

¿SON EFECTIVAS LAS EXONERACIONES TRIBUTARIAS EN LA SELVA? UNA PRIMERA APROXIMACIÓN A LA MEDICIÓN DE SU IMPACTO EN EL BIENESTAR DE LOS HOGARES

Yohnny Campana
Universidad de San Andrés

Lima, 2011*

* El presente documento constituye el informe final del proyecto breve PB04-2010. El CIES y Macroconsult S.A. no se solidarizan necesariamente con las opiniones vertidas en este documento. Agradezco a Álvaro Monge y a un lector anónimo presentado por el CIES por los comentarios que permitieron enriquecer las versiones preliminares del documento. Los errores subyacentes son de mi entera responsabilidad.

Resumen

En 1998, el Estado peruano promulgó la *Ley de promoción de la inversión en la Amazonía*, que otorga un conjunto de beneficios tributarios para atraer inversiones e incrementar el bienestar en el oriente del país. Buscando evaluar si este objetivo se cumplió, en este documento se intenta hacer una primera evaluación formal del impacto de esta norma a partir de un diseño de regresiones discontinuas. Los resultados indican que, en un entorno cercano al límite de la selva, existen diferencias en el consumo de los hogares del área beneficiaria y el área de control que se mantienen invariantes a diversas especificaciones. No obstante, ciertos problemas relacionados a los supuestos de identificación del diseño empírico obligan a tomar los resultados con precaución.

Abstract

In 1998, the Peruvian government enacted the *Law for Promotion of investment in the Amazon*, which gives a set of tax benefits to attract investment and increase the welfare among people of that side of the country. To assess whether this objective was achieved, this paper attempts to make a first formal impact evaluation of this norm from a regression discontinuity design. The results indicate that near the edge of the benefited region there are small differences in the household consumption between the beneficiary and the control areas that are robust to different specifications. However, certain problems related to the underlying identification assumptions of the empirical design force us to take these results with caution.

JLE Classification: C1, H2, R3

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	4
II.	MARCO TEÓRICO.....	6
2.1.	Los incentivos tributarios.....	6
2.2.	Los incentivos tributarios en la Amazonía peruana	8
III.	METODOLOGÍA	11
3.1.	Alcances y limitaciones	14
IV.	ANÁLISIS DE DATOS	15
4.1.	Los Datos.....	15
4.2.	Muestra y balance muestral	16
4.3.	Estimación y Resultados	20
4.4.	Pruebas de Robustez	24
4.5.	Una mirada más amplia: Estimaciones para un entorno espacial mayor.....	26
4.6.	Efectos Heterogéneos.....	27
4.7.	¿Qué justifica las diferencias encontradas? Un intento de exploración de canales de impacto	30
4.8.	¿Las diferencias encontradas son el efecto causal de la ley 27037?.....	34
V.	CONCLUSIONES.....	35
	BIBLIOGRAFÍA	37

I. INTRODUCCIÓN

La selva es una de las zonas que cuenta con el mayor número de beneficios tributarios en el Perú. Ciertamente, en decenios pasados el Estado ha implementado numerosas medidas de política fiscal orientadas a atender la situación de deterioro de los indicadores de bienestar en esta área. Una medida legislativa en esta dirección fue la promulgación de la *ley de promoción de la inversión en la Amazonía del Perú* (ley 27037), emitida el 30 de diciembre de 1998. Dicha norma surgió con el propósito de “promover el desarrollo sostenible e integral de la Amazonía, estableciendo condiciones para la inversión pública y la promoción de la inversión privada”. Para esto, se identificaron alrededor de 350 distritos en la zona oriente del Perú que se constituyeron en los beneficiarios de la ley. Los beneficios esbozados en esta norma se orientaron a establecer un conjunto de medidas destinadas a agilizar las inversiones públicas (se priorizaron proyectos de integración vial, se asignaron partidas presupuestarias a proyectos especiales, etc.) y, principalmente, se generaron incentivos tributarios en torno a un conjunto de actividades que tenían el interés de hacer más atractiva las inversiones privadas en las zonas elegidas. Estos últimos se asociaron principalmente a la reducción del impuesto a la renta (IR) de tercera categoría, la exoneración del impuesto general a las ventas (IGV) al comercio de algunos bienes y servicios, y la supresión de algunos otros impuestos.

