

# Efectos de las regalías petroleras en la desigualdad regional en el Brasil

Rafaela Nascimento Santos, Luiz Carlos de Santana Ribeiro y José Ricardo de Santana

## Resumen

En este trabajo se evalúan los efectos de las regalías petroleras en la estructura productiva brasileña y sus repercusiones en la desigualdad regional. Para ello, se utilizó un modelo interregional de insumo-producto, con año base 2008, constituido por los 27 estados brasileños y 26 sectores. En la estrategia de simulación se consideró la asignación del 75% de esos recursos a la educación y el 25% a la salud, según lo dispuesto por la Ley 12.858/2013. Para medir el efecto de las regalías en la desigualdad regional, se calculó el coeficiente de Gini *ex ante* y *ex post* al análisis de impacto. Los principales resultados indican que los efectos indirectos interregionales e intersectoriales son escasos. Por otra parte, en las regiones Sudeste y Nordeste, la aplicación de las regalías en la educación y la salud podría contribuir a la reducción de la desigualdad intrarregional.

---

## Palabras clave

Desarrollo económico, desarrollo regional, ingresos del petróleo, regalías, productividad, desigualdades regionales, distribución del ingreso, análisis de insumo-producto, Brasil

## Clasificación JEL

R15

## Autores

Rafaela Nascimento Santos es investigadora del Programa Académico de Posgraduados de la Universidad Federal de Sergipe (Brasil). Correo electrónico: rafaelaeco@hotmail.com.

Luiz Carlos de Santana Ribeiro es docente del Programa Académico de Posgraduados de la Universidad Federal de Sergipe (Brasil). Correo electrónico: ribeiro.lui84@gmail.com.

José Ricardo de Santana es docente del Programa Académico de Posgraduados de la Universidad Federal de Sergipe (Brasil). Correo electrónico: jrsantana.ufs@gmail.com.

## I. Introducción

El crecimiento del sector petrolero en el Brasil a partir de la década pasada llevó al país a una importante posición como segundo mayor productor de petróleo de América del Sur. Según Falcão (2013), esto deriva del control de sus reservas petroleras y de una adecuada estructura de refinación, que proporcionan ventajas competitivas, como la seguridad interna de sectores vitales para la economía relacionados con el transporte y la producción de electricidad. Esto le confiere competitividad industrial debido a la participación en el comercio internacional a partir de la exportación directa de petróleo y sus derivados.

Por otra parte, la creciente explotación del petróleo y el gas natural promueve la degradación del medio ambiente y la pérdida de bienestar de las localidades y los municipios productores o de aquellos afectados directa o indirectamente, de manera que debe haber una compensación económica por esta explotación. Recientemente, el gobierno federal brasileño modificó el aparato institucional que regula las regalías destinadas a los municipios y los estados que explotan o producen este recurso o resultan afectados por la actividad petrolera.

De acuerdo con el inciso II del artículo 45 de la Ley núm. 9.478/1997 —conocida como “Ley del petróleo”— las regalías constituyen una compensación económica pagada mensualmente por los concesionarios en virtud de la explotación y producción de petróleo o gas natural. Los cambios promovidos por la “Ley del petróleo” incluyen nuevos criterios de cálculo y distribución de estos ingresos entre los municipios afectados por la producción de petróleo y gas natural. La nueva ley aumentó el valor asignado en forma de regalías del 5% al 10% del valor bruto de la producción (VBP).

La evolución de la legislación petrolera muestra la asignación de las regalías a diversas áreas de la economía como, por ejemplo, infraestructura, saneamiento, salud y educación. Sin embargo, de acuerdo con la Ley núm. 12.858 de regalías petroleras, sancionada en 2013, el 75% de los recursos debe destinarse a la educación y el 25% a la salud. En efecto, la asignación de los ingresos derivados del petróleo a la educación y la salud sirve para señalar la importancia que el Gobierno brasileño atribuye a estos sectores.

En los últimos diez años se ha desarrollado un intenso debate sobre los efectos de las regalías petroleras en el Brasil, sobre todo con el inicio de la explotación de la capa presal. La expansión del sector petrolero, favorecida por la escalada de los precios internacionales de las materias primas, aumentó la recaudación de regalías de petróleo y gas natural. Esto, a su vez, supuso un aumento de los ingresos de los municipios beneficiados. Entre 2010 y 2016, la recaudación de regalías llegó a 92.300 millones de reales.

A partir de diferentes enfoques empíricos, se realizaron diversos estudios para medir los efectos de las regalías petroleras en diferentes aspectos de la economía. Entre ellos se destacan los trabajos sobre los efectos de las regalías en el desarrollo (Pacheco, 2003; Postali, 2009; Caçador y Monte, 2013; Schlindwein, Cardoso y Shikida, 2014), el impacto de los recursos petroleros en las finanzas públicas de los municipios (Silva, 2007; Ribeiro, Texeira y Guitierrez, 2009; Carnicelli y Postali, 2014) y el efecto de dichos recursos en los indicadores sociales (Terra, Givisiez y Oliveira, 2007; Givisiez y Oliveira, 2011; Postali y Nishijima, 2011; 2013; Tavares y Almeida, 2014; Reis, Santana y Moura, 2018).

Sin embargo, los análisis sobre los efectos de las regalías petroleras en la desigualdad regional en el Brasil todavía son escasos en la literatura. La mayor parte de los estudios empíricos, que utilizan enfoques econométricos, se concentra en el análisis de los efectos en variables como el producto interno bruto (PIB), los indicadores sociales y las finanzas públicas, sin hacer hincapié en los efectos entre sectores o entre regiones, que es el enfoque del presente trabajo. Así, el objetivo de este artículo es evaluar los efectos de las regalías petroleras en la estructura productiva de los estados brasileños y la desigualdad regional. Para ello, se utilizó un modelo interregional de insumo-producto, año base 2008, constituido por los 27 estados brasileños y 26 sectores.

Este trabajo contribuye a la literatura empírica al ofrecer resultados inéditos sobre los efectos de las regalías petroleras en las desigualdades regionales en el Brasil a partir de un modelo interregional y multisectorial.

El artículo se divide en seis secciones, incluida esta introducción. En la segunda sección se analizan los principales efectos de las regalías petroleras en la economía. En la tercera se presentan el modelo interregional de insumo-producto y el análisis de impacto. La base de datos y la estrategia de simulación utilizadas se presentan en la cuarta sección, mientras en la quinta se examinan los resultados. En la sexta y última sección se realizan algunas consideraciones finales y las implicaciones de políticas.

## II. Efectos económicos de las regalías petroleras

Los posibles efectos de las regalías petroleras en el desarrollo local de los municipios beneficiados y, en consecuencia, el impacto de esos ingresos en los municipios ya se han examinado ampliamente en la literatura, a partir de algunas líneas de investigación. Mientras que en algunos estudios se analizan los efectos de las regalías en el desarrollo, en otros se evalúa el impacto de los recursos petroleros en las finanzas públicas de los municipios y en los indicadores sociales.

Con respecto a los efectos de las regalías en el desarrollo, cabe destacar los estudios de Pacheco (2003), Postali (2009), Caçador y Monte (2013), Schindwein, Cardoso y Shikida (2014) y Magalhães y Domingues (2014).

Sobre la base de la importancia de las regalías petroleras en los ingresos de los municipios situados frente a la cuenca de Campos, en el estado de Río de Janeiro, Pacheco (2003) confirmó que las regalías y las participaciones especiales permiten mayores inversiones en infraestructura en los municipios considerados y se utilizan para proporcionar a los gobiernos locales los recursos necesarios para satisfacer la excesiva demanda de servicios públicos. Al mismo tiempo, no se verificaron acciones concretas para promover un proyecto de sostenibilidad y diversificación de la base productiva local, a fin de prevenir el deterioro económico derivado del agotamiento de las reservas de hidrocarburos.

Postali (2009) utilizó un modelo econométrico de diferencias en diferencias para comparar la evolución de algunos indicadores en los municipios afectados y no afectados por la aprobación de la "Ley del petróleo", Ley núm. 9.478 de 1997, mediante la utilización de datos sobre la tasa de crecimiento del PIB per cápita municipal y el índice de desarrollo humano (IDH) de los municipios, antes y después del evento. El autor concluyó que existe una relación negativa entre el volumen de regalías transferidas al municipio y la tasa de crecimiento de su PIB.

