

Listas de contenidos disponibles en ScienceDirect

Política de recursos

página web de la revista:
www.elsevier.com/locate/resourpol

Regalías petroleras y desarrollo regional en Brasil: El crecimiento económico de las ciudades receptoras

Fernando Antonio Slaibe Postali *

*Departamento de Economía, Universidad de São Paulo, Av. Prof. Luciano Gualberto, Cidade908, Universitária, 05508-900 São Paulo-SP, Brasil.*artículos
información*Historia del artículo:*

Recibido el 18 de octubre

de 2008 Recibido en

forma revisada en marzo

252009

Aceptado en marzo 262009

Clasificación JEL:

Q32

H27

Palabras clave:

Derechos de autor

Diferencia en diferencias

Rentas del petróleo

a b s t r a c t o

En 1997, Brasil aprobó la ley n° 9478, que establece nuevas normas para el reparto de los cánones del petróleo con los municipios brasileños. El objetivo de este trabajo es evaluar si los royalties distribuidos bajo la nueva ley han contribuido al desarrollo de los municipios beneficiados. Para ello se utiliza el estimador de diferencia en diferencias (diff-in-diff), que compara la evolución del producto económico en el municipio afectado por la nueva ley con los no afectados, explorando la nueva legislación como un cambio exógeno. Los datos se refieren a la tasa de crecimiento del producto interior bruto (PIB) municipal antes y después del evento. Los resultados son sorprendentes, ya que muestran que los receptores del canon crecieron menos que los municipios que no recibieron dichos recursos. La diferencia es pequeña pero estadísticamente significativa. En general, un aumento de un real en las regalías per cápita reduce la tasa de crecimiento del producto municipal en 0,002 puntos porcentuales.

& Elsevier2009 Ltd. Todos los derechos reservados.

Introducción

Según la Constitución brasileña, el Gobierno Federal es el único propietario de los recursos naturales terrestres y marinos (Vilhena Filho, 1997, p.46), pero la producción de dichos recursos puede ser arrendada a empresas privadas. Este acuerdo legal es habitual en muchos países, con el fin de evitar las ineficiencias del fondo común. Como único propietario, el gobierno tiene derecho a acaparar las rentas de los recursos que se recaudan a través de un régimen fiscal especial sobre la producción de recursos no renovables, incluida la producción de petróleo y gas.

A mediados de la década de 1990, Brasil logró cambios institucionales en la regulación de su industria del petróleo y el gas. En 1995, una enmienda constitucional eliminó el monopolio estatal legal de cuarenta años sobre la producción de petróleo y gas; dos años después, el Parlamento promulgó la llamada "Ley del Petróleo",¹ que no sólo introdujo cambios significativos en la regulación de este mercado, sino que también creó nuevos criterios para la transferencia de las rentas de los recursos a los municipios.² Según la nueva ley, todos los concesionarios que trabajen en la producción de petróleo y gas natural, tanto en tierra como en el mar, deben pagar regalías al gobierno. En

* Tel: +551130915915; fax: +551130916013.

Dirección de correo electrónico: postali@usp.br¹ Ley n° 9478/1997.² En términos generales, el municipio es la principal circunscripción local de Brasil.

En general, estas regalías consisten en un impuesto ad valorem del 10% sobre el valor bruto de la producción, pero esta tasa puede reducirse en circunstancias muy específicas. Después de recaudar los derechos, el Tesoro Federal los distribuye a los estados y municipios para compensar los posibles efectos adversos generados por las actividades productivas.

El objetivo de este trabajo es investigar si los cánones transferidos en virtud de la nueva ley han repercutido en el crecimiento económico de los municipios receptores en Brasil. Utilizamos el estimador de diferencia en diferencias (diff-in-diff), que compara el crecimiento económico de los municipios que recibieron regalías -llamado grupo de tratamiento- con el rendimiento de los municipios no afectados por la nueva ley -el grupo de control-. En otras palabras, este estudio pretende evaluar si los cánones han contribuido mejorar el crecimiento del producto interior bruto (PIB) de los municipios con derecho a recibir estos beneficios en

comparación con los que no tienen derecho. Este estudio contiene dos supuestos importantes: en primer lugar, los municipios elegibles, como unidades productivas, captan sus rentas minerales mediante la recaudación de esas regalías; en segundo lugar, la nueva ley se asume como un cambio exógeno que afectó a un conjunto específico de municipios. Esta investigación es relevante ya que la Ley del Petróleo brasileña define los criterios y las prohibiciones para la aplicación de estos ingresos.

Los resultados sugieren un fenómeno sorprendente: tras el cambio legal, en promedio, el producto económico de los municipios elegibles creció menos que el de los no elegibles. Esta investigación es relevante ya que Brasil está empezando a debatir cómo utilizar eficazmente sus rentas minerales, ya que recientemente se han descubierto gigantescas reservas de petróleo y gas en la capa presalina oceánica.

Este artículo está dividido en siete secciones, incluyendo esta introducción. La sección "La Ley del Petróleo de Brasil" describe brevemente cómo la Ley del Petróleo introdujo importantes cambios normativos en Brasil, centrándose en las nuevas normas de reparto de los ingresos por cánones. La sección "Dependencia de los recursos y rendimiento económico: pruebas y explicaciones" presenta un informe resumido sobre las pruebas de la relación entre la dependencia de los recursos y el rendimiento económico. La sección "Metodología" describe el estimador diff-in-diff, mostrando cómo aísla el efecto del tratamiento (ingresos por cánones) en el crecimiento económico de los municipios. La sección "Datos" describe los datos y la sección "Resultados" presenta los resultados. La última sección aporta algunas observaciones finales.

La ley brasileña del petróleo

El Parlamento brasileño aprobó la Ley del Petróleo en 1997, dos años antes, una Enmienda Constitucional ya había roto el monopolio legal del Estado sobre la producción de petróleo y gas. Antes de la Enmienda, sólo la empresa estatal Petrobras podía realizar este tipo de actividad en Brasil. La ley representó un cambio significativo en la industria petrolera brasileña: en primer lugar, el monopolio estatal fue sustituido por un sistema de concesiones, en el que las empresas privadas nacionales y extranjeras también pueden ser responsables de las actividades productivas (exploración y producción), compitiendo con Petrobras. En segundo lugar, la ley introdujo un régimen fiscal especial sobre la producción de petróleo, con el objetivo de recaudar las rentas de los recursos para el gobierno, que tiene derecho a captarlas como propietario del recurso.³ Pero la novedad que importa para este estudio es la creación de nuevas reglas para orientar la distribución de estas rentas a las localidades que cumplen algunos requisitos en cuanto al resguardo de las instalaciones productivas.

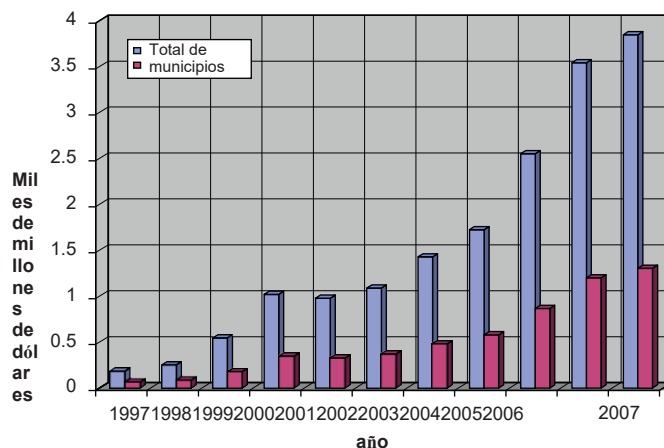
La Ley del Petróleo brasileña define cuatro tipos básicos de tasas fiscales sobre la exploración de petróleo y gas: (i) la tasa de firma;

(ii) los cánones; (iii) las participaciones especiales y (iv) la tasa de ocupación. Los cánones y la tasa de ocupación son obligatorios en todos los contratos de arrendamiento. Las participaciones especiales sólo se aplican a los yacimientos altamente productivos.