Después de casi doce años de su entrada en vigencia, los efectos de esta norma continúan siendo materia de intenso debate en el espacio político y de la administración pública, debido a que sigue estando sin plena respuesta la pregunta asociada a cuánto ha contribuido, en caso lo haya hecho, a incrementar el bienestar y desarrollo de las áreas beneficiarias. Los estudios existentes al respecto son escasos y no del todo concluyentes, pero sugieren que los impactos sobre las economías locales serían nulos y que más bien generan costos fiscales considerables (Apoyo, 2003) y hasta espacios para el surgimiento de comercio ilegal (Indecopi, 2000). Estas conclusiones, sin embargo, tienen el defecto de descasar en estudios de caso o hacer comparaciones agregadas sin lograr mostrar medidas de bienestar apropiadas que indiquen cómo se encontrarían las poblaciones de las áreas beneficiarias en ausencia de los beneficios de esta ley. Al respecto, si bien debe reconocerse que, en el caso del ámbito espacial de aplicación de ley, las particularidades geográficas de las zonas hacen difícil encontrar poblaciones que actúen como grupos de control válidos que recreen estos escenarios contractuales, hacer esto último es fundamental en cualquier ejercicio de evaluación de impacto formal.

En esta línea, el presente estudio intenta hacer una primera evaluación formal del impacto de la ley de promoción de la inversión en la Amazonía sobre el bienestar de los hogares asentados en el área beneficiaria a partir de un enfoque cuasiexperimental. Para cumplir con este objetivo general, concretamente se trató de identificar y cuantificar la variación de algunos indicadores, como el consumo e ingreso per cápita de los hogares asentados en el área beneficiaria, atribuidos al efecto exclusivo de la ley de promoción de la inversión en la Amazonía. Como se discutirá más adelante, la naturaleza de la regla de asignación geográfica subyacente en la ley 27037 otorga una fuente de exogeneidad que permite adoptar un diseño de regresiones discontinuas en un entorno cercano a la frontera de la selva. Los resultados, tomando como muestra a los distritos ubicados a una

distancia máxima de hasta 50 km, dieron cuenta de diferencias de hasta 14% en el gasto per cápita a favor de los hogares del área de la selva (las diferencias del ingreso per cápita fueron de hasta 18%, pero menos robustas que las del consumo)². No obstante, el hecho de hacer las comparaciones sólo en un entorno donde ciertas condiciones se mantienen similares hace que estos hallazgos sean de tipo “local”, por lo cual no pueden ser considerados representativos para todo el espacio beneficiario.

Además de estimar los impactos promedio en las medidas de bienestar que puedan ser atribuidos a la norma bajo estudio, en el documento se intenta, como segundo objetivo, identificar si se registraron efectos heterogéneos entre las zonas norte, centro y sur de la muestra geográfica, y entre las capitales departamentales y los demás distritos. Esto permitió identificar espacios en los que los impactos habrían sido mayores. Adicionalmente, en un intento por justificar los efectos encontrados, se analizaron algunos canales plausibles por los cuales estos se materializarían. En este sentido, se presta atención a la performance de las unidades microempresariales no agropecuarias, habida cuenta de su importancia como fuente de empleo en el área muestral del estudio. Las estimaciones respaldan sólo débilmente la importancia de este canal.

Durante el desarrollo del estudio surgieron algunos inconvenientes que pudieron colisionar con los supuestos del diseño metodológico. Estos fueron abordados con la mayor formalidad posible, pero no se descarta que persistan e influyan en alguna medida en las estimaciones. Por ello se evita hacer conclusiones apresuradas y más bien se hacen las interpretaciones con el cuidado respectivo. No obstante, los resultados son importantes porque permiten tener una primera aproximación al grado de efectividad de la ley 27037 para mejorar el bienestar de la población del de la selva en el entorno espacial bajo estudio, abordado a partir de un enfoque metodológico formal y desde la dimensión de los hogares. La información generada por tanto puede aportar al debate local que gira en torno a la preservación de la norma o su conversión a formas alternativas de apoyo fiscal, pero teniendo la prudencia de tomar los hallazgos como derivados de un espacio muestral que, muy probablemente, no es representativo de toda el área beneficiaria.

El documento está estructurado del siguiente modo. Después de esta breve introducción, en la segunda sección se presenta brevemente el marco teórico. En él se hacen algunas definiciones, se presenta alguna evidencia empírica y se describe muy brevemente el marco de la ley 27037. En la tercera sección se discute el marco metodológico propuesto y la estrategia de identificación para la evaluación de impacto que descansa en el diseño de regresiones discontinuas. En la cuarta sección se realiza el análisis de datos y se hacen los ejercicios econométricos. La quinta sección concluye.

² En el documento también se exploraron estimaciones en entornos más amplios de hasta 100 km y los resultados fueron cualitativamente similares.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Los incentivos tributarios

Los incentivos tributarios (IT) son alivios, excepciones o provisiones de impuestos que se desvían de un esquema tributario base, los cuales son frecuentemente otorgados por los Estados a las empresas para que estas operen en un marco tributario 'más amigable'. Típicamente son utilizados por los países como parte de las estrategias que éstos tienen para atraer inversión local o extranjera hacia ciertas actividades o áreas priorizadas según algún objetivo definido (Bolnick, 2004). Por esto mismo pueden ser un instrumento de política para competir con otras naciones o espacios administrativos subnacionales (Klemm y Van Parys, 2009). Las formas que pueden asumir son diversas: suspensión o eliminación de impuestos por un período limitado, cuentas de créditos fiscales, alternativas de depreciación acelerada de activos para la deducción de ingresos, escalas diferenciadas de impuestos para promover determinado tipo de gastos o inversiones (por ejemplo, en investigación y desarrollo), etc. En todos los casos suelen estar asociados a reducciones del costo tributario neto que enfrentan algunos grupos, agentes o sectores económicos de interés (Easson y Zolt, 2003).

