ingresos totales, para los cuales los ingresos propios aumentan.

A continuación se presenta la metodología para estimar los efectos de las regalías por hidrocarburos sobre el esfuerzo fiscal propio de los municipios en el periodo 2004-2011.

### III. Metodología

Para estimar el efecto de las regalías directas por hidrocarburos sobre el esfuerzo fiscal propio de los municipios en Colombia, se utilizan dos metodologías que permiten contrastar los resultados obtenidos en ambos casos. La primera metodología utiliza el estimador de efectos fijos de datos panel, la cual permite obtener una elasticidad del esfuerzo fiscal propio con respecto a la dependencia en los recursos por regalías. Sin embargo, esta metodología ignora la posibilidad de persistencia en algunas de las variables del modelo. En especial, se espera que las variables fiscales a nivel municipal en cierto periodo estén asociadas significativamente con la misma variable en periodos previos. Por tal motivo, se hace necesario considerar de manera explícita la potencial dinámica dentro del modelo, a través de la estimación de un panel dinámico, para lo cual se utiliza la aproximación de Rocha y Postali (2009). Con base en esta metodología se pueden obtener estimadores de corto y largo plazo de la elasticidad del esfuerzo fiscal propio con respecto a la dependencia en los ingresos por regalías.

#### A. Datos panel y estimador de efectos fijos

Para esta estimación se utiliza un panel de datos de los municipios colombianos para el periodo 2004-2011. Nuestra variable dependiente es el esfuerzo fiscal propio (*Predial\_pc*), el cual, como se discutió en la introducción, se define como los ingresos por impuesto predial per cápita a nivel municipal para cada uno de los municipios incluidos en el panel.

Vale la pena señalar que esta medida de esfuerzo fiscal propio contrasta con la que se utiliza en otras aproximaciones como la de Perry y Olivera (2009), quienes consideran todos los ingresos tributarios sobre el producto a nivel municipal. En nuestro caso, la exclusión de la sobretasa a la gasolina y del impuesto de industria y comercio dentro de los ingresos que configuran el esfuerzo fiscal se fundamenta en que éstos están mucho más asociados con la dinámica económica, la cual en gran medida se encuentra fuera del control de las administraciones municipales. Adicionalmente, la actividad de explotación de hidrocarburos suele venir acompañada con la instalación de actividades económicas conexas en el territorio, las cuales son en su gran mayoría formales y aportan a los ingresos tributarios municipales a través del impuesto de industria y comercio. Por tal motivo, la inclusión de estos impuestos dentro de la medida de esfuerzo fiscal, traería como consecuencia problemas de endogeneidad entre el esfuerzo fiscal propio y la participación de los ingresos de regalías en los ingresos totales a nivel municipal.

La segunda variable de interés (variable independiente), es la participación de las regalías en los ingresos municipales (*Regal/IT*) para cada uno de los años del panel. Esta variable captura la dependencia fiscal de los municipios con respecto a los ingresos por regalías. La hipótesis a explorar es que una mayor dependencia en los ingresos por regalías está asociada con un menor esfuerzo fiscal propio. Dos motivaciones podrían explicar este menor esfuerzo: la primera es un costo puramente administrativo de llevar a cabo la gestión alrededor de este cobro y la segunda, un costo político al obligar a los electores a cumplir con sus obligaciones tributarias.

Dentro de las variables independientes del modelo se incluyen otras que pueden ser relevantes para explicar el esfuerzo fiscal propio como son la participación de las transferencias sobre los ingresos totales (*Trans/IT*), la población que habita en el municipio (*Pob*), la tasa de urbanización (*T.urba*), otros ingresos tributarios per cápita (*Otros\_pc*) y el número de años sin actualizar del catastro urbano (*A.cat*). Adicionalmente, se incluye una variable indicadora que periodo a periodo toma el valor de uno para aquellos municipios en los que los ingresos por regalías representan más del 20% de los ingresos municipales totales (*Mas\_20%*)<sup>5</sup>. Con esta variable se busca evaluar los resultados obtenidos

por Bonet *et. al.* (2014), quienes, como se señaló en la sección anterior, encuentran que las regalías tienen un efecto negativo sobre el desempeño fiscal de aquellos municipios para los cuales las regalías representan menos del 20% de sus ingresos totales.