Según la estimación del modelo empírico para evaluar si las regalías afectaron los indicadores de desarrollo municipal, Caçador y Monte (2013) concluyeron que los recursos petroleros no contribuyeron significativamente a la mejora de los indicadores de desarrollo local.

A partir de la creación de un índice de desarrollo socioeconómico (IDS) por medio del análisis multivariado, Schindwein, Cardoso y Shikida (2014) refutaron la hipótesis de que el indicador de desarrollo del municipio Lindeiros do Oeste Paranaense es coherente con la recaudación de regalías, es decir, impugnaron la idea de que cuanto mayor sea la recaudación del recurso, mayor será el IDS de los municipios. Además, la correlación entre el IDS y la recaudación de regalías resultó negativa en todos los municipios, es decir, el aumento (o la disminución) de los valores del IDS está correlacionado con la reducción (o el aumento) del valor de las regalías.

Magalhães y Domingues (2014) estimaron los efectos de la explotación del petróleo de la capa presal en la economía brasileña. Para ello, utilizaron un modelo dinámico de equilibrio general computable. Este trabajo fue el primero en utilizar este modelo en un estudio para la economía brasileña, pues es

particularmente adecuado en términos de comercio bilateral de petróleo. El principal resultado es que los efectos en el PIB y la inversión del Brasil son positivos y significativos. Sin embargo, el impacto sectorial del presal es muy heterogéneo. Si bien hay varios sectores beneficiados, también hay un conjunto de actividades que pierden participación en la economía y en las exportaciones brasileñas, como un efecto de enfermedad holandesa. La explicación de este resultado radica en el efecto de la concentración de los factores productivos en la extracción de petróleo, el aumento de los precios de los insumos (como capital y trabajo) y los ingresos de exportación que afectan la balanza de pagos. En consecuencia, la economía brasileña se vuelve más dependiente del sector de producción de petróleo y los ingresos de estas exportaciones dominan el comercio exterior del país.

Con respecto al impacto de los recursos petroleros en las finanzas públicas municipales, cabe destacar los estudios de Silva (2007), Ribeiro, Texeira y Guitierrez (2009), Carnicelli y Postali (2014) y Reis y Santana (2015).

De acuerdo con Silva (2007), la trayectoria de los municipios productores de petróleo se caracteriza por avances y retrocesos en el desempeño de las finanzas públicas y la provisión de bienes y servicios públicos. Mientras los avances conducen a la mejora del desempeño de las finanzas públicas y la calidad de los bienes y servicios públicos, los retrocesos llevan a la ineficiencia en la provisión de bienes y servicios y la captación de recursos públicos.

Por otra parte, Ribeiro, Texeira y Guitierrez (2009) buscaron determinar los efectos de los ingresos por concepto de regalías de los gobiernos municipales del estado de Espírito Santo en el PIB per cápita de los respectivos municipios. Para ello se recolectaron datos de los 78 municipios relativos al período 1999-2004. Se utilizó el modelo econométrico de datos de panel equilibrado con regresión múltiple para encontrar relaciones entre las variables, es decir, se utilizaron dos modelos para probar la elasticidad del PIB per cápita municipal con respecto a las regalías. El principal resultado indica que no hay evidencia de efectos de las relaciones del PIB per cápita en los municipios analizados.

El método aplicado en el estudio de Carnicelli y Postali (2014) es doblemente robusto a partir de un panel de municipios entre 2000 y 2009. El método consta de dos etapas. En primer lugar, se estimaron las probabilidades de recibir ingresos del petróleo condicionadas a variables observables. En la segunda etapa se estimó un panel de efectos fijos en el conjunto de observaciones pertenecientes a un soporte común construido a partir de los puntajes de propensión estimados en la primera etapa. Se concluyó que, si bien los municipios aumentan su cuadro de funcionarios ante el usufructo de ingresos del petróleo, el gasto medio en personal no aumenta en las ciudades pertenecientes al grupo de tratamiento.

Reis y Santana (2015) analizaron los efectos de la aplicación de las regalías petroleras en las inversiones públicas de los municipios brasileños en el período de 1999 a 2011, utilizando el modelo econométrico de datos de panel. El estudio parte de las variables “ingresos presupuestarios”, “regalías” y “gastos de capital” de los respectivos municipios, obtenidas a partir de fuentes secundarias. Los resultados muestran que los municipios más dependientes de las regalías aumentaron los gastos de capital con el aumento de las regalías, tanto desde la perspectiva per cápita como de la proporción fiscal.

Sobre los efectos de las regalías petroleras en los indicadores sociales, se destacan los estudios de Terra, Givisiez y Oliveira (2007), Givisiez y Oliveira (2011), Postali y Nishijima (2011), Tavares y Almeida (2014) y Reis, Santana y Moura (2018).

Terra, Givisiez y Oliveira (2007) analizaron el potencial redistributivo de los ingresos petroleros mediante el estudio del patrón de inversiones públicas interurbanas en el municipio brasileño más beneficiado por los ingresos derivados del petróleo, Campos dos Goytacazes, en el estado de Río de Janeiro. A partir de este análisis, concluyeron que la holgura presupuestaria de este municipio “nuevo rico” no se ha transformado en un mecanismo de reducción de las desigualdades interurbanas, sino que, por el contrario, las está reforzando.

El método aplicado en la investigación de Givisiez y Oliveira (2011) incluye el análisis de series históricas de indicadores de educación, basados en los censos escolares y la Prova Brasil. Los autores compararon la evolución de un determinado grupo de municipios con un grupo de municipios de control, por medio de regresiones logísticas. Los resultados refutan la hipótesis planteada en el trabajo al indicar que las ventajas presupuestarias de esos municipios no se reflejaron en mejoras en los indicadores de educación.

Postali y Nishijima (2011) utilizaron el Índice FIRJAN de Desarrollo Municipal (IFDM) como medida de desarrollo social para verificar si las regalías distribuidas en el marco de la Ley 9.478 de 1997 contribuyeron a la mejora de los indicadores sociales de los municipios considerados, con respecto a la media nacional, en el período de 2000 a 2007. Los resultados mostraron que los ingresos derivados del petróleo no tuvieron efectos significativos en los indicadores sociales de salud y educación de los municipios beneficiados, pero, sorprendentemente, generaron efectos negativos en sus sectores formales de trabajo.

En el estudio de Tavares y Almeida (2014) se determinó que, en promedio, las regalías petroleras aumentaron los gastos en educación y salud de los municipios beneficiarios en 2.000 millones y 1.970 millones de reales, respectivamente, en el período comprendido entre 2000 y 2009. Sin embargo, el impacto de las regalías no se tradujo directamente en un aumento del desarrollo social medido por el IDH. A partir de un enfoque econométrico de datos de panel, Reis, Santana y Moura (2018, pág. 89) señalan que, en promedio, los municipios brasileños más dependientes de las regalías petroleras redujeron el peso de los gastos en educación y salud entre 1999 y 2011.

En resumen, los estudios mencionados muestran que la aplicación de las regalías petroleras no produce claramente efectos positivos en términos de desarrollo, indicadores sociales o finanzas públicas en los municipios beneficiados. En algunos casos, los efectos resultan fuertemente negativos. En general, los estudios sobre las regalías petroleras presentan enfoques econométricos para analizar su impacto en la economía.

Cabe destacar que no se encontraron en la literatura estudios que midieran los efectos de estos recursos sobre la base de modelos de insumo-producto para el Brasil. Además, las investigaciones sobre los efectos económicos o sociales de las regalías petroleras no incluyen un análisis de los efectos en la distribución del ingreso. Al apropiarse de este enfoque, que se centra en la distribución del ingreso regional, el presente trabajo contribuye a la literatura empírica sobre las regalías ofreciendo nuevos resultados para el debate. En efecto, en la próxima sección se desarrollan el modelo interregional de insumo-producto y el análisis de impacto.