Desde un punto de vista agregado, los IT tienen la intención general de incrementar el flujo de inversiones, atrayendo nuevas o facilitando la realización de las que se encuentran planeadas, para ampliar el stock de capital físico, tecnológico o de otro tipo, y acelerar así el crecimiento económico de las áreas o actividades donde se aplican (las cuales, posiblemente, deberían estar en condiciones deprimidas o presentar desventajas en la atención del Estado y en comparación con otras áreas o actividades [Apoyo, 2003]). En última instancia, se espera que esta senda virtuosa incentivo-inversión-crecimiento permita elevar el bienestar de la población.

Los mecanismos por los cuales esto último puede ocurrir son diversos. Uno de ellos -tal vez el más inmediato- es el que opera a través de la corrección de las distorsiones generadas por los impuestos, incrementando así la eficiencia en la asignación de los recursos (Mieszkowski, 1969). Por ejemplo, si los IT incorporan una reducción de los impuestos *ad valorem*, entonces pueden incrementar el excedente del consumidor y ampliar las posibilidades de consumo de los hogares (Varian, 2005). Asimismo, si constan de una reducción de los impuestos a los ingresos laborales, entonces incrementan los incentivos a ofrecer empleo y a expandir la productividad laboral (Barro, 1997).

Sin embargo, tal vez el efecto más importante de los IT -o la reducción tributaria que los acompañan- se materializa de modo indirecto a través de su incidencia sobre la performance de las empresas: la reducción de impuestos incrementa el valor actual del flujo de fondos de los proyectos de inversión, con lo cual se hace más atractivo el ingreso al mercado de nuevas empresas o aún la realización de nuevas inversiones de las empresas existentes. Luego, el surgimiento de nueva inversión incrementa la demanda de empleo y con ello los ingresos de los hogares. Por otro lado, la instalación de nueva inversión puede tener importantes externalidades positivas sobre las empresas existentes si ello permite la transferencia y difusión de tecnología,

incrementando la productividad global y la retribución a los factores (Avi-Yonah y Margalioth, 2006). Este canal puede ser particularmente importante en un entorno donde las empresas son de pequeña escala y crean una proporción significativa del empleo (Majumder, 2004).

Entre las empresas existentes, la reducción de impuestos modifica positivamente su probabilidad de permanencia en el mercado y con ello su tamaño de planta. Y si el factor trabajo es el principal en la producción, entonces ello podría conducir a modificar la demanda óptima de empleo (Corseuil y Moura, 2010). Asimismo, la reducción de impuestos puede verse como una reducción de los costos de la formalización, el cual tiene potencial para inducir a las microempresas más pequeñas e informales a formalizarse y aprovechar los beneficios que ello trae consigo, asociados a mayores incentivos para operar en local fijo (en vez de ambulatorio), acceso a nuevas alternativas de gestión de riesgos vía (por ejemplo, el crédito), entre otros (Fajnzylber *et al.*, 2011).

Un efecto adicional de los IT es aquél de tipo distributivo, ya que pueden usarse para transferir recursos entre sectores sociales. No obstante, la dirección de los cambios generados dependerá de la medida usada. Por ejemplo, si existe una proporción mayoritaria de la población más pobre que utiliza el kerosene para la cocina y este es un bien importante en la cesta de consumo, entonces eliminar los impuestos a este combustible tendería a transferir recursos hacia este grupo social lo cual mejora la distribución (reduce la desigualdad). En cambio, si una sociedad tiene una distribución muy desigual de la riqueza y por ello el gobierno utiliza un impuesto progresivo a los ingresos, entonces su eliminación incrementaría más el ingreso disponible de las clases más ricas, con lo cual empeoraría la distribución (incrementa la desigualdad).

A pesar del importante potencial de los incentivos tributarios para generar bienestar en los hogares, existen algunos hechos que podrían hacer que sus efectos sean nulos. Por ejemplo, los inversionistas extranjeros, a quienes en ocasiones están dirigidos la mayor parte de los incentivos tributarios, basan su decisión de realizar inversiones en un país en una serie de factores (como los recursos naturales, la estabilidad política, la existencia de sistemas regulatorios transparentes, la infraestructura y una fuerza laboral capacitada), entre los cuales los IT no son frecuentemente los más importantes (Tanzi y Zee, 2001). Por esto, la efectividad de estas medidas puede ser muy baja y más bien los costos fiscales referidos al volumen de ingresos públicos no percibidos pueden ser muy elevados y no compensar la inversión atraída (Easson y Zolt, 2003). Y si se trata de un Estado con escaso margen de maniobra, estos costos pueden ser tal magnitud que terminen restando capacidad al Estado para la prestación de servicios públicos a los grupos sociales que se quiere atender.