Para contrastar la hipótesis que se plantea esta sección, se estima en primer lugar la ecuación [1]:

$$\begin{aligned} \ln(\text{Pr edial\_pc})_{it} = & \alpha + \beta_1 \ln(1 + \text{Re gal/IT})_{it} + \\ & \beta_2 \ln(\text{Trans/IT})_{it} + \beta_3 \ln(\text{Otros\_pc})_{it} + \beta_4 \ln(\text{Pob})_{it} + \\ & \beta_5 \ln(\text{T.urba})_{it} + \beta_6 \text{A.cat}_{it} + \beta_7 \text{Mas\_20\%} + \lambda_t + v_{it} \quad [1] \end{aligned}$$

En esta ecuación el término de error,  $v_{it}$  se descompone entre un efecto fijo no observable asociado con cada municipio,  $u_i$ , y un error aleatorio  $\epsilon_{it}$ , es decir:  $v_{it} = u_i + \epsilon_{it}$ . Además de las variables que pueden ser relevantes para explicar el esfuerzo fiscal propio, en la ecuación [1] también se incluyen efectos fijos de tiempo ( $\lambda_t$ ), los cuales capturan choques macroeconómicos que son comunes a todos los municipios, como por ejemplo cambios en los precios internacionales del petróleo, los cuales inciden de manera directa sobre el monto de regalías que reciben los municipios.

Para obtener los estimadores de cada uno de los parámetros de interés de la ecuación [1], en especial  $\beta_1$ , se utiliza el estimador "within" de efectos fijos<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> El Anexo 1 presenta las definiciones y fuentes para las variables utilizadas en las estimaciones.

<sup>6</sup> Siguiendo a Rocha y Postali (2009), se realiza una transformación sobre la variable de regalías sumando uno para todos los municipios, con el fin de asegurar que el logaritmo de esta variable esté definido.



Al utilizar este método de estimación, se asume que el efecto fijo de municipio representado por  $u_i$  es invariante en el tiempo y que la heterogeneidad que recoge este efecto no está asignada aleatoriamente entre los municipios de la muestra. Dado lo anterior, es posible que las características invariantes en el tiempo, como la ubicación geográfica elementos culturales u otros, estén asociadas con el esfuerzo fiscal propio del municipio. Por lo tanto, se hace necesario eliminar este efecto para evitar potenciales sesgos provenientes de esta endogenidad.

Para eliminar el efecto fijo  $u_i$  el estimador "within" promedia sobre la dimensión temporal en cada una de las unidades de análisis de la muestra (municipios), y luego procede a restar este promedio de cada una de las observaciones para cada una de las unidades de análisis. Finalmente, el modelo transformado se estima por Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Como se indicó, aunque el modelo representado por la ecuación [1] permite obtener una elasticidad del esfuerzo fiscal propio con respecto a la dependencia en los recursos por regalías, representada por el parámetro  $\beta_i$ , éste ignora la posibilidad de persistencia en algunas de las variables del modelo, y en particular de las variables fiscales. Por tal motivo, se hace necesario considerar de manera explícita la potencial dinámica dentro del modelo, a través de la estimación de un panel dinámico.

## B. Panel dinámico

Con el fin de considerar de manera explícita la dinámica de las variables fiscales a nivel municipal y de obtener estimadores de corto y largo plazo de la elasticidad del esfuerzo fiscal propio con respecto a la dependencia en los ingresos por regalías se plantea un modelo de panel dinámico. El modelo propuesto está representado en la ecuación [2]:

$$\begin{aligned} \ln(\text{Predial\_pc})_{it} = & \alpha + \lambda_1 \ln(\text{Predial\_pc})_{it-1} + \\ & \lambda_2 \ln(\text{Predial\_pc})_{it-2} + \lambda_3 \ln(\text{Otros\_pc})_{it-3} + \dots + \\ & \theta_1 \ln(\text{Regal/IT})_{it} + \theta_2 \ln(\text{Regal/IT})_{it-1} + \\ & \theta_3 \ln(\text{Trans/IT})_{it} + \dots + \theta_4 \ln(\text{Trans/IT})_{it-1} + \\ & \theta_5 \ln(\text{Otros\_pc})_{it} + \theta_6 \ln(\text{Pob})_{it} + \theta_7 \ln(\text{T.urba})_{it} + \\ & \theta_7 A.Cat_{it} + \theta_8 \text{Más\_20\%} + \lambda_{it} + v_{it} \end{aligned} \quad [2]$$