La tarifa de la firma es la oferta ganadora en la subasta de arrendamiento gestionada por la ANP, la Agencia Nacional del Petróleo. También hay otros criterios para asignar las concesiones a los inversores privados, como programas de inversión mínima y compromisos con los proveedores locales. La tasa debe pagarse inmediatamente al inicio del contrato de arrendamiento.

El canon es un impuesto mensual ad valorem, del 10% de los ingresos brutos, tasado según una cesta media de precios internacionales del petróleo. La regla para el gas natural es más compleja, debido a la ausencia de un mercado internacional desarrollado, pero la tasa de regalía es la misma (10%). La ANP puede reducir el canon al 5% si los riesgos geológicos y las malas condiciones productivas lo justifican. Los ingresos del canon se reparten entre los estados brasileños, los municipios, el Tesoro Nacional y los fondos públicos de I+D.

Las participaciones especiales son cargas fiscales adicionales sobre proyectos altamente productivos. El impuesto se calcula para cada contrato de arrendamiento según unos tipos progresivos sobre los ingresos netos, es decir, los ingresos brutos menos los cánones, las inversiones exploratorias, los costes de explotación, la depreciación y otros impuestos legales. El gobierno trata de captar las partes más altas de la renta de los proyectos más rentables. Hay seis tipos: cero (exención), 10%, 20%, 30%, 35% y 40% de los ingresos netos según una regla que



considera el volumen

³ Según Hartwick (1977), estas rentas deben invertirse para evitar pérdidas de bienestar. Básicamente, el propietario debe ser compensado debido al efecto de agotamiento, ya que el recurso es un stock de capital.

Fig. 1. Ingresos por cánones y parte compartida con los municipios en Brasil, en miles de millones de dólares estadounidenses. Fuente: ANP.

de extracción, la profundidad del pozo y la edad del yacimiento. Los recursos recaudados por las participaciones especiales se reparten entre los estados, las localidades productoras y el Gobierno Federal.

Por último, el canon de ocupación es un alquiler que se paga al gobierno en función de la superficie de un proyecto. El concesionario debe pagar este impuesto al principio de cada año.

El Gobierno Federal ha transferido regalías a las localidades desde al menos, pero 1986, sólo después de la aprobación de la Ley del Petróleo, en aumentaron sustancialmente 1997, estos recursos. Serra (2003) sugiere varias razones para ello. En primer lugar, la tasa de regalías se elevó del 5% al 10% de los ingresos brutos. En segundo lugar, se crearon nuevas reglas para el reparto de los ingresos, lo que amplió de forma significativa el volumen de regalías en manos de los municipios⁴, así como de los demás distritos beneficiarios.

La nueva ley también modificó las normas de inversión de los cánones. Según la norma anterior (de 1986), estos recursos sólo podían invertirse en energía, gestión medioambiental, alcantarillado y carreteras. La ley a partir de ahora 1997 no establece ningún tipo específico de inversión, ampliando considerablemente el conjunto de posibilidades. Sin embargo, los ayuntamientos no pueden utilizar los cánones para gastos ordinarios, como el pago de salarios e intereses de la deuda. Por último, como señala Serra (2003) para calcular los ingresos por regalías, la nueva ley introdujo el *precio de referencia*, un promedio de los precios internacionales del petróleo. Esta medida representa un cambio importante, ya que los ingresos por cánones se han vuelto muy sensibles a la oscilación de los precios del petróleo. Antes de la nueva ley, las indemnizaciones⁵ se calculaban sobre la base de los precios controlados en las refinerías. Como Petrobras solía fijar el precio de forma discrecional,⁶ esos recursos eran completamente insensibles a las variaciones de los precios internacionales. Además, el volumen de regalías disponible para los municipios también aumentó por dos razones: el aumento progresivo de los precios del petróleo después de 2000 y el cambio abrupto de la política cambiaria en 1999, cuando la moneda brasileña comenzó a float y devaluarse (las regalías se cotizan en dólares).

Estos cambios legales generaron un aumento sustancial de los ingresos por cánones en manos de los municipios (cuyo conjunto también se amplió), que también adquirieron más libertad para asignarlos. De hecho, los cánones en manos de los municipios han ido aumentando desde entonces, como se 1999, muestra en la Fig.1⁷

⁴ Las participaciones especiales también se reparten, pero menos de dos docenas de municipios pueden recibirlas.

⁵ Las regalías se llamaban indemnizaciones antes 1997.

⁶ El gobierno solía congelar los precios del petróleo en las refinerías para controlar la inflación.

⁷ Convertido por el tipo de cambio medio anual "Reales" /\$.

Hay pocos estudios que analicen la relación entre los ingresos por regalías y el desarrollo local en Brasil. [Leal y Serra \(2002\)](#) investigan el destino de los royalties en los municipios del norte

del estado de Río de Janeiro. Muestran que los municipios elegibles invirtieron por encima de la media dentro del estado de Río de Janeiro, pero la relación inversión/regalías fue sistemáticamente inferior a uno. A través de un estudio fiscal, [Costa Nova \(2005\)](#) concluyó que los municipios elegibles seleccionados en el estado de Bahía no lograron aumentar los indicadores sociales clave más rápidamente que los no elegibles, a pesar del superávit en sus presupuestos debido a las regalías.

Si bien estos estudios tienen el indudable mérito de analizar los datos presupuestarios y su relación con los ingresos por canon para ciudades específicas, ha faltado una investigación a nivel nacional, que involucre a todos los municipios que reciben dichos ingresos. Además, a partir de esos estudios, es imposible evaluar el verdadero impacto de los cánones en el desempeño municipal en términos de crecimiento del PIB, ya que las características locales no observables son también factores importantes que inciden en la evolución del producto local.

La relación entre los resultados económicos y la renta de los recursos se ha estudiado ampliamente en la literatura, con una evidencia empírica intrigante. La siguiente sección aborda este tema.

Dependencia de los recursos y resultados económicos: pruebas y explicaciones

La literatura económica siempre se ha preocupado de cómo se relacionan los recursos naturales, el crecimiento y el bienestar. Dado que los recursos son sin duda un stock de capital para los países dotados, la hipótesis convencional (neoclásica) vincula la abundancia de los mismos con la riqueza potencial, a través de una función de producción ([Davis y Tilton, 2005, p. 234](#)). Este punto de vista se ve confirmado por una gran cantidad de ejemplos de países desarrollados cuya dotación actuó favorablemente para el desarrollo en el pasado, como Estados Unidos, así como más recientemente, como Australia y Canadá ([Wright y Czelusta, 2006](#)). Los países en desarrollo, como Chile, Perú y Botsuana, pudieron crecer de forma sostenible gracias al desarrollo de sus sectores minerales ([Wright y Czelusta, 2006](#)).

A finales de la década de 1980 empezó a surgir una opinión alternativa (por ejemplo, [Auty, 1990](#)) que cuestionaba el supuesto efecto positivo de la abundancia de recursos en el desarrollo. Este punto de vista parecía confirmarlo la evidencia empírica de que las tasas de crecimiento del PIB de los países ricos en recursos eran inferiores a las de los no dotados. El fenómeno se denominó "*maldición de los recursos naturales*", que expresa el supuesto bajo rendimiento económico de los países altamente dependientes de los recursos naturales, principalmente los que están en desarrollo. Ejemplos de este tipo de pruebas pueden encontrarse en [Sachs y Warner \(1995, 1999, 2001\)](#), [Sala-i-Martin \(1997\)](#) y [Mehlum et al. \(2006\)](#), entre otros. Sin embargo, estudios recientes (como el de [Lederman y Maloney, 2006](#)) han objetado la maldición, basándose en otras técnicas estadísticas así como en diferentes medidas de dependencia de los recursos. Desde entonces, las investigaciones se han centrado en otros factores explicativos, como las instituciones, las políticas disfuncionales, el capital humano, el exceso de deuda y el progreso tecnológico.