Adicionalmente, las dificultades administrativas relacionadas al monitoreo y control del correcto uso de los beneficios tributarios pueden generar un ambiente propicio para el surgimiento de corrupción por parte de los agentes intervinientes, llegando incluso a concentrar los beneficios en tan solo unos cuantos grupos. Si este efecto, en conjunto, es grande, entonces puede restar capacidad redistributiva a los IT.

En síntesis, los IT pueden tener impactos positivos sobre el bienestar de los hogares, pero también efectos nocivos que actúen en forma neutralizante. De este modo, la identificación del efecto neto

de estas acciones sobre la población constituye una pregunta cuya respuesta es en buena medida empírica y a partir de un análisis de costo beneficio. Al respecto, la evidencia internacional no es clara. Por ejemplo, Young (1988) y Hines (1999) encuentran que las diferencias tributarias incrementan la inversión y el crecimiento económico; mientras que Estache y Gaspar (1995) y Klemm y Van Parys (2009) descubren que no tendrían efecto para atraer inversión y por tanto no resultan costo-efectivas.

2.2. Los incentivos tributarios en la Amazonía peruana

A fines de diciembre de 2008, el estado peruano promulgó la ley 27037, *Ley de promoción de la inversión en la Amazonía del Perú*, que establecía “condiciones para la inversión pública y la inversión privada”, en un intento por “promover el desarrollo sostenible e integral de la Amazonía”. En ella se establecieron un conjunto de medidas orientadas al desarrollo de proyectos de interconexión vial, interconexión eléctrica, desarrollo de cultivos alternativos, desarrollo agropecuario, entre otros. Además, se destinaron partidas presupuestarias para proyectos espaciales y se habilitó el Fondo de Promoción de la Inversión en la Amazonía (FOPRIA) por un monto de S/.100 millones. Sin embargo, las medidas más importantes contenidas en la norma referida estuvieron relacionadas a los incentivos tributarios ofrecidos a todas las unidades de negocios instaladas en la zona que realizaran actividades en torno a las actividades agropecuarias, acuicultura, pesca, turismo, manufactura vinculada al procesamiento, transformación y comercialización de productos primarios provenientes de las actividades anteriores y la transformación forestal, siempre que hayan sido producidos en la zona. Los principales incentivos consignados fueron los siguientes:

- Tasa de 5% - 10% por Impuesto a la Renta de tercera categoría.
- Exoneración del Impuesto General a las Ventas (IGV) en la venta de bienes y servicios, la construcción de y primera venta de inmuebles, y la venta de gas natural, petróleo y sus derivados.
- Exoneración del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) a los combustibles.
- Exoneración del impuesto extraordinario de solidaridad y del impuesto a los activos netos.

Se estableció un período de vigencia de los alcances de la ley hasta el año 2048.

La ley 27037 no fue el primer beneficio de este tipo que se implementa en la Amazonía. Anteriormente hubo otras medidas similares, sustentadas en la falta de integración de esta región con el resto del país por desventajas geográficas y de infraestructura. Por ejemplo, en mayo de 1982 fue promulgada la ley 23407 que exoneraba del pago del IGV a todas las operaciones comerciales realizadas en la zona, y solo fue eliminada diez años después, en diciembre de 1992, con la ley 25980. Empero, a partir de la ley 27037 los beneficios tributarios en este espacio del país fueron ampliados significativamente y mantienen su persistencia hasta la actualidad (Apoyo, 2003).

Por otro lado, los alcances de esta ley no han sido invariables desde su promulgación, sino más bien ha estado sujeta a algunas modificaciones. Primero, a mediados del 2005 la región San Martín

solicitó la eliminación de los alcances de esta norma en el ámbito de su jurisdicción administrativa a cambio de la conversión de los mismos por un compromiso del gobierno central de destinar recursos para la inversión en infraestructura concreta en esa región³. La magnitud de las transferencias fueron fijadas en S/.45 millones anuales y estuvieron condicionadas a la financiación de infraestructura vial y eléctrica. Posteriormente, haciendo uso de las facultades para legislar en materia tributaria otorgadas por el Poder Legislativo⁴, en el 2007 el Poder Ejecutivo promulgó los decretos legislativos 977 y 978 que establecían lineamientos para la eliminación progresiva de los beneficios tributarios a cambio del reintegro de los estos hacia los gobiernos locales y regionales para la inversión y gasto social por un monto del orden de hasta S/.385 millones anuales⁵. Desde entonces, debido a la presión de diversos sectores en la población de la selva, han sido numerosos los intentos en el Congreso de la República por derogar los decretos legislativos 977 y 978 y restituir los alcances primigenios de la ley 27037⁶.