### III. Modelo de insumo-producto interregional y análisis de impacto

#### 1. Modelo de insumo-producto interregional

El modelo interregional de insumo-producto, también llamado “modelo Isard” (Isard, 1951), requiere una gran cantidad de datos, reales o estimados, principalmente relativos a los flujos de comercio intersectoriales e interregionales. El sistema interregional muestra las relaciones de comercio entre las regiones, las exportaciones y las importaciones, que se expresan mediante flujos de bienes y servicios que se destinan tanto al consumo intermedio como a la demanda final (Guilhoto y otros, 2010).

De acuerdo con Miller y Blair (2009), la ecuación (1) específica de forma resumida la estructura básica del modelo, que presenta los flujos intersectoriales e interregionales de bienes para dos regiones,  $L$  y  $M$ , con  $n$  sectores. En forma de matriz, esos flujos pueden representarse de la siguiente manera:

$$Z = \begin{bmatrix} Z^{LL} & \vdots & Z^{LM} \\ \dots & \dots & \dots \\ Z^{ML} & \vdots & Z^{MM} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Donde:  $Z^{LM}$  y  $Z^{ML}$  representan los flujos interregionales y  $Z^{LL}$  y  $Z^{MM}$  representan los flujos intrarregionales. La matriz de coeficientes técnicos intrarregionales ( $A^{LL}$ ) para dos sectores puede definirse como  $A^{LL} = Z^{LL}(X^L)^{-1}$  y  $A^{MM} = Z^{MM}(X^M)^{-1}$ . La primera formulación valdría para  $A^{LM}$ , mientras la segunda valdría para  $A^{ML}$ , es decir, variando solo el valor de la producción correspondiente ( $X$ ).

La solución del modelo básico (ecuación (2)) necesaria para el análisis interregional propuesto por Isard (1951) da como resultado el sistema de Leontief interregional de la siguiente forma:

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (2)$$

Donde la matriz inversa de Leontief se especifica como  $(I - A)^{-1}$ . Cabe subrayar que, si bien la ecuación (2) representa la misma solución del modelo estándar de insumo-producto, el modelo interregional presenta ventajas sobre los modelos regionales debido, principalmente, a la captación de los efectos en cada sector y en cada región y a la modelización de los flujos interregionales (Miller y Blair, 2009).

## 2. Análisis de impacto

El análisis de impacto tiene el objetivo de medir el choque relacionado con los cambios exógenos registrados en la demanda final ( $Y$ ) o en cada uno de sus componentes (consumo de los hogares, gastos del gobierno, inversiones y exportaciones) sobre la producción total, el empleo, las importaciones, los salarios y el valor agregado, entre otros.

En este trabajo se calculará el impacto de las regalías petroleras en la producción total, el empleo, el ingreso y la recaudación tributaria de los estados brasileños. La magnitud calibrada del valor del choque ( $\Delta Y$ ) en la simulación se define a partir de los valores de las regalías por estado. De esta manera, se obtiene que:

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta Y \quad (3)$$

$$\Delta V = \hat{v} \Delta X \quad (4)$$

Donde ( $\Delta X$ ) y ( $\Delta Y$ ) son vectores ( $nx1$ ) que muestran, respectivamente, los efectos en el volumen de la producción y la variación en la demanda final, mientras  $\Delta V$  es un vector ( $nx1$ ) que representa el impacto sobre cualquiera de las variables mencionadas anteriormente, es decir, valor agregado, empleo, salarios e impuestos, entre otros. También se tiene que  $\hat{v}$  es una matriz diagonal ( $nxn$ ) en que los elementos de la diagonal principal son, respectivamente, los coeficientes de valor agregado, empleo, salarios e impuestos, entre otros. Estos coeficientes se obtienen dividiendo, para cada sector, el valor de estas variables ( $e_i$ ) por la producción total ( $x_i$ ) del sector correspondiente, es decir:

$$v_i = \frac{e_i}{x_i} \quad (5)$$

Por lo tanto, para estimar el impacto en el volumen total de la producción y de cada una de las variables analizadas, se suman todos los elementos de los vectores  $\Delta X$  y  $\Delta V$ .

El aumento de la producción sectorial en una determinada región del Brasil tiene repercusiones en la producción de diversas industrias fuera de la localidad de origen, denominadas efectos indirectos interregionales (Sesso Filho y otros, 2006, pág. 2).

## IV. Base de datos y estrategia de simulación

### 1. Base de datos

La principal base de datos utilizada es la matriz interregional de insumo-producto del Brasil, año base 2008, obtenida a partir del Laboratorio de Economía Regional y Urbana de la Universidad de São Paulo (NEREUS) (Guilhoto y Sesso Filho, 2005; Guilhoto y otros, 2010). La estructura de esta matriz está constituida por 26 sectores y 27 estados brasileños. Los datos de las regalías petroleras, por otra parte, se extrajeron del sitio Info Royalties de la Universidad Cândido Mendes (UCAM)<sup>1</sup>.

### 2. Estrategia de simulación

La estrategia de simulación se basa en la Ley núm. 12.858 de regalías petroleras sancionada en 2013, que establece la asignación del 75% de las regalías a la educación y el 25% a la salud. En este sentido, solo estos dos sectores (educación y salud) sufrirán variaciones en sus respectivas demandas finales. Para ello, se calcula una media simple de los valores de las regalías de los estados en los años 2013, 2014, 2015 y 2016, lo que representa un choque anual en el sistema.

Para buscar una mayor robustez en el análisis, se construyeron deflatores sectoriales a partir de los datos del valor agregado bruto sectorial del *Sistema de Contas Nacionais: Brasil 2016* del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, 2018) para las actividades “Educación privada y pública” y “Salud privada y pública”<sup>2</sup>. El objetivo de este procedimiento es deflatar los valores de las regalías para el año base 2008, a fin de compatibilizar los valores con los precios del año base de la matriz<sup>3</sup>.

¿Podrían reducirse las disparidades de ingresos regionales en el Brasil si las regalías petroleras se destinaran de hecho a la educación y a la salud, como recomienda la Ley núm. 12.858/2013? Para intentar responder a esta pregunta, en el presente trabajo se adoptó la metodología utilizada por Domingues, Magalhães y Faria (2009) y Ribeiro y otros (2018; 2017), es decir, el cálculo del coeficiente de Gini a partir de la distribución del PIB estatal *ex ante* y *ex post* a los efectos de las regalías petroleras.

La idea principal es verificar, a partir del cálculo del coeficiente de Gini, si hay una variación positiva o negativa de dicho indicador. En caso de variación positiva habría concentración de los ingresos mientras, por el contrario, una variación negativa sugeriría desconcentración. De esta manera, el índice puede expresarse matemáticamente como:

$$G = 1 - \sum_{k=0}^{k=n-1} (X_{k+1} - X_k)(Y_{k+1} + Y_k) \quad (6)$$

Donde:  $G$  = es el coeficiente de Gini; y  $X$  e  $Y$  = proporciones acumulativas de las variables población y PIB, respectivamente.

<sup>1</sup> Véase [en línea] <http://inforoyalties.ucam-campos.br/>.

<sup>2</sup> En esta base de datos, el valor agregado bruto está disponible a precios corrientes y constantes para un conjunto de 51 sectores económicos en el período 2000-2016. Es importante señalar que, antes del cálculo de los deflatores sectoriales, las actividades “Educación privada” y “Educación pública” y “Salud privada” y “Salud pública” se agregaron en “Educación privada y pública” y “Salud privada y pública”, respectivamente. Esto fue necesario para obtener la misma agregación sectorial utilizada en la matriz de insumo-producto.

<sup>3</sup> Los deflatores sectoriales se presentan en el anexo A1.

## V. Resultados y análisis

En esta sección se presentan el análisis exploratorio de los datos de recaudación de regalías petroleras, los resultados de las simulaciones con el modelo de insumo-producto interregional y los efectos de las regalías petroleras en la desigualdad regional. En los resultados de la simulación se analizan inicialmente los efectos macroeconómicos en las macrorregiones y los estados para, en un segundo momento, presentar los efectos sectoriales. Por último, se presentan los resultados sobre la desigualdad regional, a partir del cálculo del coeficiente de Gini *ex ante* y *ex post* al análisis de impacto, a fin de observar si las regalías contribuyen a la concentración o la desconcentración regional de los ingresos.