En el primer grupo de estudios, la literatura siempre ha tratado de proporcionar una justificación económica para la supuesta maldición. Una explicación común relaciona la maldición de los recursos con la "enfermedad holandesa", es decir, una pérdida de competitividad crónica a la que se enfrentan las economías dependientes de los recursos como consecuencia de un tipo de cambio sobrevalorado. El término

"enfermedad holandesa" apareció por primera vez para describir el impacto de los descubrimientos de gas natural en la economía holandesa en la década de 1960, cuando el posterior auge de las exportaciones contribuyó a sobrevalorar el tipo de cambio.⁸ Como consecuencia, la competitividad de las manufacturas

⁸ Para un estudio sobre la enfermedad holandesa, véase [Stevens \(2003\)](#).

Las exportaciones se vieron afectadas negativamente y el crecimiento económico se vio perjudicado. Aunque existen diversas variantes, el "mal holandés" comenzó a representar la descripción general de fenómenos similares relativos al efecto adverso de las monedas sobrevaloradas en el dinamismo económico.

Además de la hipótesis del mal holandés y sus variantes, han surgido otras explicaciones en la literatura para explicar la maldición de los recursos (Davis y Tilton, 2005). Algunos ejemplos son el desplazamiento de la inversión, la peculiar trayectoria de producción de los recursos no renovables, la trayectoria de crecimiento diferenciada de los países dotados de recursos, la calidad institucional, el deterioro de la relación de intercambio, la volatilidad de los mercados y el mal uso de la renta.⁹

Tras observar empíricamente que los países ricos en recursos experimentan tasas de crecimiento inferiores a la media mundial entre 1970 y Sachs 1990,¹⁰ y Warner (1999) vinculan el fenómeno al efecto de un gran empuje en una economía basada en recursos. Sugieren un modelo dinámico de enfermedad holandesa, suponiendo una economía de dos sectores: bienes comercializados y bienes no comercializados. Si la función de producción presenta rendimientos crecientes a escala en el primero, un auge de los recursos reduce el crecimiento económico, ya que genera un choque de demanda positivo en el segundo, que requiere un desplazamiento del factor trabajo hacia este sector para sostener el mayor consumo (por definición, los bienes no comercializados se producen sólo localmente). En consecuencia, el sector comercializado pierde escala, lo que perjudica el crecimiento económico, y la economía puede entrar en un proceso de desindustrialización. El análisis empírico abarca once países latinoamericanos. La esperanza de vida, la calidad institucional y el ahorro público se utilizan para controlar las estimaciones econométricas. Los autores encuentran pruebas de una relación negativa entre la intensidad de recursos (medida por la relación exportaciones/PIB) y el crecimiento del PIB.

Bajo la misma línea de investigación, Sachs y Warner (2001) recogen pruebas de que los países altamente dependientes de los recursos naturales presentan tasas de crecimiento del PIB modestas en comparación con los que no lo son, incluso cuando las estimaciones se controlan por los precios de los productos básicos. También añaden variables de control geográfico, como el porcentaje de superficie terrestre a menos de 100 km del mar, la distancia al puerto principal más cercano, la fracción de superficie terrestre en los trópicos terrestres y un índice de malaria. La explicación de la maldición de los recursos también se basa en la enfermedad holandesa.

Entre las explicaciones basadas en modelos de crecimiento, Rodríguez y Sachs (1999) vinculan el bajo rendimiento de los países exportadores de petróleo a la tendencia a "vivir por encima de sus posibilidades". Estos países tenderían a una relación consumo/capital excesiva (overshooting) provocada por las elevadas rentas de los recursos, principalmente cuando estas rentas se invierten en activos nacionales. Los autores parten de un modelo Ramsey ampliado con recursos naturales, en el que los shocks positivos de exportación sobrepasan el stock de capital y, en consecuencia, la renta per cápita aumenta por encima de la media. Como resultado, la transición al estado estacionario presentaría tasas de crecimiento negativas en estas economías, en promedio. Calibran un modelo de equilibrio general dinámico con datos venezolanos, cuyos resultados explican la trayectoria de crecimiento de Venezuela justo después de las crisis del petróleo durante los años setenta.

Basándose también en el sobreconsumo insostenible, Neumayer (2004) analiza también la supuesta maldición. Argumentando que el producto interior bruto no es un buen indicativo de la renta en los países dotados de recursos, el autor propone el producto interior neto como "auténtica medida de la renta", estimada según una aproximación del coste de uso de

Hotelling (Hotelling, 1931). El argumento afirma que los países dotados de recursos presentan altas tasas de depreciación

⁹ Davis y Tilton (2005) proporcionan una lista de posibles razones para la maldición de los recursos con un rico debate sobre la fuerza y la debilidad de cada explicación.

¹⁰ Sachs y Warner (1995).

debido al efecto de agotamiento, ya que una parte significativa de su capital está compuesta por recursos naturales. Así, cuando la medida se basa en el producto bruto, la depreciación se contabiliza como renta, lo que indica erróneamente a los responsables políticos un nivel no óptimo de consumo sostenible. Los resultados confirman la maldición de los recursos cuando se utiliza el producto neto como variable dependiente (en lugar del producto bruto), pero los coeficientes estimados son menores.

Los resultados de Sachs y Warner, así como la posterior literatura afín, despertaron cierta controversia. Desde Davis (1995), los investigadores han cuestionado la explicación económica de la maldición de los recursos, argumentando que estos estudios omitían importantes variables explicativas. Además, otras técnicas estadísticas y una nueva duración conducen a nuevos findings que sugieren que la existencia de la maldición de los recursos puede ser una conclusión engañosa, ya que el efecto adverso de los recursos sobre los resultados económicos provendría de mecanismos no económicos.

La primera oleada de explicaciones alternativas trata de establecer la relación entre el bajo rendimiento de los países ricos en recursos y su calidad institucional. Atkinson y Hamilton (2003) investigan el papel de las instituciones en un panel de 91 países observados durante dieciséis años, para varios tipos de recursos naturales. Comprobaron que los países más afectados por la maldición de los recursos también presentaban unos perfiles económicos problemáticos y unos niveles de ahorro interno reducidos, por lo que las rentas de los recursos se desperdiciaban en la financiación de los gastos gubernamentales ordinarios. Por el contrario, los países que invirtieron en capital físico y humano pudieron evitar una mala experiencia. Los autores concluyen que la calidad institucional es importante para la correcta asignación de las rentas de los recursos, evitando la mala gestión y la disipación de los ingresos.¹¹

Torvik (2002) desarrolla un modelo que establece la relación entre el auge de los recursos y los incentivos a la búsqueda de rentas en un contexto de instituciones democráticas frágiles que facilita la captación de fondos públicos. El modelo supone cuatro sectores, entre los que se encuentra un grupo de empresarios que pueden dedicarse a actividades de búsqueda de rentas, debido a la debilidad institucional. El modelo concluye que, aunque un auge de los recursos tiende a aumentar la renta del país, también hace más atractiva la búsqueda de rentas por parte de los empresarios, cuyos efectos repercuten negativamente en la renta y en el bienestar. Kronenberg (2004) confirma la relación negativa entre la abundancia de recursos naturales y el crecimiento económico, para las economías en transición de la antigua Europa del Este, cuyos países no estaban incluidos en las muestras de los estudios anteriores. Se añade la educación básica como indicador del capital humano. Las conclusiones sugieren que la maldición de los recursos puede afectar también a otros países en otros momentos. Las principales causas de la maldición de los recursos en los países en desarrollo son la corrupción y el bajo nivel de inversiones educativas.