Si bien *Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía* tiene casi doce años desde su promulgación, sus efectos continúan siendo materia de intenso debate en el espacio político y de la administración pública a la luz de los resultados observados. Los puntos de vista son discordantes, pero casi existe un consenso mayoritario en el sentido de que los beneficios generados no son completamente claros y, más bien, existen algunos indicios y cierta evidencia agregada que sugiere que el impacto ha sido escaso y hasta nulo. Por esta razón, un estudio del Banco Mundial del año 2006 sostiene que la proliferación de incentivos tributarios en la selva es uno de los problemas centrales que cualquier reforma tributaria en el Perú debe atacar⁷.

Los aspectos negativos que los estudios resaltan son principalmente dos. Por un lado, desde un punto de vista macroeconómico, se cuestiona que a pesar de la existencia de estos incentivos la tasa de crecimiento del PBI en los departamentos de la selva no cambió en absoluto desde la dación de la ley, ni tuvo un ritmo mayor que el resto del país. Desde un punto de vista microeconómico, se observa que los ingresos disponibles de los hogares tampoco se habrían incrementado, lo que sugeriría que el impacto en la reducción de la pobreza de la zona habría sido nulo (Instituto Apoyo, 2003).

³ Con este motivo se promulgó la ley 28575, Ley de Inversión y Desarrollo de la Región San Martín y eliminación de exoneraciones tributarias. Esta norma contenía los beneficios tributarios de los que era exonerada esta región y las condiciones de las transferencias que a cambio de ellas entregaría el gobierno central.

⁴ Mediante la Ley 28932

⁵ Cabe hacer la precisión. En el Decreto Legislativo 978 se planteó un programa de eliminación inmediata del reintegro tributario y crédito fiscal especial del IGV y eliminación de la exoneración de este tributo a la compra de bienes de consumo, y a cambio se determinó la transferencia de monto total anual de cerca S/. 100 millones a las zonas involucradas. También se creó un programa de sustitución gradual de las exoneraciones del IGV y el ISC a cambio de la transferencia de recursos hacia la zona, también gradual, que alcanzarían en el año 2013 un monto total de S/.285 millones anuales. Estos programas tendrían vigencia hasta el año 2055.

⁶ Con este motivo se presentó, por ejemplo, el Proyecto de Ley N° 3214 en el 2008 (aún no aprobada), y a inicios del 2011 se aprobó la ley 29661 que suspende hasta el 2010 la eliminación gradual de las exoneraciones del IGV en los departamentos y distritos que conforman la Amazonía.

⁷ García y Valderrama (2006)

Por otro lado, los estudios señalan que esta norma estaría generando considerables costos fiscales expresados en recursos no percibidos por el Estado del orden de hasta S/.340 millones anuales (Instituto Apoyo, 2003). Además, se habrían desarrollado ciertas prácticas de elusión y evasión tributaria por las posibilidades de arbitraje que ofrece los diferenciales de precios de bienes y servicios entre la selva y el resto del país. Así, un estudio desarrollado por el Instituto de Defensa de la Competencia y la Propiedad Intelectual (Indecopi, 2000) dejaba ver que se hicieron frecuentes las prácticas de contrabando de combustible que era adquirido en la selva a precios reducidos para ser vendido en los mercados de la costa y la sierra. Estas prácticas se mantendrían aún en la actualidad a pesar de las acciones de control del gobierno (El Comercio, 3/10/2009)⁸.

Las conclusiones anteriores son importantes y mostrarían el escaso efecto de la norma sobre el bienestar agregado. Sin embargo, tienen el defecto de ser derivadas de ejercicios con limitaciones metodológicas u observación de las estadísticas agregadas o simples correlaciones, sin emplear medidas de bienestar apropiadas que indiquen cómo se encontrarían las poblaciones de las áreas beneficiarias en ausencia de los beneficios de esta ley. En el caso del documento del Instituto Apoyo (2003), por ejemplo, el trabajo realizado pasa por observar la evolución de las variables de interés durante algunos períodos previos y posteriores a la entrada en vigencia de la ley, y compararlas con la evolución de las mismas variables correspondientes al resto del Perú o aún de Lima metropolitana. Luego, al no observar diferencias notables en las trayectorias, o que las variaciones fueron positivas para el resto del Perú pero negativas para los departamentos de la selva (en el caso de los ingresos), se concluye que los impactos fueron nulos. Claramente, ejercicios de este tipo cometen el error de comparar zonas con distintas características geográficas que tienen implicancia sobre los resultados. Debido a ello, los resultados están inevitablemente sesgados y no permiten evaluar el efecto causal de la ley sobre el bienestar de la población. Un ejercicio más formal, por tanto, debe tratar de buscar un grupo de comparación que posea características geográficas similares (junto con otras variables observables) de modo que se alcance a obtener recreaciones más precisas del escenario alternativo que hubiera experimentado la población de la zona si es que la norma de interés no se hubiera promulgado. Hacer este análisis contrafactual es fundamental, pues sólo de ese modo se puede tener un balance apropiado de los efectos de esta medida de política⁹. La propuesta metodológica de la siguiente sección intenta ser una primera aproximación en esa dirección.