### 1. Análisis exploratorio

En el gráfico 1 se muestra la recaudación anual de regalías petroleras entre 2000 y 2016. En ese período, la recaudación presentó oscilaciones como, por ejemplo, entre 2007 y 2009, cuando se redujo debido a la crisis económica mundial, los bajos precios del petróleo y la apreciación del real frente al dólar. En 2016, los ingresos de las regalías presentaron una disminución del 29% y fueron los más bajos desde 2009.

**Gráfico 1**  
Brasil: recaudación anual de regalías petroleras, datos estatales, 2000-2016  
(En miles de millones de reales de 2008)

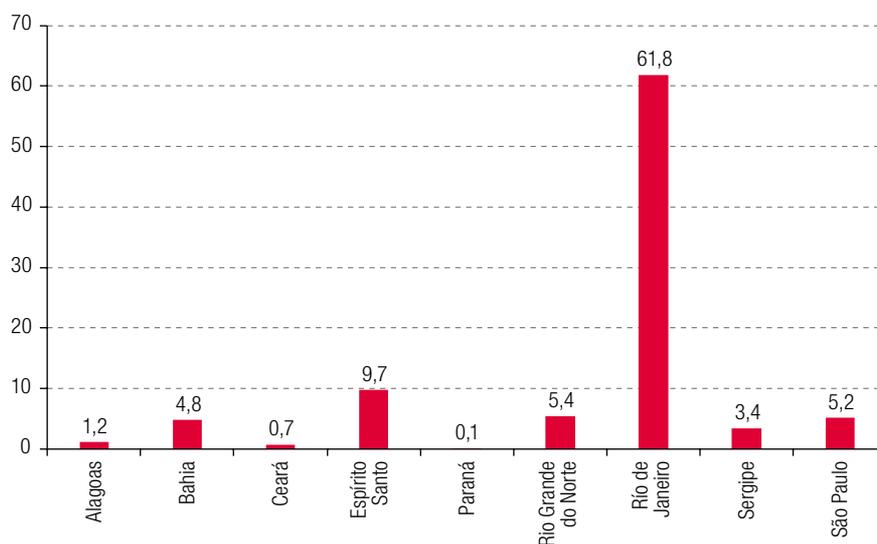


**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos de Info Royalties de la Universidad Cândido Mendes (UCAM) [en línea] <http://inforoyalties.ucam-campos.br/>.

Cabe destacar que, en el período examinado en el gráfico 1, se registró un aumento significativo del precio del petróleo (ciclo de los productos básicos), causado principalmente por el aumento de la demanda de China y la India (Jiménez y Tromben, 2006). No obstante, de acuerdo con Sessa, Simonato y Domingues (2017), las exportaciones de productos básicos (incluido el petróleo) contribuyeron a un crecimiento real del 0,7% del PIB brasileño entre 2005 y 2011.

En el gráfico 2 se presenta la suma de la recaudación total de regalías en el período de 2000 a 2016. El estado de Río de Janeiro se destaca como el mayor recaudador, con un promedio del 95% de la recaudación del país. Por otra parte, el estado de Paraná recibe una pequeña parte de estos recursos y en el período de 2010 a 2012 no tuvo recaudación.

**Gráfico 2**  
Brasil: recaudación total de regalías petroleras, 2000-2016  
(En miles de millones de reales de 2008)

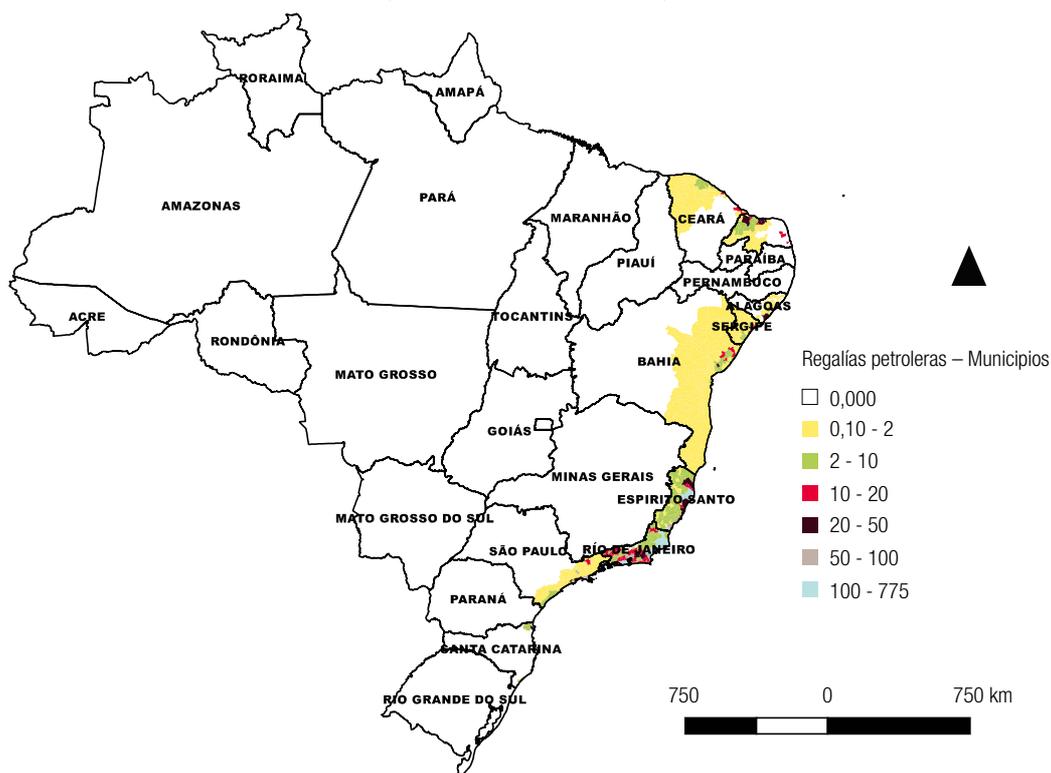


**Fuente:** Elaboración propia.

De los 5.565 municipios brasileños, solo 969 (17,4%), distribuidos en nueve estados, reciben regalías petroleras. En el mapa 1 se muestra la distribución espacial de estos recursos en los municipios del Brasil en 2013. Se observa que la recaudación de regalías se concentra en el litoral, debido a la localización de los campos marítimos, que tienen la mayor concentración de reservas del país y, en consecuencia, la mayor explotación y producción de petróleo. Asimismo, se puede apreciar que todos los municipios de los estados de Sergipe, Espírito Santo y Río de Janeiro reciben regalías, aunque no todos son productores.

En el análisis exploratorio se verificaron la evolución y la distribución de las regalías petroleras, evidenciando los principales estados recaudadores.

**Mapa 1**  
Brasil: distribución espacial de las regalías petroleras, 2013  
(En millones de reales de 2013)



Fuente: Elaboración propia.

## 2. Análisis de los resultados de la simulación para las variables macroeconómicas

Como se dijo anteriormente, para alcanzar el objetivo de evaluar los efectos de las regalías petroleras en la estructura productiva de los estados brasileños, se utiliza la matriz insumo-producto (MIP), año base 2008, con 27 estados y 26 sectores, cuyos valores de regalías se consideran, para fines de simulación, choques exógenos en la demanda final. Como se mencionó en la sección anterior, la estrategia de simulación tuvo en cuenta el valor medio de las regalías petroleras en el período 2013-2016 y se basó en la Ley núm. 12.858/2013, por la cual el 75% de estos recursos debería destinarse a la educación y el 25% a la salud.

En el cuadro 1 se presentan los efectos en las principales variables macroeconómicas consideradas en el modelo. Estas cifras deben interpretarse como efectos potenciales en relación con el año base de la matriz, 2008 (escenario base).

Los efectos en las variables de referencia son mayores en las regiones que sufren la intervención, en este caso el Nordeste y el Sudeste. Esto es lo que se espera en las simulaciones de insumo-producto debido a la linealidad presente en el modelo. Ribeiro y otros (2013), Belo, Ribeiro y Simões (2017) y Ribeiro y otros (2017) obtuvieron resultados similares por medio de simulaciones de insumo-producto para diferentes aplicaciones recientes. Por esa razón, en este trabajo se realiza un análisis cualitativo, determinando la distribución de los efectos a nivel regional y sectorial.