Mehlum et al. (2006) también relacionan la maldición de los recursos con las debilidades institucionales. El documento construye un modelo en el que las instituciones se clasifican en dos categorías: "instituciones favorables al productor" e "instituciones favorables al acaparador" (por ejemplo: leyes frágiles, burocracia disfuncional y corrupción). La abundancia de recursos naturales haría descender la renta per cápita en los países con un alto grado de instituciones favorables a los acaparadores. Por el contrario, las instituciones favorables a los productores tienden a aumentar la renta. El estudio utiliza la misma base de datos que Sachs y Warner (1995), pero añade un índice de calidad institucional.¹² Las incapacidades institucionales explican una parte expresiva de la maldición de

los recursos, ya que

¹¹ En este sentido, esta conclusión confirma la regla de Hartwick (Hartwick, 1977) que establece que las rentas de los recursos no renovables deben invertirse (y no consumirse) para evitar la pérdida de bienestar intergeneracional.

¹² Este índice es calculado por los *Servicios de Riesgo Político* y está compuesto por la media de cinco índices relativos a la aplicación de la ley, la calidad de la burocracia, la corrupción y el riesgo soberano.

Las instituciones de estos países no son capaces de impedir que los grupos políticos gestionen mal las rentas.

Robinson et al. (2006) desarrollan un modelo similar con el fin de explicar la maldición de los recursos en una base política. El modelo se basa en un modelo extractivo de dos periodos en el que un político decide cuánto producir en el periodo actual y cómo distribuir las rentas de los recursos, evaluando la probabilidad de ser reelegido. En este marco, el valor de estar en el poder aumenta con un auge permanente o anticipado de los recursos que lleva al político a tratar de maximizar la probabilidad de reelección empleando más gente en el sector público. Esto desplaza la mano de obra del sector privado (productivo) a tareas improductivas en el sector público. Así, el auge de los recursos puede aumentar o reducir los ingresos dependiendo de si las instituciones son lo suficientemente sólidas como para evitar este comportamiento oportunista. Vicente (2009) confirma empíricamente la evidencia de dicha maldición política de los recursos. El autor explora el anuncio de los descubrimientos de petróleo y gas en Santo Tomé y Príncipe en la década de 1990 como un evento exógeno. El estudio recoge datos a través de una encuesta sobre la percepción de la corrupción en los fondos públicos y la asignación de rentas, y utiliza un estimador estándar de diferencias en diferencias para evaluar si las mayores reservas de petróleo conducen a la percepción de mal uso de los fondos públicos, utilizando Cabo Verde como control. Los resultados sugieren la evidencia de una mayor corrupción percibida en relación con la educación, la compra de votos y las costumbres.

Boyce y Emery (2007) ofrecen una explicación alternativa para conciliar la evidencia bien documentada de que los países ricos en recursos tienden a presentar una renta per cápita elevada y tasas de crecimiento bajas. Basándose en la dinámica de la extracción óptima de recursos no renovables (Hotelling, 1931), desarrollan un modelo de dos sectores: el de los recursos y el de las manufacturas. Suponiendo que los propietarios de los recursos maximizan la renta a lo largo del tiempo, los autores demuestran que la mano de obra asignada al sector de los recursos es decreciente debido al agotamiento progresivo, y la renta de los recursos cae a medida que pasa el tiempo. Así pues, en determinadas circunstancias (precios de los recursos suficientemente decrecientes y progreso tecnológico relativamente lento en el sector de los recursos), la tasa de crecimiento de los países orientados a la fabricación es mayor que la de los orientados a los recursos. Por lo tanto, la maldición no existe, porque sería una consecuencia directa de la dinámica extractiva y del agotamiento de los recursos naturales. Se aportan pruebas del fenómeno en los estados de EE.UU.

Más recientemente, los investigadores han mostrado más escepticismo sobre la maldición de los recursos, al adoptar nuevas herramientas estadísticas y otras medidas de dependencia de los recursos. Lederman y Maloney (2006) trabajan con el mismo conjunto de datos utilizado por Sachs y Warner (1999), pero el panel fue actualizado hasta el año 2000. Para controlar las características inobservables de cada país, los autores utilizan un modelo de efectos fijos con nuevos controles, como el índice Herndahl-Hirshman (HHI) para las exportaciones, una medida de acumulación de capital y el nivel de comercio intraindustrial. Las estimaciones GMM tienen como objetivo controlar los posibles efectos endógenos. El estudio encuentra que el HHI de las exportaciones tiene un impacto negativo en el crecimiento, lo que lleva a la conclusión de que los estudios anteriores confundirían la concentración de las exportaciones con la dependencia de los recursos. Con estos controles, la supuesta maldición de los recursos desaparece.

Manzano y Rigobón (2006) también utilizan datos de panel con efectos fijos para evaluar el impacto de la dependencia de los recursos en los resultados del PIB. Sus resultados muestran que la maldición de los recursos

desaparece cuando una restricción crediticia está entre las variables explicativas. En la década de 1970, los países dotados contrajeron altos niveles de deuda al dar recursos como garantía tras la subida de los precios de las materias primas; durante la desaceleración de la década de 1980, esos países se enfrentaron a problemas debido a un elevado stock de deuda sin un ~~fix~~ efectivo adecuado para pagarla. En este contexto, el débil crecimiento de los países ricos en recursos sería una consecuencia del exceso de deuda.

Bravo-Ortega y Gregorio (2005) abordan la importancia del capital humano y su relación con los recursos naturales y el crecimiento. El trabajo desarrolla un modelo que predice una relación negativa entre la abundancia de recursos y el crecimiento, debido a la progresiva disminución de la mano de obra que trabaja en el sector de los recursos a medida que el país se desarrolla. Sin embargo, este efecto es decreciente a medida que crece la dotación de capital humano. Al añadir un término que recoge la interacción entre el capital humano y los recursos naturales en las regresiones, los autores encontraron un nivel de umbral de capital humano, por encima del cual la abundancia de recursos repercute positivamente en el crecimiento del PIB.

En resumen, la relación entre la dependencia de los recursos y el crecimiento es un cálido debate y este pequeño estudio no lo abarca todo. Las pruebas anteriores de la maldición de los recursos están siendo cuestionadas por contribuciones recientes que tienen en cuenta factores no económicos y nuevas medidas de dependencia de los recursos.

Metodología

La estrategia empírica consiste en estudiar el efecto de los ingresos por regalías en los municipios elegibles, comparando el crecimiento de sus productos¹³ económicos con el de los no elegibles, antes y después de la promulgación de la Ley del Petróleo. Suponemos que la nueva ley es un evento exógeno, ya que cambió de manera significativa las reglas de recaudación y distribución de las regalías para beneficiar a los distritos locales, aumentando sustancialmente sus ingresos.

El término "acontecimiento exógeno" se refiere a un cambio en la legislación que debe explorarse para identificar el impacto de los cánones en el crecimiento local. Es la principal estrategia de identificación del estimador diff-in-diff, como el utilizado aquí. Esto significa que las razones que llevaron a la aprobación de la nueva ley no están relacionadas con las variables explicativas. Dado que la Ley del Petróleo supuso una transformación significativa en el marco regulatorio de la industria petrolera en Brasil (incluyendo los nuevos municipios que empezaron a recibir regalías y las nuevas reglas para calcularlas), la interpretación de que la nueva ley es exógena es un supuesto débil a adoptar.

Dos reglas principales definen si un municipio tiene derecho a recibir derechos o no, y sus correspondientes ingresos: (i) el municipio debe ser considerado una "localidad productora" y (ii) el municipio debe estar directa o indirectamente afectado por la producción de petróleo y gas. Los actuales criterios que guían el reparto de las regalías presentan graves distorsiones (Serra, 2003). Los mayores volúmenes de regalías se dirigen a los municipios productores. Cuando el tracto se produce en alta mar, el municipio es elegible como productor, según las proyecciones de su contorno geográfico sobre el mar, y el ingreso de regalías que tiene derecho a recibir es proporcional a la producción de los pozos dentro de esta proyección. Así, dependiendo de la forma de su costa, el municipio incluye más o menos pozos bajo su área, recibiendo los ingresos por regalías en consecuencia. En cuanto a la segunda regla, todas las actividades de embarque y desembarque (incluido el transporte por tuberías) están incluidas en los criterios de elegibilidad.