⁸ De hecho, esta última observación fue utilizada por el gobierno regional de San Martín para solicitar la eliminación de los alcances de la ley 27037 en 2005.

⁹ Por ejemplo, si se observa que después de la dación de la ley la selva no creció a tasas mayores que el promedio del país, podría haber ocurrido que sin la ley el crecimiento en esta zona habría sido mucho menor aún.

III. METODOLOGÍA

Para evaluar el impacto de la Ley 27037, los alcances espaciales dados por la regla de asignación implícita permiten adoptar un enfoque cuasiexperimental de regresiones discontinuas (RD), del mismo modo que Lavy (2006), Datar y Carpio (2009) y más recientemente Dell (2010). Para observar la viabilidad de este método, es conveniente inicialmente expresar los *resultados esperados* de un hogar i (consumo per cápita, productividad, etc.) como $y_i = y_{i0} + \gamma D_i$, donde y_{i0} es el resultado que obtendría si no se sometiera al tratamiento, D_i es una variable binaria que indica su estado de tratamiento y γ es el incremento adicional en sus resultados que obtendría por efecto del tratamiento. Luego, si el tratamiento fuera aplicado observando una variable de asignación d_i que va de valores menores a mayores (u ordenados de izquierda a derecha en la recta real), de tal modo que sólo quienes tuvieran un valor de esta variable igual o superior a un umbral c fueran tratados, entonces sería posible observar el efecto causal del tratamiento en este punto de discontinuidad (sólo en este punto los tratados y controles tendrían el mismo valor de d_i y por tanto la diferencia en medias de sus resultados sería suficiente para estimar el efecto causal). Sin embargo, debido a que ello no es posible porque en c sólo se observa a unos hogares tratados y no a los controles, entonces se compara a aquellos con valores de d_i marginalmente por arriba o a la derecha de c y marginalmente por abajo o a la izquierda. Formalmente¹⁰:

$$\gamma = \frac{\lim_{d \rightarrow c^+} E(y_i | d_i = c) - \lim_{d \rightarrow c^-} E(y_i | d_i = c)}{\lim_{d \rightarrow c^+} E(D_i | d_i = c) - \lim_{d \rightarrow c^-} E(D_i | d_i = c)} \quad (1)$$

En la fórmula, el denominador corrige las estimaciones por las diferencias en las probabilidades de participación de los hogares en función del valor de d_i que posean. Aquí existen dos posibilidades. Si todos los hogares con $d_i \geq c$ son tratados, siendo D_i una función determinística de d_i , entonces el denominador adopta el valor de 1 y el diseño se llama *Sharp*. Esto ocurre cuando ningún hogar con $d_i < c$ puede “burlar” la regla y conseguir el beneficio (o si todos los hogares con $d_i \geq c$ están expuestos necesariamente al tratamiento)¹¹. En cambio, si es posible encontrar hogares que a pesar de tener $d_i \geq c$ no reciben el tratamiento -o al contrario, que teniendo $d_i < c$ reciben el tratamiento-, siendo por tanto D_i una función probabilística de d_i , entonces el denominador es diferente de 1 (y cero) y el diseño se llama *Fuzzy*¹². Este es el caso de hogares que pueden “burlar” la regla y conseguir el beneficio, u hogares que siendo elegibles, deciden no recibirlo¹³.

¹⁰ La fórmula (1) dice en qué magnitud “salta” el valor de y_i si pasamos desde el lado izquierdo (o abajo) de $d_i = c$ hacia el lado derecho (o arriba), cuando este paso es muy pequeño.

¹¹ Este es el caso del estudio, pues la ley es “asignada” a nivel de distrito y los hogares son observados en distritos beneficiarios o no beneficiarios. No es posible encontrar un distrito de la zona no beneficiaria que reciba los beneficios de la ley.

¹² Véase Lee (2005), Cameron y Trivedi (2005), cap. 25, entre otros.