A diferencia de la ecuación [1], el modelo propuesto en [2] incluye tres rezagos de la variable dependiente en el lado derecho, además de un rezago para la principal variable de interés (participación de los ingresos por regalías en los ingresos totales)<sup>7</sup>. Dada la endogenidad subyacente entre los errores del periodo  $t$ , y de la variable dependiente rezagada en el periodo  $t-1$ , los estimadores obtenidos por efectos fijos de la ecuación [2] serían inconsistentes; por tal motivo, Arellano y Bond (1991) proponen un estimador basado en el método generalizado de momentos (GMM), el cual utiliza como instrumentos los rezagos y diferencias de las variables

<sup>7</sup> La elección de los rezagos está asociada con los que son necesarios para que las pruebas de autocorrelación y la prueba de sobre-identificación de Sargan sean satisfactorias para los modelos que se presentan en la siguiente sección.

explicativas del modelo. Este método de estimación permite obtener estimadores consistentes de los parámetros de interés, además de estar diseñado para paneles donde la dimensión temporal es corta y el número de individuos es grande, lo que coincide con el panel municipal que se utiliza en este estudio.

Además de la consideración explícita de la potencial dinámica de las variables municipales, la ecuación [2] permite obtener un estimador de la elasticidad del esfuerzo fiscal propio con respecto a la dependencia fiscal de los recursos de regalías tanto de corto plazo como de largo plazo. Siguiendo a Farahani *et. al.* (2009), y dado que las variables de interés se encuentran en logaritmos, las elasticidades de corto plazo (ECP) y de largo plazo (ELP) están representadas por [3] y [4].

$$ECP = \theta_1 \quad [3]$$

$$ELP = \frac{\theta_1 + \theta_1}{1 - \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3} \quad [4]$$

A continuación se presentan los resultados concentrando el análisis en las elasticidades del esfuerzo fiscal propio con respecto a la dependencia fiscal de los recursos de regalías.

## IV. Resultados

A continuación se presentan, inicialmente, los resultados del modelo de efectos fijos en el cual se ignora la potencial dinámica de las variables fiscales a nivel municipal. En la segunda, el análisis se concentra en

las elasticidades de corto y largo plazo del esfuerzo fiscal propio con respecto a la dependencia fiscal de los recursos de regalías.

El Cuadro 2 contiene los resultados para los modelos de efectos fijos. En las columnas (1) y (2) se estima el efecto de las regalías directas asociadas con la producción de hidrocarburos (como proporción de los ingresos municipales totales,  $Reg/IT$ ), mientras que en las columnas (3) y (4) se estima el efecto de las regalías directas asociadas con la producción de cualquier RR.NN. independientemente de si se trata o no de hidrocarburos (como proporción de los ingresos municipales totales,  $Reg\ totales/IT$ ). Se introducen ambas especificaciones con el fin de contrastar si los efectos fiscales de la dependencia en los recursos de regalías varían entre los recursos provenientes de la explotación de hidrocarburos (que constituyen la mayor parte de las regalías directas) y los que provienen de otros RR.NN.

En primer lugar, se encuentra que los signos de las variables explicativas son los esperados y que, excepto la población municipal y la variable que identifica los municipios con participaciones mayores al 20% de los recursos de regalías en los ingresos totales, todas son estadísticamente significativas al 1%. Además, se observa que no existen diferencias importantes entre los resultados obtenidos para las especificaciones con dependencia en los recursos de regalías por hidrocarburos y los de las regalías totales.