La estrategia de identificación emplea el estimador de diferencia en diferencias (Meyer, 1995),¹⁴ para comparar el efecto de un evento sobre un grupo -llamado grupo de tratamiento- con el rendimiento de uno no afectado -el grupo de control-. En este caso, nuestro objetivo es

realizar una comparación entre el crecimiento económico de los municipios elegibles y no elegibles, antes y después de la ley que les dio derecho a recibir regalías bajo los nuevos criterios.

Sea y_{it} la tasa de crecimiento del producto económico per cápita del distrito i durante el periodo t , de manera que $t = 0$ significa una ventana abierta antes del evento (de 1996 a 2000) y $t = 1$ significa una ventana posterior (de 2001 a 2005), cuando las localidades empezaron a verse realmente afectadas por los cánones de la nueva ley (véase la Fig. 1). Diff-in-diff busca aislar el efecto del tratamiento sobre la variable dependiente y , dado que el conjunto de datos es un auténtico panel compuesto por municipios, no es necesario añadir un conjunto excesivo de covariables para controlar las características inobservables. El distrito i pertenecerá al grupo de tratamiento ($j = T$) o al grupo de control ($j = C$), independientemente de que pueda recibir o no derechos en virtud de la nueva ley. Si se comparan las medias de crecimiento sólo dentro de los distritos elegibles, antes y después de la ley ($E[y|j_{i1} = T] - E[y|j_{i0} = T]$), las estimaciones estarán sesgadas, ya que el producto local también se ve afectado por otros factores no relacionados con el cambio de política (Wooldridge, 2002, p. 130); por otro lado, si se comparan ambos grupos después del nuevo régimen legal ($E[y|j_{i1} = T] - E[y|j_{i1} = C]$), el sesgo surge de las diferencias sistemáticas no observables entre ellos, y dichas diferencias se atribuirían erróneamente a la nueva política.

El enfoque que hemos utilizado se basa en un tratamiento no binario

(p. ej.: Kiel y McClain, 1995), centrándose no sólo en el efecto del tratamiento per se, sino también en el tamaño del tratamiento: el volumen de derechos per cápita transferido a cada municipio. Cada observación se sitúa en un continuo de posibles tratamientos. Para mostrar de forma sencilla cómo el diff-in-diff permite aislar el tratamiento sin un amplio conjunto de variables de control, se supone que la tasa de crecimiento del producto per cápita (y_{it}) se ha estimado mediante la siguiente regresión:

$$y_{it} = f_i + \beta_1 z_{it} + \beta_2 x_{it} + \beta_3 \Delta z_{it} + \beta_4 \Delta x_{it} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

en el que β_2 es el parámetro de interés que mide el efecto de las regalías per cápita x_{it} sobre la tasa de crecimiento económico durante el período

t . z_{it} es el vector de todas las variables independientes que afectan al crecimiento económico; f_i es el efecto fijo municipal y g_t son los efectos macroeconómicos en el periodo t .¹⁵ ϵ_{it} es Ruido Blanco.

Se podría evaluar el impacto del tratamiento en la variable dependiente comparando y antes ($t = 0$) y después ($t = 1$) del efecto de la nueva ley, de forma que por la Ec. (1) y recordando que $x_{i0,T} = 0$

$$E[y_{ij1} = T] - E[y_{ij0} = T] = f_i + \beta_1 z_{i1} + \beta_2 x_{i1} - f_i - \beta_1 z_{i0} - \beta_2 x_{i0} = \beta_1 \Delta z_{i1} + \beta_2 \Delta x_{i1}$$

Asimismo, para el grupo de control

$$E[y_{ij1} = C] - E[y_{ij0} = C] = f_i + \beta_1 z_{i1} + \beta_2 x_{i1} - f_i - \beta_1 z_{i0} - \beta_2 x_{i0} = \beta_1 \Delta z_{i1} + \beta_2 \Delta x_{i1}$$

Dado que el grupo de control es el conjunto de municipios no afectados, $x_{it} = 0$, $t = 0, 1$. Con el objetivo de investigar el efecto del nuevo marco normativo, se podría finir el cambio en la variable dependiente de $t = 0$ a $t = 1$ dentro de cada grupo, es decir:

$$\Delta y_{T} = E[y_{ij1} = T] - E[y_{ij0} = T] = \beta_1 \Delta z_{i1} + \beta_2 \Delta x_{i1} \quad (2)$$

$$\Delta y_{C} = E[y_{ij1} = C] - E[y_{ij0} = C] = \beta_1 \Delta z_{i1} + \beta_2 \Delta x_{i1} \quad (3)$$

¹³ Hemos restringido el análisis a una sola dimensión del desarrollo, es decir,

el producto económico, debido a la falta de datos anuales disponibles sobre otros indicadores en una base local.

¹⁴ Angrist y Krueger (2000) y Blundell y MaCurdy (2000) presentan una

visión general de esta metodología. Algunos ejemplos son Slaughter (2001), que estudia el efecto de la liberalización del comercio sobre la convergencia de los

ingresos; y Meyer et al. (1995), que utilizan el estimador para evaluar el impacto de unos mayores beneficios en la duración de las licencias de trabajo. Vicente (2009) aplica diff-in-diff para estudiar el efecto de los descubrimientos de petróleo en la percepción de la corrupción en los países africanos.

¹⁵ Este componente permite controlar los cambios obligatorios en la política nacional que afectaron uniformemente a cada ciudad de Brasil, con el supuesto de que estos cambios nacionales o factores macroeconómicos tienen un impacto homogéneo en las localidades. Por supuesto, es posible que los cambios nacionales afecten a los municipios de forma heterogénea, pero la medición de tales efectos requeriría técnicas econométricas mucho más avanzadas, que están fuera del propósito de este trabajo. Véase, por ejemplo, Athey e Imbens (2006).

Tabla 1
Estadísticas descriptivas.

Variable	# Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Crecimiento ^a del producto municipal (1996-2000)	4266	0.4437	0.4307	-2.566	4.138
Crecimiento del producto municipal (2001-2005)	4266	0.1063	0.3241	-1.766	2.292
Diferencia (2001-2005) a (2000-1996)	4266	-0.3373	0.5982	-4.567	2.575
Derechos (1999per cápita)	4266	19.09102	53.9936	0.000711	1027.42
Derechos (2000per cápita)	681	19.5637	87.0992	0.000656	1586.18
Derechos (2001per cápita)	726	18.94602	86.8969	0.000711	1667.654
Derechos (2002per cápita)	726	25.08461	113.1131	0.000656	1936.839
Derechos (2003per cápita)	725	31.3708	129.2604	0.000984	2077.912
Derechos (2004per cápita)	726	30.10263	122.0067	0.000875	1878.126
Derechos (2005per cápita)	743	32.28913	130.8401	0.000601	1938.211

Fuente: elaboración propia, a partir de datos del IBGE, IPEA y ANP. valores 2006, en dólares estadounidenses. municipios medidos en la CRM.

^a La tasa de crecimiento se calculó como la diferencia del logaritmo de los productos municipales.