¹³ Si los agentes pudieran elegir entre recibir los beneficios o no, entonces tal vez no todos los que estén asentados de la selva serían beneficiarios (porque habrían algunos que decidirían no recibirlo), por lo cual el diseño *Fuzzy* sería el correcto. Esto ciertamente podría ocurrir con algunos beneficios tributarios de la ley 27037 (por ejemplo, la solicitud de detracción del IGV). Sin embargo, la implementación de este diseño no es factible en el caso actual debido a que sería necesario diferenciar a los agentes según el tipo de beneficio que utilizan, lo cual no es posible a partir de la base de datos que se utilizará. Además, el interés es observar

En términos sencillos, los diseños de RD estiman el efecto causal del tratamiento comparando los resultados promedio -corregidos por las probabilidades de recibir el tratamiento- de hogares tratados y no tratados cercanos al punto de discontinuidad, en un entorno donde la diferencia esencial entre ambos grupos es la asignación del tratamiento, ya que sus características observables y, principalmente, no observables se deberían mantener similares, como ocurriría en un experimento en que la asignación del tratamiento fuera perfectamente aleatoria¹⁴.

En la práctica, para estimar γ existen dos enfoques alternativos disponibles. El primero es el no paramétrico y la técnica más recomendada es la de regresiones locales. Para esto, se aproximan los límites $\lim_{d \rightarrow c^+} E(y_i | d_i = c)$ y $\lim_{d \rightarrow c^-} E(y_i | d_i = c)$ ¹⁵ ponderando las observaciones por su cercanía al punto de discontinuidad c a partir de estimadores Kernel (Imbens y Lemieux, 2008; Porter, 2003; entre otros). Sin embargo, una dificultad con esta técnica emerge al tener incertidumbre sobre el ancho de banda que se utiliza para suavizar las funciones de densidad estimadas. Al respecto, Imbens y Kalyanaraman (2009) proponen un algoritmo que permite seleccionar un ancho de banda óptimo. El Problema, no obstante, es que exige contar con abundante información en el punto cercano a la discontinuidad, lo que conduce a una pérdida significativa de grados de libertad. Esto último hizo inviable su implementación en el presente estudio, debido a que el ancho de banda óptimo computado dejaba con muy pocas observaciones.

El segundo enfoque es el semi-paramétrico. En este caso, inicialmente es necesario especificar la ecuación que vincula las variables de resultado y_i con la variable de asignación d_i para los grupos tratados y controles a través de la siguiente forma funcional¹⁶:

$$y_i = \alpha + D_i \gamma + f(d_i) + \varepsilon_{ij}, \quad (2)$$

donde $f(d_i)$ es una función polinómica y ε_{ij} es un término de error. La especificación (2) es más cercana a (1) de lo que parece a primera vista. De hecho, si estuviéramos en un entorno marginalmente cercano del punto de discontinuidad c y lo redujéramos lo más posible, entonces en el límite $f(d_i)$ sería redundante y (2) podría expresarse como (1) (Véase Cameron & Trivedi, 2006: 880). La introducción de esta función polinómica intenta precisamente controlar por cambios suaves de y_i que puedan producirse por encontrarse en cualquier punto de d_i diferente de c .

Para efectos del análisis, se propone un diseño *Sharp* de RD, debido a que el tratamiento (los alcances de los beneficios de las exoneraciones tributarias) es una función determinística y

el efecto agregado de la ley y no el de cada incentivo contenido en la norma de modo individual. Por ello se ha definido la variable de tratamiento de modo general sobre los distritos y, como se verá más adelante, un hogar será considerado tratado si es observado en un distrito beneficiario.

¹⁴ Lee, M. (2005).

¹⁵ El procedimiento es similar para los límites $\lim_{d \rightarrow c^+} E(D_i | d_i = c)$ y $\lim_{d \rightarrow c^-} E(D_i | d_i = c)$ si el diseño es *fuzzy*.

¹⁶ La especificación (2) corresponde al diseño *sharp*. Para el diseño *fuzzy* sería necesario correr una regresión de D_i contra d_i en una primera etapa y utilizar los \hat{D}_i ajustados como variable dependiente en (2).

discontinua de la ubicación geográfica de los hogares con respecto a la frontera del espacio administrativo de la *selva* definida por la ley. En concreto, se observa que, en el país, los alcances de la ley 27037 son una función discontinua de la distancia a la frontera que delimita el territorio definido como “selva”: estando en la sierra, la ley y por tanto las exoneraciones tributarias no tienen alcance; sin embargo, avanzando en dirección oriente, en cuanto se llega a la frontera de este área administrativa los alcances de la ley se activan. Así, bajo el marco del enfoque RD los hogares ubicados al interior del conjunto de distritos beneficiarios de la ley constituyen los *tratados*, y es necesario reconstruir sus *resultados contrafactuales* a partir de hogares ubicados fuera de esta zona pero que presenten características similares (*controles*).