**Cuadro 1**

Brasil: efectos macrorregionales de las regalías petroleras  
en variables macroeconómicas seleccionadas  
(En porcentajes)

Regiones	Producción	PIB	Ingreso	Empleo	ICMS <sup>a</sup>	IPI <sup>b</sup>
Brasil	0,05	0,07	0,11	0,07	0,05	0,04
Norte	0,01	0,004	0,003	0,004	0,01	0,01
Nordeste	0,06	0,07	0,12	0,05	0,00	0,00
Centro Oeste	0,003	0,002	0,002	0,003	0,004	0,003
Sudeste	0,08	0,10	0,17	0,12	0,07	0,05
Sur	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos de la matriz insumo-producto (MIP), 2008.

<sup>a</sup> Impuesto sobre la circulación de mercancías y servicios.

<sup>b</sup> Impuesto sobre los productos industrializados.

En general, los bajos valores de los efectos y los efectos secundarios, sobre todo en las regiones que no recaudan regalías petroleras, se deben a la debilidad de los encadenamientos productivos de los sectores simulados (educación y salud), que minimiza los efectos multiplicadores en la economía. Estos sectores pertenecen al segmento de los servicios, que en su mayoría tienen el objetivo de atender la demanda final.

La magnitud de los efectos en las variables macroeconómicas está directamente relacionada con los coeficientes estructurales del modelo (Belo, Ribeiro y Simões, 2017). En otras palabras, los coeficientes de empleo (razón entre el número de empleos y el valor bruto de la producción del sector), el ingreso y el PIB de las regiones Nordeste y Sudeste presentarían valores superiores a los del Brasil, es decir, esas regiones tienen economías más pequeñas y, por lo tanto, más sensibles a los impactos con respecto al país. Las variables de tributación (impuesto sobre la circulación de mercancías y servicios (ICMS) e impuesto sobre los productos industrializados (IPI)) tienen coeficientes estructurales inferiores a cero, lo que generaría efectos relativamente menores en términos porcentuales.

Si las regalías petroleras recaudadas en la región Nordeste se invirtieran realmente en educación y salud podrían tener un impacto medio anual (entre 2013-2016) del 0,06% en la producción, el 0,05% en el empleo, el 0,12% en el ingreso y el 0,07% en el PIB. En la región Sudeste, principal receptora de regalías petroleras, esta política podría tener un impacto medio anual del 0,08% en la producción, el 0,12% en el empleo, el 0,17% en el ingreso y el 0,10% en el PIB. Las demás macrorregiones presentarían valores marginales, principalmente por el hecho de no recaudar recursos petroleros. Además, como se dijo anteriormente, no se observan efectos indirectos significativos debido a la escasa integración productiva de los sectores en cuestión.

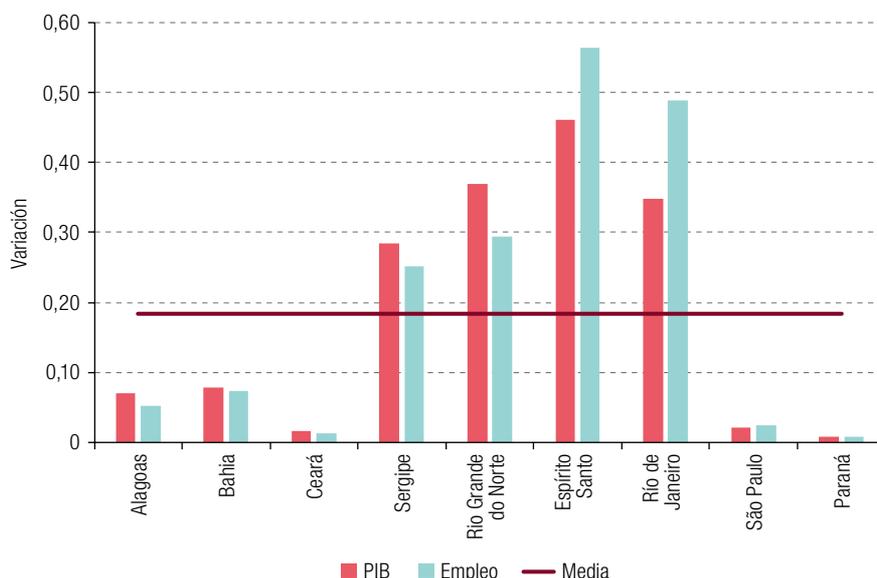
En trabajos recientes de la literatura internacional se evidencia que la actividad del petróleo afecta positivamente el empleo y los salarios en algunas regiones de los Estados Unidos (Allcott y Keniston, 2018; Bartik y otros, 2017; Feyrer, Mansur y Sacerdote, 2017). Por lo tanto, estos resultados están en línea con los efectos relativos al empleo agregado que se muestran en el cuadro 1.

Cabe destacar que el impacto en la recaudación tributaria en la región Sudeste sería mayor que en la región Nordeste. Según Barros Júnior, Silva y Costa (2016), las alícuotas del ICMS aplicables a las salidas interestatales de bienes son del 7% o el 12%, según los estados de origen y destino. La alícuota del ICMS del 12% se destina a las regiones Sur y Sudeste, mientras la del 7% se destina a las regiones Nordeste, Norte y Centro-Oeste. Dado que el Sudeste es la región más rica y productiva del Brasil y que los impuestos se recaudan en la etapa de producción, se espera que dicha región sea la más beneficiada.

En el gráfico 3 se presentan los efectos de las regalías petroleras en el PIB y el empleo agregado de los estados recaudadores. Cabe destacar que el 97,4% de los efectos en el PIB se concentra en

estos estados, mientras solo el 2,6% se extendería al resto del Brasil, es decir, tendría un impacto marginal en los estados que no recaudan el recurso.

**Gráfico 3**  
Brasil: efectos de las regalías petroleras en el PIB y el empleo  
en los estados que recaudan este recurso  
(En porcentajes)



**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos de la matriz insumo-producto (MIP), 2008.

Los efectos de las regalías en el PIB y el empleo pueden explicarse a partir de la estructura económica de los estados analizados. En el gráfico 3 se observa que los estados de Espírito Santo, Río de Janeiro, Sergipe y Río Grande do Norte son los únicos que presentarían efectos superiores a la media. De acuerdo con la Confederación Nacional de la Industria, en 2016, la industria de extracción de petróleo y gas natural tuvo una participación relevante en el PIB industrial que ascendió al 20,7% en Espírito Santo, el 18,6% en Río de Janeiro, el 11,8% en Sergipe y el 10,1% en Río Grande do Norte (CNI, 2018). Así, la industria petrolera es de fundamental importancia para la economía de esos estados, donde la explotación de petróleo y gas natural ha impulsado este sector y, en consecuencia, aumentado el empleo.

Los estados de São Paulo y Bahia, la primera y la sexta mayores economías del Brasil, respectivamente, presentarían efectos inferiores a la media. Ambos tienen economías más diversificadas y, por lo tanto, son menos dependientes del sector petrolero. En otras palabras, si bien estos estados presentan una función importante en relación con la explotación y producción de petróleo y gas natural, esta no constituye la principal actividad económica. Esto confirma el bajo impacto relativo de las regalías en el PIB y el empleo.

Con respecto a los sectores explicitados en la MIP-2008, en el cuadro 2 se presentan los efectos de las regalías petroleras en el PIB sectorial de los estados brasileños<sup>4</sup>. Como se esperaba, los efectos más significativos se registrarían en los sectores de educación y salud de las regiones que reciben directamente las inversiones, es decir, Alagoas (el 0,5% y el 0,25%, respectivamente),

<sup>4</sup> El modelo de insumo-producto se construye sobre la base de la función de producción de tipo Leontief, es decir, asume proporciones fijas en la utilización de insumos y rendimientos constantes a escala (Miller y Blair, 2009). De este modo, los efectos sectoriales en otras variables como el empleo, por ejemplo, presentarían los mismos valores que se muestran en el cuadro 2 (impacto sobre el PIB sectorial).

Bahia (el 0,76% y el 0,31%), Ceará (el 0,09% y el 0,05%), Sergipe (el 2,42% y el 1,31%), Rio Grande do Norte (el 2,58% y el 1,38%), Espírito Santo (el 6,46% y el 2,70%), Río de Janeiro (el 4,88% y el 1,73%), São Paulo (el 0,19% y el 0,07%) y Paraná (el 0,02% y el 0,01%).