Sin embargo, la estimación de la Ecuación (2) conduciría a un posible sesgo, como revela la presencia del término $d_1(Z-Z_{1996})$, ya que el crecimiento económico también se ve afectado por otros factores no relacionados con el cambio de política.¹⁶ Para investigar el efecto genuino del tratamiento, el diff-in-diff permite eliminar tales variantes no observadas a través de la diferencia:

$$Dy_{it} - Dy_{it} = \frac{1}{4} dx_{2it}$$

Es decir

$$d_2 \frac{1}{4} \frac{dDy_{it} - Dy_{it}}{dx_{it}} \quad (4)$$

El estimador diff-in-diff puede implementarse mediante el siguiente modelo de regresión:

$$y_{it} = a_0 + a_1 d_t + a_2 d_t + b dx_{it} + \epsilon_{it} \quad (5)$$

en la que y_{it} es la tasa de crecimiento del producto económico per cápita del municipio i en t . d_t es una variable ficticia temporal, si el distrito se observa después del tratamiento ($t = 1$); d' es una variable ficticia para los municipios elegibles (igual a 1 si $J = T$ y cero si $J = C$). El efecto de las regalías en los distritos elegibles se mide por b . Tomando la firma diferencia en la Ecuación (5), tenemos el modelo funcional a probar:

$$Dy_{it} = y_{it} - y_{i0} = a_1 d_t + b dx_{it} + \epsilon_{it}$$

Equivalentemente, recordando que $d_t = 1$ si $t = 1$, y sólo si $t = 0$

$$Dy_{it} = a_1 + b dx_{it} + \epsilon_{it} \quad (6)$$

La constante a_1 comprueba los posibles cambios en el patrón de crecimiento económico municipal en su conjunto entre $t = 0$ y $t = 1$. El parámetro de interés es b busca medir si el volumen de regalías tiene un impacto significativo en el desarrollo local. En cuanto a otros determinantes del crecimiento económico local, se incluyó en la regresión la población de 1996 (año inicial) para tener en cuenta la posible heterogeneidad en el patrón de crecimiento según el tamaño de los municipios. Además, siguiendo a Bravo-Ortega y Gregorio (2005), se incluyó una proxy del capital humano municipal, medida por la proporción de adultos mayores de 25 años con más de 11 años de escolarización en el año 2000. Esta variable pretende evaluar cómo la calidad de la mano de obra local influye potencialmente en el crecimiento económico.¹⁷

Datos

En Brasil es habitual que los municipios se dividan para crear otros nuevos. Como el número de distritos varía a lo largo de los años, utilizamos un dispositivo llamado *área mínima comparable (AMC)*, calculado por el IPEA, el Instituto de Investigación Económica Aplicada. Las ACM son grupos de ciudades que permiten comparar los datos municipales en el tiempo, considerando los municipios creados a lo largo del tiempo. Por lo tanto, en lugar de los actuales 5560 municipios de Brasil, el conjunto de datos cuenta con 4266 MCA, según los criterios de la década de 1990.¹⁸ A partir de ahora, "municipios" y "MCA" se tratan como sinónimos.

Los productos económicos de los municipios brasileños (municipales) fueron estimados por el IBGE (Instituto Brasileño de Geografía y Estadística) desde hasta 1999 mientras que 2005, en 1996, fueron estimados por el IPEA.¹⁹ Los datos de la población municipal fueron estimado por el IBGE.²⁰ Los datos sobre las transferencias de regalías a los munic

de salud, los años de escolarización de la población adulta es el único que se asemeja al capital humano que está disponible para el nivel de área mínima comparable.

¹⁶ Wooldridge (2002, p. 130).

¹⁷ Aunque en la literatura económica existen otros proxies del capital humano, como la tasa de escolarización, la esperanza de vida y los indicadores

palidades fueron suministradas por la ANP, la Agencia Nacional del Petróleo en Brasil. Entre los actuales 5560 municipios de Brasil, unos reciben regalías en cantidades muy diferentes, ya sea por albergar unidades productivas o por ser localidades productoras, según los criterios descritos anteriormente.²¹

Todas las estimaciones se realizaron en la moneda brasileña, en valores constantes de 2000. El cuadro 1 resume los datos de los cánones, en términos de dólares estadounidenses. Es fácil observar la enorme variabilidad de los ingresos por cánones entre los municipios.

La mayor parte se transfiere a los distritos ubicados en Río de Janeiro, ya que las principales cuencas petrolíferas - la Cuenca de Campos y la Cuenca de Santos - se encuentran en este estado. La Tabla 2 muestra los diez primeros municipios en volumen acumulado de regalías desde 1999 hasta 2005. Tabla 3 los diez primeros en términos per cápita.²²

La Ley del Petróleo se aprobó en agosto de 1997, pero sus efectos sólo se dejaron sentir gradualmente a partir de 1999, cuando el volumen de los cánones aumentó sustancialmente. En 1999-2000, la

¹⁸ Fuente: IPEA.

¹⁹ El diff-and-diff permite controlar estos cambios globales en la metodología, ya que sus efectos desaparecen al tomar la diferencia entre el grupo de control y el grupo de tratamiento. Además, en 2002 se introdujo otro cambio global en la metodología (véase www.ibge.gov.br para más detalles), pero el estimador no se ve tan afectado por la misma razón.

²⁰ Para 1991, 1996 y 2000: censo de población; para los demás años: Estimaciones del IBGE.

²¹ Los criterios de distribución son descritos por Serra (2003) y Leal y Serra (2002). El importe de los cánones depende directamente de la producción de petróleo dentro de la proyección de la circunscripción municipal sobre el mar, pero el conjunto de municipios que reciben cánones ha aumentado con el tiempo, ya que el número de pozos que operan (y producen petróleo y gas) se incrementó de 1999 a 2005. A medida que empiezan a operar nuevos pozos, se añaden nuevos municipios al conjunto de localidades elegibles.

²² Añadimos el valor de los derechos per cápita cada año, desde 1999 hasta 2005.

municipio

Tabla 2

Los principales municipios10 que se benefician de los cánones en Brasil de a 19992005.

Estado	Municipio	Derechos de autor (\$)	%
RJ	Campos dos Goytacazes	1,186,643,267.00	15.6
RJ	Macaé".	959,870,040.00	12.6
RJ	Rio das Ostras	470,299,998.00	6.2
RJ	Cabo Frio	348,151,235.00	4.6
RJ	Quissama~ ndose de la misma manera.	236,007,466.00	3.1
SP	Sebastião	179,143,331.00	2.4
AM	Coari	170,173,358.00	2.2
RJ	Armac- ños Bazios	157,754,072.00	2.1
RJ	Casimiro de Abreu	143,261,747.00	1.9
RJ	Barra	130,524,673.00	1.7
Suma		3,981,829,187.00	52.5
Otros		3,608,143,253.00	47.5
Total		7,589,972,440.00	100.0

Fuente: ANP-elaborado por el autor.

Tabla 3

Los principales municipios10 que se benefician de los cánones en Brasil son los que tienen un valor de hasta1999 \$ 2005,USA per cápita.

Estado	Municipio	Derechos per cápita (\$)
RJ	Quissama~	16991.66
RJ	Carapebus	12303.90
RJ	Río de las	11604.96
RN	Ostras	9724.36
RJ	Guamare".	7958.72
RJ	Armac- ños Bazios	6825.83
RJ	Macaé'	6095.07
BA	Casimiro de Abreu	6039.83
SE	Madre de Deus	5603.35
RJ	Pirambu	4771.73
RJ	Barra	

Fuente: ANP e IBGE-elaborado por el autor.

El precio del petróleo experimentó un importante aumento, lo que se tradujo en un gran incremento de los ingresos por cánones en manos de los municipios a partir del año 2000. Por tanto, el año 2000 se definió como la línea divisoria de aguas. Para aplicar el diff-in- diff, la variable dependiente Dy_{it} se calculó como la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto municipal per cápita en

cuatro años antes del 2000 (de 1996 a 2000, equivalente a $t - \frac{1}{4} 0$) y la misma tasa de crecimiento cuatro años después del evento (de 2001 a 2005, equivalente a $t - \frac{1}{4} 1$). La variable x_i es el canon acumulado per cápita transferido al distrito i desde hasta 19992005.

Resultados

El cuadro presenta los resultados de la prueba 4t para comparar las medias de la variable dependiente (Dy_{it} en la ecuación (6)) entre ambos grupos de municipios (elegibles y no elegibles). La prueba nula

Se rechaza la hipótesis de que ambas medias sean iguales, lo que demuestra que los receptores de cánones han crecido menos que los municipios que no recibieron dichos recursos después de 2000.