**Cuadro 2**  
**RESULTADOS MODELO DE EFECTOS FIJOS**  
**(2004-2011)<sup>a</sup>**

Logpredialpc	(1)	(2)	Logpredialpc	(3)	(4)
Log(Reg/IT)	-1.044 *** (0,173)	-1.146 *** (0,268)	Log(Regtotales/IT)	-1.110 *** (0,179)	-1.079 *** (0,267)
Log(Trans/IT)	-0,326 *** (0,038)	-0,326 *** (0,038)	Log(Trans/IT)	-0,395 *** (0,040)	-0,395 *** (0,040)
Log(Otros_pc)	0,041 *** (0,013)	0,041 *** (0,013)	Log(Otros_pc)	0,039 *** (0,013)	0,039 *** (0,013)
Log(Población)	0,001 (0,032)	0,001 (0,032)	Log(Población)	0,003 (0,032)	0,003 (0,032)
Log(Tasaurba)	0,340 *** (0,059)	0,341 *** (0,059)	Log(Tasaurba)	0,333 *** (0,059)	0,333 *** (0,059)
Años sin actualizar	-0,014 *** (0,002)	-0,014 *** (0,002)	Años sin actualizar	-0,013 *** (0,002)	-0,013 *** (0,002)
Más de 20%		0,038 (0,065)	Más de 20%_RT		-0,012 (0,062)
Constante	-5.403 (6.720)	-5.280 (6.724)	Constante	-7.204 (6.618)	-7.213 (6.625)
Observaciones	8.526	8.526	Observaciones	8.526	8.526
Número de municipios	1.090	1.090	Número de municipios	1.090	1.090

Errores estándar robustos en paréntesis.

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

<sup>a</sup> Se incluyen efectos fijos de año.

Los resultados del Cuadro 2 muestran que una mayor dependencia de los ingresos provenientes de transferencias del Gobierno Central se encuentra asociada con un menor esfuerzo fiscal municipal. En particular, se estima una elasticidad de -0,33 para la especificaciones (1) y (2) y de -0,4 para (3)

y (4). Así mismo, un mayor número de años sin actualizar el catastro urbano a nivel municipal se encuentra negativamente asociado con el esfuerzo fiscal propio. Se encuentra también una relación positiva entre el recaudo per cápita del predial y los otros ingresos tributarios, un resultado que también

había sido obtenido por Iregui *et. al.* (2004) y que indica que los municipios realizan un esfuerzo simultáneo en los diferentes tributos<sup>8</sup>. Como era de esperarse, aumentos en la tasa de urbanización presentan una relación positiva con el esfuerzo fiscal propio, con una elasticidad estimada de 0,34 y 0,33 para las columnas (1), (2) y (3), (4) respectivamente. De otro lado, la variable que diferencia entre municipios para los cuáles las regalías representan más del 20% de sus ingresos no resulta significativa.

El resultado más importante para los propósitos de este estudio, es, sin duda, el estimador obtenido con respecto a la participación de las regalías. La elasticidad estimada de alrededor de -1,1 para el caso de las regalías por hidrocarburos, indica que aumentos del 1% en la participación de los ingresos por regalías de hidrocarburos sobre los ingresos totales, reducen en 1,1% el esfuerzo fiscal propio, resultado que es consistente con el de las especificaciones (3) y (4) para las regalías provenientes de cualquier actividad extractiva.

El Cuadro 2 evidencia entonces la existencia de pereza fiscal a nivel municipal producida por la dependencia fiscal de los recursos provenientes de regalías. Este resultado coincide con el hallado por Postali y Rocha (2009) para el caso de Brasil, y está

en línea con la evidencia a nivel de países de Bor-nhorst *et. al.* (2009). Como se explicó en la sección anterior, la consideración explícita de la dinámica dentro del modelo es relevante, ya que la existencia de persistencia en las variables fiscales afecta los resultados obtenidos. Además, las especificaciones de panel dinámico permiten obtener elasticidades de corto y largo plazo para la variable de interés.

El Cuadro 3 contiene los resultados de la estimación de panel dinámico. El número de rezagos incluidos para la variable dependiente aseguran que las pruebas de autocorrelación hasta de orden 2 y de sobre-identificación (validez de los instrumentos) se cumplen para todas las especificaciones.

En contraste con los resultados contenidos en el Cuadro 2, la significancia de los otros recursos propios per cápita desaparece cuando se considera de manera explícita la dinámica en la variable de esfuerzo fiscal propio. De otro lado, se mantiene la significancia y con los signos esperados, de la relación directa entre esfuerzo fiscal propio y tasa de urbanización, y de la relación inversa entre esfuerzo fiscal propio y el número de años sin actualizar el predial, así como con la dependencia de los ingresos por transferencias del Gobierno Central<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Este resultado deja de observarse en el modelo dinámico como se muestra más adelante.