### Cuadro 2

Brasil: efectos de las regalías petroleras en el PIB sectorial de los estados, conclusión<sup>a</sup>  
(En porcentajes)

Sectores	SE	RN	DF	GO	MT	MS	ES	MG	RJ	SP	PR	SC	RS
Agricultura, silvicultura, explotación forestal	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Ganadería y pesca	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
Minería	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
Alimentos, bebidas y tabaco	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
Textil, prendas de vestir y calzado	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,08	0,02	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01
Madera, papel e impresión	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
Refinación de petróleo, coque y alcohol	0,15	0,12	0,01	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,24	0,04	0,04	0,03	0,03
Otros productos químicos y farmacéuticos	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,07	0,02	0,02	0,02	0,01
Artículos de caucho y plástico	0,06	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,17	0,03	0,14	0,04	0,03	0,04	0,02
Cemento y otros productos de minerales no metálicos	0,18	0,14	0,02	0,03	0,03	0,04	0,08	0,07	0,10	0,04	0,04	0,04	0,02
Metalurgia	0,08	0,09	0,03	0,03	0,02	0,03	0,13	0,03	0,10	0,05	0,03	0,03	0,02
Máquinas y equipos	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
Material eléctrico y electrónicos	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,03	0,01	0,01	0,00	0,01
Material de transporte	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,09	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01
Industrias diversas	0,02	0,04	0,01	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Electricidad y gas, agua, alcantarillado y limpieza urbana	0,13	0,06	0,02	0,05	0,06	0,08	0,42	0,07	0,21	0,08	0,07	0,04	0,06
Construcción	0,18	0,34	0,00	0,02	0,01	0,01	0,40	0,02	0,37	0,04	0,02	0,03	0,01
Comercio	0,13	0,18	0,00	0,00	0,01	0,00	0,25	0,00	0,21	0,02	0,00	0,00	0,00
Transporte, almacenamiento y correo	0,08	0,09	0,01	0,01	0,01	0,01	0,13	0,01	0,13	0,02	0,01	0,01	0,01
Servicios privados	0,08	0,10	0,01	0,01	0,02	0,01	0,09	0,01	0,10	0,02	0,01	0,01	0,01
Intermediación financiera y seguros	0,27	0,31	0,00	0,01	0,01	0,01	0,47	0,01	0,31	0,03	0,01	0,01	0,00
Servicios inmobiliarios y alquiler	0,06	0,06	0,01	0,00	0,01	0,00	0,07	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01
Servicios de alojamiento y alimentación	0,04	0,06	0,01	0,01	0,00	0,00	0,05	0,01	0,06	0,01	0,01	0,01	0,00
Educación privada y pública	0,10	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00
Salud privada y pública	4,73	5,03	0,00	0,00	0,00	0,00	12,62	0,00	9,56	0,37	0,04	0,00	0,00
Administración pública y seguridad social	2,14	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	4,38	0,00	2,81	0,11	0,01	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de la matriz insumo-producto (MIP), 2008.

<sup>a</sup> SE: Sergipe; RN: Rio Grande do Norte; DF: Distrito Federal; GO: Goiás; MT: Mato Grosso; MS: Mato Grosso do Sul; ES: Espírito Santo; MG: Minas Gerais; RJ: Río de Janeiro; SP: São Paulo; PR: Paraná; SC: Santa Catarina; RS: Rio Grande do Sul.

Para examinar mejor los resultados del cuadro 2, se adoptó el siguiente criterio: se seleccionaron los mayores efectos considerando todos los estados del modelo, es decir, aquellos sectores que presentarían la mayor variación con respecto al año base de la MIP. Se destacan los siguientes sectores: intermediación financiera y seguros; construcción; cemento y otros productos de minerales no metálicos; refinación de petróleo, coque y alcohol; electricidad, gas, agua, alcantarillado y limpieza urbana; comercio; metalurgia; textil, prendas de vestir y calzado; transporte, almacenamiento y correo; servicios privados, y artículos de caucho y plástico.

Estas actividades se verían afectadas debido a sus relaciones comerciales (directas e indirectas) con los sectores de la educación y la salud. Según este criterio de selección, también se observó una concentración de los mayores efectos sectoriales en los estados que recaudan recursos petroleros. Es decir, en estos estados se observan efectos indirectos intersectoriales.

Se aprecia claramente que los sectores que se verían más afectados son aquellos relacionados con la distribución de las regalías petroleras según la Ley núm. 12.858/2013, es decir la educación y la salud. Sin embargo, la educación privada y pública presentaría la mayor variación de impacto en el PIB. A nivel nacional, la educación forma parte de la agenda de políticas del gobierno. Se puede decir que este sector se ha destacado como un determinante crítico para el progreso económico del país, uno de los pilares fundamentales para la reducción de las desigualdades. No obstante, el mayor obstáculo todavía consiste en la transformación de esos gastos (Tavares y Almeida, 2014). Terra, Givisiez y Oliveira (2007) y Oliveira y Silveira Neto (2016) confirman que los gastos en educación permiten reducir las desigualdades regionales de ingresos. Estos autores abogan por el aumento de las inversiones en educación en los estados más pobres, así como por el incremento de la inversión en los niveles más altos de educación.

En los estados no recaudadores, los efectos de las regalías petroleras en los sectores presentarían valores marginales. Así, es posible determinar que los sectores de la educación y la salud tienen dinámicas locales. Por lo tanto, todos los resultados evidenciaron escasos efectos indirectos, tanto en términos intersectoriales como interregionales, debido al bajo grado de encadenamiento de estos sectores.

Para complementar los resultados de los efectos en el PIB, cabe destacar que los ingresos públicos son responsables del mantenimiento de las funciones del Estado. De acuerdo con Silva (2007), la trayectoria de los estados productores de petróleo está marcada por avances y retrocesos en el desempeño de las finanzas públicas y la provisión de bienes y servicios públicos. Los gastos generados dependen directamente de los recursos cobrados o captados por medio de financiamientos diversos, así como de alianzas que generarán recursos para las arcas públicas. La ineficiencia de esta asignación de recursos puede considerarse como un retroceso en el desempeño de las finanzas de un Estado.

### 3. Análisis de los resultados de la simulación para la concentración de los ingresos

¿Cuál sería el impacto de la recaudación de regalías petroleras en la desigualdad regional en el Brasil? Considerando la distribución del PIB de los 27 estados, la variación del coeficiente de Gini revela la concentración de los ingresos. Es decir, si los recursos del petróleo se destinaran a la educación y la salud, contribuirían a la disminución de las disparidades regionales, aunque marginalmente (-0,002%). Pamplona y Cacciamali (2017) confirman que la concentración de recursos naturales —como el petróleo— puede suponer una bendición o una maldición para la economía de un país<sup>5</sup>. En el caso del Brasil, esta concentración podría generar una disminución, aunque marginal, de las desigualdades interregionales.

Ribeiro y otros (2017) obtuvieron un resultado similar. Según estos autores, los gastos turísticos realizados en la región Nordeste del Brasil en 2011 contribuyeron a la reducción de las desigualdades intrarregionales, pues la variación del coeficiente de Gini entre los escenarios también fue negativa.

Dada la concentración de los ingresos del petróleo en unos pocos estados brasileños, es necesario profundizar el análisis anterior cuando se trata de evaluar el impacto de las regalías en la desigualdad regional. Así, en el cuadro 3 se presenta el coeficiente de Gini de las macrorregiones brasileñas, calculado en el escenario de referencia, anterior al impacto, y en el escenario afectado por las regalías petroleras. Asimismo, se muestra su variación relativa entre esos dos escenarios.

<sup>5</sup> Véase este debate en Magalhães y Domingues (2014).

**Cuadro 3**

Brasil: efectos de las regalías petroleras en la desigualdad intrarregional

Regiones	Coeficiente de Gini		Variación (en porcentajes)
	<i>Ex ante</i>	<i>Ex post</i>	
Norte	0,7044	0,7044	-0,001
Nordeste	0,6408	0,6408	-0,008
Centro Oeste	0,7020	0,7020	-0,001
Sudeste	0,6436	0,6433	-0,052
Sur	0,4786	0,4785	-0,003

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos de la matriz insumo-producto (MIP), 2008.