La tabla muestra los coeficientes estimados de la Ec. (6), considerando diferentes especificaciones y estimadores (MCO y GMM). También hemos incluido dummies estatales con el propósito de incorporar características locales, controlando los efectos fijos de cada unidad federativa. Estas dummies permiten controlar la posible heterogeneidad en la evolución del producto económico, debido a las especificidades locales. Entre los MCA4266, eran 743elegibles como beneficiarios de regalías en según2005, los criterios legales introducidos por la nueva ley. Las estimaciones²³ GMM utilizan el capital humano de cada

²³ En este caso, realizamos un mínimo cuadrado en dos etapas (TSLS) con la matriz de covarianza robusta de White, que es equivalente a un GMM con un solo instrumento.

Tabla 4
Prueba de comparación de medias, suponiendo varianzas desiguales.

Grupo	Observaciones	Media	Estándar desviación	Estadística t
Tratamiento	742	-0.44815	0.762948	4.543**
Control	3524	-0.31401	0.554749	

** 1%-significante; grado de libertad de Satterthwaite.

en 1991 (porcentaje de población con más de 11 años de escolaridad) como instrumento para el capital humano, ya que los 2000,años de escolaridad son posiblemente endógenos al crecimiento económico.

El coeficiente que mide el efecto marginal de los cánones sobre el crecimiento (*b*) es negativo y significativo: la tasa de crecimiento del producto se ralentiza a medida que aumentan los ingresos por cánones per cápita. Además, las estimaciones del GMM no son significativas de las del MCO: en promedio, un aumento de una unidad monetaria en los cánones per cápita reduce el crecimiento del producto económico en 0.002 puntos de percentil. A pesar de su pequeña magnitud, el efecto es estadísticamente significativo. Los efectos de la población y el capital humano en el crecimiento son positivos, como se esperaba, ya que las ciudades pobladas con fuerzas laborales altamente cualificadas tienden a mostrar economías de aglomeración más dinámicas que favorecen el crecimiento económico.

Los derechos se reparten de forma desigual entre las localidades brasileñas, con una enorme concentración en pocas unidades federativas, principalmente en los municipios de Río de Janeiro. Un ejercicio interesante es investigar si tales efectos también existen dentro de cada estado. El Cuadro 6 muestra los coeficientes estimados de la Ecuación (6) para la muestra restringida que contiene sólo los municipios dentro de los seis mayores estados productores de petróleo -y, en consecuencia, los principales beneficiarios de las regalías: Río de Janeiro, Rio Grande do Norte, Espi'rito Santo, Bahia, Sergipe y Amazonas. Los resultados muestran un patrón de crecimiento análogo al de todo el país, ya que existe una relación negativa entre las regalías per cápita y el crecimiento municipal.²⁴

En resumen, los resultados sugieren la existencia de un fenómeno que se asemeja a la llamada maldición de los recursos, en la medida en que la elevada dependencia de los recursos parece repercutir negativamente en el crecimiento económico local. Los mayores ingresos por cánones tienden a reducir el crecimiento económico de los municipios con derecho a recibirlos en comparación con el grupo de control.²⁵ Este resultado es análogo en los principales estados productores.

Observaciones finales

La literatura internacional sobre el crecimiento y el desarrollo económico ha tratado de resolver un interesante rompecabezas: ¿por qué los países ricos en recursos exhiben bajas tasas de crecimiento del PIB? Cuando estas pruebas parecían ser sólidas, se ofrecieron varias explicaciones: El mal holandés, el desplazamiento de la inversión, el exceso de capital y consumo, la dinámica de los recursos no renovables, la debilidad institucional, la corrupción y la búsqueda de rentas. Sin embargo, otro grupo de investigadores ha expresado su escepticismo sobre la hipótesis de la maldición de los recursos, argumentando que las medidas de dependencia de los recursos están lejos de estar libres de controversia. Utilizando conjuntos de datos más amplios y otras técnicas econométricas, las contribuciones más recientes demuestran que las conclusiones anteriores sobre el efecto negativo de los recursos en el crecimiento económico eran engañosas. La reflexión sobre la naturaleza económica de la maldición de los recursos también

fue objeto de revisión, con interesantes contribuciones que explican la

²⁴ Sin embargo, a diferencia del caso nacional, el capital humano no es significativo.

²⁵ Es importante destacar que el producto per cápita de las ciudades elegibles no disminuyó después, sino2000, que creció menos que los municipios del grupo de control (distritos no elegibles).

Tabla 5

El impacto de los cánones en el crecimiento municipal: estimaciones para la muestra completa.

Coefficientes estimados (Ecuación (6))	OLS	OLS	OLS	GMM	GMM
Constante (α_1)	0.491(0.022)**	1.5641(0.54)**	1.169(0.254)**	-1.574** (0.154)	1.4953(0.38)**
Derechos per cápita (00-05) (β_2)	0.0021(0.- 0500)	0.0021(0.- 0500)	0.0020(0.- 0500)	0.0021(0.- 0500)	0.0020(0.- 0500)
Log de población (1996)	-	0.104** (0.016)	0.094** (0.017)	0.106** (0.016)	0.083** (0.019)
Proxy del capital humano	-	0.085** (0.017)	0.221** (0.032)	0.075** (0.020)	0.263** (0.046)
municipal Dummies de la unidad federativa	No	No	Sí 0.4097**	No	Sí
R^2	0.3351	0.3462	34.85**	0.3461	0.4094
Significancia $F(k, M-k)$	15.15**	31.03**	-	77.98**	971.94**
Significancia $Wald\ c^2(k)$	-	-	4265	-	-
# Observaciones totales	4267	4266	3522	4266	4265
(MCA's) # Observaciones	3524	3523	743	3523	3522
grupo de control	743	743		743	743

Observaciones grupo de tratamiento

Desviaciones estándar robustas de White entre paréntesis.

*Significante al 5%.

** Significante al 1%.

Tabla 6

El impacto de los cánones en el crecimiento municipal: estimaciones para la muestra restringida.

Coefficientes estimados (Ecuación (6))	OLS	OLS	GMM
Constante (α_1)	0.604(0.083)**	2.7625(0.77)**	2.733(0.807)**
Derechos per cápita (00-05) (β)	0.0022(0.- 0500)	0.0022(0.- 0500)	0.0022(0.- 0500)
Log de población (1996)	-	0.221** (0.074)	0.218** (0.079)
Proxy para el capital humano municipal	-	0.078 (0.067)	0.085 (0.091)
R^2	0.5291	0.5389	0.5389
Significancia $F(k, M-k)$	15.28**	8.81**	27.08**
Significancia $Wald\ w^2(k)$	-	-	-
# Observaciones totales	837	836	836
(MCA's) # Observaciones	346	345	345
grupo de control	491	491	491

Observaciones grupo de tratamiento

Desviaciones estándar robustas de White entre paréntesis.

*Significante al 5%.

** Significante al 1%.

fenómeno sobre una base política. La polémica continúa, ya que los investigadores pretenden descifrar la verdadera naturaleza del fenómeno. En este contexto, aunque Brasil no se considera un gran productor de petróleo, los yacimientos se encuentran de forma desigual en el territorio. Los municipios productores y afectados disfrutan de las rentas minerales al recibir parte de los ingresos de los cánones para compensarlos por posibles daños debidos a la producción de petróleo y gas.

En 1997, Brasil promulgó una nueva ley (nº 9478/97) que cambió sustancialmente el paradigma regulador de la industria del petróleo y el gas. Los nuevos criterios para el cálculo y la distribución de los cánones son algunas de las novedades más importantes, que se tradujeron en un aumento sustancial de la disponibilidad de esos ingresos para los municipios. El cambio legal afectó a unos 800 municipios (del total nacional de 5.500), dándoles derecho a recibir los ingresos del canon.