<sup>9</sup> En el Anexo 3 se muestran los resultados de la estimación sin incluir la variable de años de actualización del catastro, una variable que, se podría argumentar, esta captada en la relación entre ingresos por predial y regalías, es decir, en el esfuerzo fiscal municipal. Como se ve en el Anexo, los resultados son robustos a esta modificación.

**Cuadro 3**  
**RESULTADOS MODELO PANEL DINÁMICO**  
**(2004-2011)<sup>a</sup>**

Logpredialpc	(1)	(2)	Logpredialpc	(3)	(4)
Logpredialpc(-1)	-0,650 *** (0,206)	-0,654 *** (0,206)	Logpredialpc(-1)	-0,639 *** (0,199)	-0,645 *** (0,199)
Logpredialpc(-2)	-0,343 *** (0,095)	-0,345 *** (0,094)	Logpredialpc(-2)	-0,339 *** (0,093)	-0,342 *** (0,092)
Logpredialpc(-3)	-0,194 *** (0,045)	-0,195 *** (0,045)	Logpredialpc(-3)	-0,193 *** (0,045)	-0,195 *** (0,045)
Log(Reg/IT)	-0,629 *** (0,244)	-0,642 ** (0,263)	Log(Regtotales/IT)	-0,617 *** (0,186)	-0,669 *** (0,226)
Log(Reg/IT)(-1)	-0,014 (0,265)	-0,013 (0,267)	Log(Regtotales/IT)(-1)	-0,123 (0,203)	-0,123 (0,205)
Log(Trans/IT)	-0,065 * (0,037)	-0,066 * (0,037)	Log(Trans/IT)	-0,103 *** (0,038)	-0,105 *** (0,037)
Log(Trans/IT)(-1)	0,020 (0,042)	0,018 (0,042)	Log(Trans/IT)(-1)	0,010 (0,044)	0,008 (0,044)
Log(Otros_pc)	-0,007 (0,016)	-0,007 (0,016)	Log(Otros_pc)	-0,010 (0,017)	-0,010 (0,017)
Log(Población)	0,283 (0,496)	0,280 (0,497)	Log(Población)	0,346 (0,492)	0,336 (0,493)
Log(Tasaurba)	1,328 ** (0,604)	1,325 ** (0,604)	Log(Tasaurba)	1,380 ** (0,600)	1,366 ** (0,600)
Años sin actualizar	-0,012 *** (0,002)	-0,012 *** (0,002)	Años sin actualizar	-0,011 *** (0,002)	-0,011 *** (0,002)
Más de 20%		0,002 (0,069)	Más de 20%_RT		0,020 (0,059)
Constante	-62,776 *** (16,955)	-63,020 *** (17,001)	Constante	-62,464 *** (16,912)	-62,616 *** (16,928)
Observaciones	4,096	4,096	Observaciones	4,096	4,096
Número de municipios	1,056	1,056	Número de municipios	1,056	1,056
AR(1) (estadístico z)	Pr > z = 0,48	Pr > z = 0,47	AR(1) (estadístico z)	Pr > z = 0,69	Pr > z = 0,71
AR(2) (estadístico z)	Pr > z = 0,62	Pr > z = 0,64	AR(2) (estadístico z)	Pr > z = 0,36	Pr > z = 0,37

Errores estándar robustos en paréntesis.

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

<sup>a</sup> Se incluyen efectos fijos de año.

Al igual que en el caso del Cuadro 2, los resultados obtenidos para las especificaciones que consideran como variable de interés las regalías provenientes del sector hidrocarburos (columnas (1) y (2)) y las regalías totales (columnas (3) y (4)) no muestran grandes diferencias.