En el cuadro 3 se observa que solo las regiones Sudeste y Nordeste presentarían variaciones ligeramente mayores en el coeficiente de Gini, del -0,052% y el -0,008%, respectivamente. En las demás regiones, el coeficiente de Gini se mantiene casi constante, es decir, presenta variaciones marginales en torno a cero. Es interesante señalar que la magnitud de la variación del coeficiente de Gini presentó una correlación con las principales regiones recaudadoras de regalías. De esta forma, cuanto mayor sea la recaudación de recursos petroleros, menor será la concentración del ingreso intrarregional. En el caso de Turquía, Aydin (2012) afirma que la mitad de las regalías petroleras se transfiere a las provincias de bajos ingresos per cápita, lo que contribuye a la distribución de los ingresos.

Estos resultados son coherentes con la literatura. De acuerdo con Guimarães Neto (2009), aunque la desconcentración de los ingresos que tuvo lugar en el Brasil estuvo lejos de significar una redefinición de la división tradicional del trabajo entre las regiones brasileñas, promovió la consolidación de tendencias, el surgimiento de especializaciones regionales fuera del Sudeste y la implantación de nuevas actividades por medio de las cuales las economías menos industrializadas se articulan con el resto de la economía nacional, como por ejemplo la región Nordeste.

Siguiendo la misma lógica del cuadro 3, en el cuadro 4 se presentan los resultados de la variación del coeficiente de Gini calculada a partir de la distribución del PIB sectorial del escenario de referencia y del escenario afectado por las regalías. Se destacan (en negrita) los sectores que presentarían una variación positiva del coeficiente de Gini, es decir, que contribuirían a un aumento de las disparidades regionales. El Brasil presenta las mayores variaciones positivas en los sectores de minería (28,1%), máquinas y equipos (22,2%), refinación de petróleo y coque (18,4%) y otros productos químicos y farmacéuticos (18,4%).

Por el contrario, los demás sectores presentarían una variación negativa del coeficiente de Gini, es decir, podrían contribuir a la reducción de las disparidades regionales si los ingresos procedentes de las regalías se destinaran a la educación y la salud. Esto puede verificarse en los sectores de las regiones Sudeste y Nordeste, gran parte de los cuales contribuirían a la desconcentración intrarregional de los ingresos.

Al contrario de lo que se observa en el Nordeste, la desconcentración de los ingresos en los principales sectores industriales en la región Sudeste debe estar relacionada con el hecho de que en esa región se encuentra el mayor parque industrial del país. La mayor inversión en educación tiende a generar oportunidades de empleo e ingresos en la región Sudeste, contribuyendo a reducir la concentración de los ingresos.

El análisis del coeficiente de Gini es importante para delimitar la elaboración de políticas públicas dirigidas a regiones con altos niveles de desigualdad. Por medio de este análisis, es posible definir los sectores que podrían contribuir al aumento (la disminución) de las disparidades regionales a partir de la entrada de las regalías petroleras en los ingresos de los estados.

**Cuadro 4**  
Brasil: efectos de las regalías petroleras en la concentración  
sectorial-coeficiente de Gini del PIB sectorial  
(En porcentajes)

Sectores	Coeficiente de Gini		
	Brasil	Nordeste	Sudeste
Agricultura, silvicultura, explotación forestal	-23,55	0,00	-37,76
Ganadería y pesca	-15,79	-21,15	-10,20
Minería	28,09	-8,58	0,01
Alimentos, bebidas y tabaco	0,77	-21,57	-28,72
Textil, prendas de vestir y calzado	5,13	-6,02	-19,42
Madera, papel e impresión	11,51	3,61	-29,32
Refinación de petróleo, coque y alcohol	18,43	0,12	-9,54
Otros productos químicos y farmacéuticos	18,44	17,11	-9,19
Artículos de caucho y plástico	8,96	-0,03	-12,82
Cemento y otros productos de minerales no metálicos	14,68	0,04	-46,17
Metalurgia	-1,92	-12,47	-0,01
Máquinas y equipos	22,22	0,15	-15,93
Material eléctrico y electrónicos	6,36	-0,11	9,00
Material de transporte	-0,57	19,36	12,52
Industrias diversas	11,52	0,09	-16,95
Electricidad y gas, agua, alcantarillado y limpieza urbana	-6,55	-29,04	-40,85
Construcción	-28,25	-48,61	-0,18
Comercio	-27,70	-0,05	-0,17
Transporte, almacenamiento y correo	-7,56	-12,37	-0,05
Servicios privados	-11,26	-0,08	-0,20
Intermediación financiera y seguros	13,80	-0,95	-0,02
Servicios inmobiliarios y alquiler	-21,28	-0,03	-0,01
Servicios de alojamiento y alimentación	-2,06	-7,93	-0,14
Educación privada y pública	-33,38	-2,99	-7,63
Salud privada y pública	-23,39	-57,10	-2,50
Administración pública y seguridad social	0,00	0,00	-0,01

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos de la matriz insumo-producto (MIP), 2008.

## VI. Consideraciones finales

El objetivo de este trabajo era evaluar los efectos de las regalías petroleras en la estructura productiva brasileña y la desigualdad regional. Para ello, se utilizaron simulaciones con un modelo interregional de insumo-producto especificado para los 27 estados brasileños, considerando la Ley núm. 12.858/2013, por la cual el 75% de estos recursos debería destinarse a la educación y el 25% a la salud.

Como se esperaba, los principales resultados indicaron mayores efectos en las regiones recaudadoras, Sudeste y Nordeste. Los sectores considerados en la simulación, educación y salud, tienen pocos efectos de encadenamiento y esto se refleja en escasos efectos indirectos, tanto en términos intersectoriales como interregionales. A pesar de que Río de Janeiro representa, en promedio, el 95% de la recaudación total de regalías petroleras, estas tienen un impacto relativamente menor en comparación con otros estados (Río Grande do Norte y Espírito Santo) debido a la mayor diversificación de su economía.

Cabe subrayar que, como todos los valores de los choques fueron positivos, todos los efectos serían también positivos, es decir, no habría “perdedores”. Esto representa una limitación de los resultados y ocurre porque en los modelos de insumo-producto no hay sustitución entre los factores productivos, es decir, la curva de la oferta es perfectamente elástica. Por esta razón, se procuró conducir el análisis de forma cualitativa, evaluando, por ejemplo, la distribución de los efectos a nivel regional e intersectorial.

Con respecto a los efectos de las regalías petroleras en la desigualdad regional, es posible evaluar lo que sucedería si, de hecho, esos recursos se destinaran a la educación y la salud. Los resultados obtenidos muestran que la asignación de las regalías a la educación y la salud podría contribuir a la reducción de las desigualdades intrarregionales en las regiones Sudeste y Nordeste.

De ello se desprende la importancia de no destinar las regalías a cubrir gastos corrientes, sino a sectores que representen inversiones capaces de compensar a las generaciones futuras por la extracción de recursos realizada por la generación actual. Su aplicación en sectores como la educación y la salud, que representan una inversión en capital humano, así como en infraestructura y ciencia y tecnología, que pueden aportar incrementos en el capital físico, son caminos deseables. La evidencia de este trabajo con respecto a la asignación de las regalías petroleras a la educación y la salud muestra que el país debe seguir en esta trayectoria.

En este sentido, es de suma importancia que la sociedad y los gestores públicos estén convencidos de la importancia de aplicar los recursos de conformidad con la ley. Es importante mantener y mejorar la fiscalización del uso de los recursos por parte de los municipios y los estados recaudadores, a fin de garantizar que se cumpla con la legislación vigente, es decir, que esos recursos se destinen íntegramente a la educación y la salud.

Para futuros estudios se propone evaluar los efectos de estos recursos a largo plazo, un aspecto interesante sobre todo por el tiempo de maduración de las inversiones en el sector de la educación. Para ello, la idea es desarrollar un modelo dinámico e interregional de equilibrio general computable, que asuma explícitamente los cambios en los precios relativos y la acumulación de capital a lo largo del tiempo.