El objetivo del trabajo era explorar el cambio de la ley para evaluar si los ingresos por cánones han repercutido positiva o negativamente en el crecimiento económico de los municipios. Para ello se utilizó el estimador Diff-in-diff, asumiendo que el cambio de política es un evento exógeno.

Los resultados confirman un fenómeno análogo a la maldición de los recursos en el crecimiento económico local, ya que los municipios que recibieron canon crecieron menos que los que no lo recibieron después del año 2000, cuando la nueva ley empezó a ser efectiva. Además, el efecto marginal del canon sobre el crecimiento municipal es negativo. Es importante advertir que esta conclusión de la "maldición de los recursos" se refiere sólo a una única dimensión del desarrollo, es decir, el

crecimiento del producto económico local. Es muy posible que otros indicadores de desarrollo humano hayan mostrado una mejora como consecuencia del canon, pero debido a la falta de datos en base municipal

(el censo brasileño se realiza cada diez años y el próximo está previsto para 2010), este tema sigue abierto.

Aunque estos resultados merecen una investigación más profunda para evaluar si cada municipio asigna esos recursos de acuerdo con la nueva ley, la explicación relacionada con la enfermedad holandesa no es satisfactoria, ya que, en este caso, no puede vincularse al comercio exterior. Por otra parte, culpar a las instituciones locales o al comportamiento oportunista por las ineficacias en el uso de esos ingresos puede ser una explicación tentadora, pero prematura.

Este estudio ofrece menos respuestas que preguntas y aún quedan algunas carencias por superar, lo que sugiere posibles desarrollos posteriores. Se necesita una investigación detallada para esclarecer el fenómeno, pero una pregunta natural que se desprende de este estudio es si los cánones se invierten de forma adecuada. Además, las cuestiones de endogeneidad no se abordaron en su totalidad y todavía hay que evaluar otros indicadores de desarrollo regional. No obstante, dada la falta de estudios a nivel nacional en Brasil, el presente estudio abre el debate sobre las consecuencias de la Ley del Petróleo una década después de su aprobación, principalmente cuando la sociedad brasileña se encuentra en medio de una intensa discusión sobre el reparto de las rentas del petróleo, tras los descubrimientos del presal recién anunciados.

Referencias

- Angrist, J., Krueger, A., Estrategias empíricas 2000. en economía laboral. En: Ashenfelter, O., Card, D. (Eds.), Handbook of Labor Economics. Elsevier, Amsterdam, pp. 1277-1366.
- Athey, S., Imbens, G.W., Identificación e inferencia en modelos no lineales de diferencias en diferencias. Econometrica (742), 431-497.

- Atkinson, G., Hamilton, K., Savings2003., growth and the resource curse hypothesis. *World Development* (3111), 1793-1807.
- Auty, R.M., *Industrialización basada en los recursos: Sowing the Oil in Eight Developing Countries*. Clarendon Press, Oxford, Reino Unido.
- Blundell, R., MaCurdy, T., 2000. La oferta de trabajo. En: Ashenfelter, O., Card, D. (Eds.), *Handbook of Labor Economics*. Elsevier, Amsterdam, pp. 1559-1695.
- Boyce, J.R., Emery, J.C.H., 2007. What can exhaustible resource theory tell us about per capita income growth and levels in resource abundant economy. Documento de trabajo. Universidad de Calgary, Canadá.
- Bravo-Ortega, C., Gregorio, J.D., 2005. ¿Riqueza relativa de los pobres? Recursos naturales, capital humano y crecimiento económico. Documento de trabajo sobre investigación de políticas del Banco Mundial no. 3484.
- Costa Nova, L., 2005. 'lise do impacto social de receitas provenientes de royalties do petróleo em municípios do estado da Bahia. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 2005.
- Davis, G., 1995. Learning to love the Dutch disease: evidence from mineral economies. *World Development* 176523, 79.
- Davis, G., Tilton, J., La maldición de 2005. los recursos. *Natural Resources Forum* 29, 233-242.
- Hartwick, J.M., 1977. Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources. *American Economic Review* (675), 972-974.
- Hotelling, H., 1931. La economía de los recursos agotables. *Journal of Political Economy*, 137-175.
- Kiel, K.A., McClain, K.T., 1995. House prices during siting decision stages: the case of an incinerator from rumor through operation. *Journal of Environmental Economics and Management* 241-255, 28.
- Kronenberg, T., La 2004. maldición de los recursos naturales en las economías en transición. *Economics of Transition* (123), 399-426.
- Leal, J.A. A., Serra, R.V., Notas 2002. sobre os Fundamentos Econômicos da Distribuição Espacial dos Royalties Petrolíferos no Brasil. *Anais do XXX Encontro Nacional de Economia (ANPEC)*. Nova Friburgo, RJ, 2002.
- Lederman, D., Maloney, W., 2006. Trade structure and growth. En: Lederman, D., Maloney, W. (Eds.), *Natural Resources: Ni maldición ni destino*. The World Bank. Stanford University Press.
- Manzano, O., Rigobón, R., 2006. ¿Maldición de los recursos o exceso de deuda? En: Lederman, D., Maloney, W. (Eds.), *Natural Resources: Ni maldición ni destino*. Banco Mundial. Stanford University Press.
- Mehlum, H., Moene, K., Torvik, R., Las instituciones 2006. y la maldición de los recursos. *Economic Journal* 1-20116.
- Meyer, B.D., 1995. Natural and Quasi-experiments in economics. *Journal of Business and Economic Statistics* 151-161, 13.
- Meyer, B.D., Viscusi, W.K., Durbin, D.L., 1995. Workers' compensation and injury duration: evidence from a natural experiment. *American Economic Review* 85 (3), 323-340.
- Neumayer, E., ¿Es 2004. la "maldición de los recursos" válida también para el crecimiento de la renta real? *World Development* (3210), 1627-1640.
- Robinson, J.A., Torvik, R., Verdier, T., 2006. Political foundations of the resource curse. *Journal of Development Economics* 447-468, 79.
- Rodriguez, F., Sachs, J., 1999. ¿Por qué las economías con abundancia de recursos crecen más lentamente? *Journal of Economic Growth* 277-3014, (septiembre 99).
- Sachs, J., Warner, A., La abundancia de 1995. recursos naturales y el crecimiento económico. Documento de trabajo del NBER Cambridge 5398, MA.
- Sachs, J., Warner, A., 1999. The big push, natural resource booms and growth. *Journal of Development Economics* 43-7659.
- Sachs, J., Warner, A., La 2001. maldición de los recursos naturales. *European Economic Review* 827-838, 45.
- Sala-i-Martin, X., 1997. Acabo de realizar dos millones de regresiones. *American Economic Review* (872), 178-183.
- Serra, R.V., Desdobramiento 2003. Espacial da Exploração do Petróleo no Brasil: em busca de um nexo para a distribuição dos royalties entre os Municípios. *Belo Horizonte: X ENANPUR*, 2003.
- Slaughter, M.J., 2001. Trade liberalization and per capita income convergence: a difference-in-differences analysis. *Journal of International Economics* 203-228, 55.
- Stevens, P., El 2003. impacto de los recursos: ¿maldición o bendición? un estudio de la literatura. *Revista de Literatura Energética* IX (1).
- Torvik, R., 2002. Recursos naturales, búsqueda de rentas y bienestar. *Journal of Development Economics* 455-470, 67.
- Wooldridge, J.M., 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press, Cambridge.
- Wright, G., Czelusta, J., Crecimiento basado 2006. en los recursos pasado y presente. En: Lederman, D., Maloney, W. (Eds.), *Natural Resources: Ni maldición ni destino*. Banco Mundial. Stanford University Press.
- Vicente, P.C., ¿Corrompe el 2009. petróleo? Evidence from a Natural Experiment in West Africa. Documento de trabajo. Disponible en http://www.pedrovicente.org/research_pedro.htm.
- Vilhena Filho, C.A., 1997. La política minera de Brasil. *Política de recursos* 45-5023.