El Cuadro 4 resume los resultados de las elasticidades que se desprenden del Cuadro 3. Los principales elementos a destacar de estos resultados son los siguientes:

- La elasticidad de corto plazo estimada se encuentra alrededor de -0,65 para todas las especificaciones, es decir, aumentos del 1% en la participación de las regalías en los ingresos totales, reduce en 0,65% el esfuerzo fiscal propio en el corto plazo, lo que evidencia la pereza fiscal proveniente de la dependencia de los ingresos por regalías.
- La elasticidad de largo plazo es alrededor de la mitad de la de corto plazo (-0,30), lo que indica que aún en el largo plazo hay evidencia de pereza fiscal municipal proveniente de la depen-

dencia de los recursos de regalías. Sin embargo, una menor elasticidad puede interpretarse como evidencia de que los municipios "interiorizan" el hecho de que los ingresos provenientes de los RNN pueden agotarse, lo que implicaría el fortalecimiento de otras fuentes de ingresos menos volátiles en el futuro.

Otra posible interpretación de este resultado es que las administraciones municipales hacen esfuerzos de gestión para mejorar sus ingresos propios solo cuando se encuentran en condiciones adversas, y la necesidad de recursos es apremiante.

## V. Conclusiones e implicaciones de política

En este artículo se ha estimado el efecto fiscal de las regalías directas que recibieron los municipios colombianos entre 2004 y 2011. Utilizando métodos de estimación de panel con efectos fijos y de panel dinámico se ha buscado establecer la elasticidad de corto y largo plazo del esfuerzo fiscal propio medido como los ingresos provenientes del impuesto predial por habitante, con respecto a los ingresos provenientes de las regalías directas como proporción de los ingresos municipales totales.

Los resultados evidencian la presencia de pereza fiscal, es decir, de un menor esfuerzo para la recolección de ingresos provenientes del impuesto predial a medida que las regalías representan una

**Cuadro 4**

### ELASTICIDADES DEPENDENCIA EN REGALÍAS SOBRE ESFUERZO FISCAL

Elasticidad (Reg)		Elasticidad (Regtot)	
Corto plazo	Largo plazo	Corto plazo	Largo plazo
-0,642	-0,299**	-0,669***	-0,307**

mayor proporción de los ingresos municipales totales. En adición a lo anterior, se observa que los efectos son similares en significancia y magnitud para los ingresos por regalías provenientes de la explotación de cualquier recurso natural.

Se estima que en el corto plazo, la elasticidad del esfuerzo fiscal propio con respecto a la dependencia fiscal en los recursos de regalías es de -0,65, lo que indica que aumentos del 1% en la dependencia fiscal de los recursos de regalías reduce en 0.65% el esfuerzo fiscal propio. En el largo plazo, esta elasticidad se reduce a -0,30, lo que evidencia que aunque el efecto de pereza fiscal prevalece, los municipios parecen incorporar dentro de su comportamiento fiscal el hecho de que este flujo de recursos es transitorio y necesitan fortalecer otras fuentes de ingresos menos volátiles, como las provenientes de los recursos del predial.

Aunque los resultados que se obtienen se basaron en información correspondiente al anterior sistema de regalías, no hay ninguna razón para pensar que el efecto negativo de los ingresos por regalías sobre el esfuerzo fiscal propio municipal no prevalezca también en el nuevo Sistema General de Regalías (SGR).

La evolución reciente de los precios del petróleo y los escenarios esperados para los próximos diez años (Villar *et. al.* 2014) implican que los municipios colombianos (particularmente los productores) van a tener que sustituir los menores ingreso por regalías por mayores esfuerzos de generación de recursos propios, y de mayores recaudos del predial en particular. Esta coyuntura puede ser un buen momento para inducir a los municipios a aumentar dichos recaudos a través de un apoyo a la actualización catastral y a aumentos en la tarifa mínima del predial.