## Bibliografía

- Allcott, H. y D. Keniston (2018), "Dutch disease or agglomeration? The local economic effects of natural resource booms in modern America", *The Review of Economic Studies*, vol. 85, N° 2.
- Aydin, L. (2012), "The economic impact of petroleum royalty reform on Turkey's upstream oil and gas industry", *Energy Policy*, vol. 43.
- Barros Júnior, J. P. D., I. E. M. Silva y E. D. F. Costa (2016), "Políticas públicas de benefícios fiscais no Nordeste às centrais de distribuição e ao comércio atacadista: um estudo comparativo, na ótica do empresário, entre os estados de Pernambuco, Alagoas e Paraíba", *Revista Econômica do Nordeste*, vol. 42, N° 1.
- Bartik, A. W. y otros (2017), "The local economic and welfare consequences of hydraulic fracturing", *NBER Working Paper*, N° 23060.
- Belo, G. C., L. C. S. Ribeiro y R. Simões (2017), "O impacto da construção do Complexo Industrial e Portuário de Açú no Norte Fluminense", *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, vol. 11.
- Caçador, S. B. y E. Z. Monte (2013), "Impactos dos royalties do petróleo nos indicadores de desenvolvimento dos municípios do Espírito Santo", *Inforoyalties*, vol. 14, N° 12.
- Carnicelli, L. y F. A. S. Postali (2014), "Royalties do petróleo e emprego público nos municípios Brasileiros", *Estudos Econômicos*, vol. 44, N° 3.
- CNI (Confederação Nacional de la Indústria) (2018), "Portal da Indústria, 2018", 16 de marzo [en línea] <http://perfilindustria.portaldaindustria.com.br>.
- Domingues, E. P., A. S. Magalhães y W. R. Faria (2009), "Infraestrutura, crescimento e desigualdade regional: uma projeção dos impactos dos investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em Minas Gerais", *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 39, N° 1.
- Falcão, G. (2013), "Entenda as vantagens competitivas do petróleo", Portal Brasil, 18 de agosto [en línea] <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura>.
- Feyrer, J., E. T. Mansur y B. Sacerdote (2017), "Geographic dispersion of economic shocks: Evidence from the fracking revolution", *American Economic Review*, vol. 107, N° 4.
- Givisiez, G. H. N. y E. L. Oliveira (2011), "Royalties do petróleo e educação: análise da eficiência da alocação", *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, vol. 8, N° 1.

- Guilhoto, J. J. M. y otros (2010), *Matriz de insumo-producto do Nordeste e etados: metodologia e resultados*, Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil.
- Guilhoto, J. J. M. y U. Sesso Filho (2005), “Estimação da matriz insumo-producto a partir de dados preliminares das contas nacionais”, *Economia Aplicada*, vol. 9, N° 2.
- Guimarães Neto, L. (2009), “Desigualdades e políticas regionais no Brasil: caminhos e descaminhos”, *Planejamento e Políticas Públicas*, N° 15.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2018), *Sistema de Contas Nacionais: Brasil 2016*, 12 de marzo [en línea] [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101620\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101620_informativo.pdf).
- Isard, W. (1951), “Interregional and regional input-output analysis: a model of a space-economy”, *Review of Economics and Statistics*, N° 33.
- Jiménez, J. P. y V. Tromben (2006), “Política fiscal y bonanza: impacto del aumento de los precios de los productos no renovables en América Latina y el Caribe”, *Revista CEPAL*, N° 90 (LC/G.2323-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Magalhães, A. S. y E. P. Domingues (2014), “Blessing or curse: Impacts of the Brazilian Pre-Salt oil exploration”, *Economia*, vol. 15, N° 3.
- Miller, R. E. y P. D. Blair (2009), “Input-output analysis: foundations and extensions”, Nueva York, Cambridge University Press.
- Oliveira, R. C. y R. M. Silveira Neto (2016), “Escolaridade, políticas sociais e a evolução da desigualdade Regional de renda no Brasil entre 2003 e 2011: uma análise a partir das fontes de renda”, *Revista Econômica do Nordeste*, vol. 44, N° 3.
- Pacheco, C. A. G. (2003), “A Aplicação e o impacto dos royalties do petróleo no desenvolvimento econômico dos municípios confrontantes da Bacia de Campos”, tesis de pregrado, Instituto de Economía, Universidad Federal de Río de Janeiro.
- Pamplona, J. B. y M. C. Cacciamali (2017), “O paradoxo da abundância: recursos naturais e desenvolvimento na América Latina”, *Estudos Avançados*, vol. 31, N° 89.
- Postali, F. A. S. y M. Nishijima (2013), “Oil windfalls in Brazil and their long-run social impacts”, *Resource Policy*, vol. 38.
- (2011), “Distribuição das rendas do petróleo e indicadores de desenvolvimento municipal no Brasil nos anos 2000”, *Estudos Econômicos*, vol. 41, N° 2.
- Postali, F. A. S. (2009), “Petroleum royalties and regional development in Brazil: The economic Growth of recipient towns”, *Resources Policy*, vol. 34.
- Reis, D. A. y J. R. Santana (2015), “Os efeitos da aplicação dos royalties petrolíferos sobre os investimentos públicos nos municípios brasileiros”, *Revista de Administração Pública*, vol. 49, N° 1.
- Reis, D. A., J. R. Santana y F.R. Moura (2018), “Os efeitos da aplicação dos royalties petrolíferos sobre as despesas de educação e cultura nos municípios brasileiros”, *Economia-Ensaios*, vol. 32, N° 2.
- Ribeiro, L. C. S. y otros (2018), “Structuring investment and regional inequalities in the Brazilian Northeast”, *Regional Studies*, vol. 52, N° 5.
- (2017), “Tourism and regional development in the Brazilian Northeast”, *Tourism Economics*, vol. 23, N° 3.
- (2013), “Suape: novo polo de crescimento?”, *Novos Cadernos NAEA*, vol. 16, N° 1.
- Ribeiro, E. G., A. Teixeira y C. E. C. Guitierrez (2009), “O impacto dos royalties do petróleo no PIB per capita dos municípios do estado do Espírito Santo, Brasil”, *Revista Brasileira de Gestão e Negócios*, vol. 12, N° 34.
- Schliedewin, C. M., B. F. Cardoso y P. F. A. Shikida (2014), “Evolução dos indicadores de desenvolvimento socioeconômico nos municípios paranaenses que recebem royalties da Itaipu Binacional”, *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, vol. 6, N° 3.
- Sessa, C. B., T. C. Simonato y E. P. Domingues (2017), “O ciclo das commodities e crescimento regional desigual no Brasil: uma aplicação de equilíbrio geral computável (EGC)”, *Texto para Discussão*, N° 551, Centro de Desarrollo y Planificación Regional (CEDEPLAR), Universidade Federal de Minas Gerais.
- Sesso Filho, U. A. y otros (2006), “Interações sinérgicas e transbordamento do efeito multiplicador de produção das grandes regiões do Brasil”, *Economia Aplicada*, vol. 10, N° 2.
- Silva, M. J. A. (2007), “Caminhos e descaminhos dos municípios produtores de petróleo: o papel dos royalties no desempenho das finanças públicas municipais no estado do Rio Grande do Norte”, tesis de magister, Universidad Federal de Río Grande del Norte (UFRN).
- Tavares, F. S. y N. A. Almeida (2014), “Os impactos dos royalties do petróleo em gastos sociais no Brasil: uma análise usando propensity score matching”, *Revista Economia & Tecnologia*, vol. 10, N° 2.
- Terra, D. C. T., G. H. N. Givisiez y E. L. Oliveira (2007), “Rendas petrolíferas, investimentos públicos e aumento das desigualdades intra-urbanas”, *XII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional*, Belém.

# Anexo A1

### Cuadro A1.1

Brasil: deflatores sectoriales, con base fija en 2008

Actividades	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Educación privada y pública	1,00	0,89	0,80	0,67	0,61	0,51	0,44	0,40	0,37
Salud privada y pública	1,00	0,92	0,87	0,81	0,70	0,60	0,53	0,49	0,47

**Fuente:** Elaboración propia, sobre la base de datos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), *Sistema de Contas Nacionais:s Brasil 2016*, 12 de marzo de 2018 [en línea] [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101620\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101620_informativo.pdf).