## Bibliografía

- Agencia Nacional de Hidrocarburos (2008). *Las Regalías en el Sector de Hidrocarburos*. Bogotá. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/Operaciones-Regalias-y-participaciones/Regalias/Documents/regalias-Sector.pdf>
- Aguilar, G. & Morales, R. (2005). *Las transferencias intergubernamentales, el esfuerzo fiscal y el nivel de actividad*. Instituto de Estudios Peruanos IEP (working paper).
- Angulo, R., Díaz, Y. & Pardo, R. (2011). *Índice de Pobreza Multidimensional en Colombia (IPM-Colombia) 1997-2010*. Archivos de Economía. Documento 382. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/382.pdf>
- Arellano, M. & S. Bond. (1991). *Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations*. The Review of Economic Studies, 58, 277-297.
- Bonet, J., Guzmán, K., Urrego, J. & Miguel, J. (2014). *Efectos del nuevo Sistema General de Regalías sobre el desempeño fiscal municipal: Un análisis de dosis-respuesta*. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República.
- Bornhorst, F., Gupta, S., & Thornton, J. (2009). *Natural resource endowments and the domestic revenue effort*. European Journal of Political Economy 25(4), 439-446.
- Carnicelli, L. & Postali, F. (2014). *Oil windfalls and local fiscal effort: a propensity score analysis*. Working Papers, Department of Economics 2014\_03, University of São Paulo (FEA-USP).
- Collier, P. & Hoeffler, A., (2005). *Democracy and natural resource rents*. Working paper GPRG-WPS-016, Department of Economics. Oxford University, Oxford.
- Corden, W.M. (1984). *Booming sector and Dutch disease economics: survey and consolidation*. Oxford Economics Papers 36, 359-380.
- DNP (2013). *Sistema de Ciudades: Una aproximación visual al caso colombiano*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Farahani, M., Gupta, S. & Canning, D. (2009). *The effect of changes in health sector resources on infant mortality in the short-run and the long-run: A longitudinal econometric analysis*. Social Science & Medicine, 68, 1918-1925.
- Iregui, A. M., Melo, L. & Ramos, J. (2004). *El impuesto predial en Colombia: Factores explicativos del recaudo*. Borradores de Economía, No. 319.
- Isham, J., Pritchett, L., Woolcock, M., & Busby, G. (2003). *The Varieties of the Resource Experience: How Natural Resource Export Structures Affect the Political Economy of Economic Growth*. Mimeo, World Bank, Washington DC.
- Micksell, R.F. (1997). *Explaining the resource curse, with special reference to mineral-exporting countries*. Resources Policy 23, 191-199.
- Ministerio de Minas y Energía (2002). *Seminario Regional Regalías por Minería e Hidrocarburos - De la Ley 141 de 1994 a la Ley 756 de 2002*. Disponible en: <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/Presentacion.pdf>



- Ossowski, R. & Gonzáles, A. (2012). *Manna from Heaven: The Impact of Nonrenewable Resource Revenues on Other Revenues of Resource Exporters in Latin America and the Caribbean*. IDB Working Paper Series No. IDB-WP-337.
- Perry, G. & Olivera, M. (2009). *El impacto del petróleo y la minería en el desarrollo regional y local en Colombia*, Working Paper, CAF.
- Postali, F. & Rocha, F. (2009). *Resource windfalls, fiscal effort and public spending: evidence from Brazilian municipalities*. XXXVII Encuentro Nacional de Economía-ANPEC. Foz do Iguacu.
- Villar, L., Castro, F., Reina, M., Forero, D. & Ramírez, J.M. (2014). *Evaluación de la contribución económica del sector de hidrocarburos colombiano frente a diversos escenarios de producción*. Informe de Investigación para la UPME. Fedesarrollo.

## Anexo 1

### DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable	Nombre regresiones	Definición	Fuente
Predial per cápita	predialpc	Ingresos por impuesto predial per cápita	GAFDT-DDTS-DNP
Regalías hidrocarburos sobre ingresos totales	Reg/IT	Regalas directas por hidrocarburos sobre ingresos municipales totales	UPME, GAFDT-DDTS-DNP
Regalías totales sobre ingresos totales	Regtotales/IT	Regalas directas totales sobre ingresos municipales totales	GAFDT-DDTS-DNP
Transferencias sobre ingresos totales	Trans/IT	Transferencias sobre ingresos municipales totales	GAFDT-DDTS-DNP
Otros recursos propios per cápita	Otros_pc	Industria y Comercio, Sobretasa a la gasolina y otros ingresos tributarios per cápita	GAFDT-DDTS-DNP
Población	Población	Población total a nivel municipal	DANE
Tasa de urbanización	Tasaurba	Proporción de población viviendo en cabecera sobre población total.	DANE
Años sin actualizar catastro urbano	Años sin actualizar	Años sin actualizar catastro urbano	IGAC
Municipios donde regalías por hidrocarburos representan más del 20% de los ingresos totales	Más de 20%	Variable dicótoma que indica si los ingresos por regalías por hidrocarburos representan más del 20% de los ingresos totales.	UPME, GAFDT-DDTS-DNP
Municipios donde regalías totales representan más del 20% de los ingresos totales	Más de 20%_RT	Variable dicótoma que indica si los ingresos por regalías totales representan más del 20% de los ingresos totales	GAFDT-DDTS-DNP

## Anexo 2 MEDIAS

Año	Predial per cápita*	Regalías sobre ingresos hidrocarburos totales	Regalías totales sobre ingresos totales	Transferencias sobre ingresos totales	Otros recursos propios per cápita*	Población	Tasa de urbanización	Años sin actualizar catastro urbano	Municipios donde regalías por hidro- carburos representan más del 20% de los ingresos totales	Municipios donde regalías por totales representan más del 20% de los ingresos totales
2004	25,82	2,84	4,33	61,62	40,54	38.381	41,50	6,22	5,00	8,17
2005	27,90	2,37	3,51	60,76	45,15	38.852	41,84	6,14	3,54	6,54
2006	27,97	2,80	4,13	59,61	50,30	39.321	42,16	5,10	5,27	7,72
2007	28,01	2,77	4,55	57,40	58,15	39.793	42,47	4,68	4,18	8,08
2008	28,50	3,18	4,77	61,65	56,76	40.267	42,76	4,91	5,00	8,45
2009	31,25	2,48	4,77	60,06	62,79	40.745	43,05	5,21	4,18	8,17
2010	30,96	3,22	5,42	59,13	72,34	41.226	43,32	5,42	6,36	10,08
2011	32,07	4,33	6,95	52,76	84,15	41.711	43,58	5,87	9,72	14,90
Total	29,06	3,00	4,80	59,12	58,79	40.037	42,59	5,45	5,40	9,01

\* Miles de pesos constantes de 2010.

**Anexo 3**  
**MODELO PANEL DINÁMICO**  
**(2004-2011)**

<b>Logpredialpc</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>Logpredialpc</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>
Logpredialpc(-1)	-0,600 *** (0,203)	-0,604 *** (0,203)	Logpredialpc(-1)	-0,592 *** (0,196)	-0,597 *** (0,197)
Logpredialpc(-2)	-0,319 *** (0,095)	-0,320 *** (0,095)	Logpredialpc(-2)	-0,316 *** (0,093)	-0,319 *** (0,093)
Logpredialpc(-3)	-0,182 *** (0,045)	-0,183 *** (0,045)	Logpredialpc(-3)	-0,182 *** (0,045)	-0,184 *** (0,045)
Log(Reg/IT)	-0,552 *** (0,237)	-0,590 ** (0,262)	Log(Regtotales/IT)	-0,584 *** (0,180)	-0,656 *** (0,224)
Log(Reg/IT)(-1)	0,008 (0,260)	0,009 (0,263)	Log(Regtotales/IT)(-1)	-0,114 (0,202)	-0,115 (0,204)
Log(Trans/IT)	-0,060 * (0,037)	-0,263 * (0,037)	Log(Trans/IT)	-0,104 *** (0,038)	-0,107 *** (0,038)
Log(Trans/IT)(-1)	0,030 (0,042)	0,029 (0,042)	Log(Trans/IT)(-1)	0,020 (0,044)	0,017 (0,043)
Log(Otros_pc)	-0,011 (0,016)	-0,011 (0,016)	Log(Otros_pc)	-0,014 (0,016)	-0,014 (0,016)
Log(Población)	0,157 (0,487)	0,152 (0,488)	Log(Población)	0,226 (0,482)	0,215 (0,484)
Log(Tasaurba)	1,213 ** (0,592)	1,208 ** (0,592)	Log(Tasaurba)	1,266 ** (0,588)	1,250 ** (0,588)
Más de 20%		0,002 (0,069)	Más de 20%_RT		0,020 (0,059)
Constante	-55,098 *** (16,513)	-55,255 *** (16,543)	Constante	-55,053 *** (16,510)	-55,167 *** (16,513)
Observaciones	4.145	4.145	Observaciones	4.145	4.145
Número de municipios	1.062	1.062	Número de municipios	1.062	1.062

Errores estándar robustos en paréntesis.

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