Para este trabajo, evidentemente es imposible pensar en utilizar como controles a cualquier hogar ubicado fuera del área beneficiaria, ya que se corre el riesgo de comparar hogares asentados en zonas completamente diferentes (en características climáticas, geográficas, topológicas, etc) que condicionen resultados diferentes. Los estimados así serían inevitablemente sesgados. Sin embargo, dado que la selección del área beneficiaria se realizó sobre la demarcación administrativa de los distritos, entonces es posible explotar la discontinuidad que se produce en un entorno cercano a la frontera de este área de la selva, porque en estas áreas las características físicas de las zonas deberían ser muy similares, al igual que las características de los hogares asentados. Para observarlo, el panel a) del

Mapa 1 muestra los límites administrativos del área administrativa sobre la cual la ley tiene alcance y una visualización de la altitud de la superficie peruana, extraída del *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) de la Agencia Aeronáutica y Espacial de los Estados Unidos (NASA)¹⁷. En el mapa, se observa que en un radio promedio de hasta cincuenta kilómetros a la redonda del límite de la *selva*, la altitud de las tierras luce similar tanto por la oriente como por occidente (la geografía “transita” suavemente). En este entorno, por tanto, parece factible la utilización de RD.

Para conseguir que γ tenga interpretación causal, es necesario establecer dos supuestos de identificación. El primero es que los resultados potenciales en los estados de tratamiento y no tratamiento, $E[y_i^1|d]$ y $E[y_i^0|d]$, más algunas covariables X_i que tengan incidencia en ellos (correspondientes principalmente al período anterior a la entrada en vigencia de la ley), sean continuos en el punto de discontinuidad geográfica y en el entorno cercano a él. Es de esperar que este supuesto sea satisfecho como se discutió en el acápite anterior y, ciertamente, es posible intentar evaluarlo empíricamente con los datos de la ENAHO 1998. Esto se hace en la cuarta sección del documento.

Un segundo supuesto de identificación es que no exista clasificación selectiva en el entorno cercano al punto de discontinuidad geográfica (Dell, 2010). Bajo este supuesto, no debería ocurrir que, por ejemplo, por causa de la entrada en vigencia de la ley se hayan producido migraciones de las zonas limítrofes de la sierra hacia la selva de individuos con más probabilidades de éxito, ya

¹⁷ La información proviene del anexo estadístico de Dell (2010) y corresponde a un mapa *raster de elevación* cuyos píxeles representan cuadrillas de alrededor de 1km cuadrado. Para esto, la autora utiliza una proyección cilíndrica equidistante centrada en el Perú para garantizar que las distancias sean mínimamente distorsionadas cuando la superficie terrestre es proyectada sobre un plano. La información de los límites administrativos distritales proviene del INEI y la del área beneficiaria del documento de la ley 27037.

que podrían existir diferencias no observables sistemáticas entre tratados y controles (los migrantes instalados en la selva tras la promulgación de la ley podrían ser más emprendedores y tener más capacidad para generar ingresos, por ejemplo). Si fuese el caso, los estimados estarían sesgados hacia arriba¹⁸. Por ello, para controlar esta fuente potencial de sesgo, dada la notoria diferencia de población migrante en la muestra, en las estimaciones econométricas se agrega un control entre las covariables que identifique a los jefes de hogar/individuos nacidos en fuera del área beneficiaria pero que vivan de esta¹⁹. Esta variable, si bien no será la más perfecta, en definitiva será la mejor dada la disponibilidad de información. Más apropiado sería contar con un conjunto de variables que capturen la historia migracional de los individuos, pero esta no está disponible en la ENAHO, la fuente de información de hogares del estudio.

3.1. Alcances y limitaciones

Antes de realizar el análisis de datos conviene hacer algunas precisiones sobre los alcances de la investigación y las limitaciones propias de la técnica empleada. Para empezar, el diseño empírico permite hacer el análisis únicamente en los hogares asentados en las inmediaciones del área beneficiaria colindantes con la sierra que cuentan con características particulares que tal vez difieran en mucho de la mayor parte del territorio selvático (formalmente, de los hogares que están en el límite de la selva)²⁰. Por ello, los efectos encontrados son únicamente locales y difícilmente serán extrapolables al resto de la población.

Segundo, si bien la técnica escogida tiene gran validez interna debido a que es capaz de identificar consistentemente el efecto causal cuando el tratamiento descansa en una regla de asignación exógena, en el caso actual podría perder algún poder si es que la estrategia para controlar los factores no observables no resultara suficiente. En tal caso, los valores podrían estar ligeramente sobreestimados. Por esta razón, es necesario tomar con precaución los resultados encontrados y reconocer sus limitaciones para ser considerados el efecto causal de la ley.

Finalmente, el análisis no permitirá identificar el tipo de incentivo tributario que tiene el mayor o menor efecto en la población. Esta es una limitante, dada la coexistencia de numerosas formas de exoneraciones y reducciones de impuestos en el espacio geográfico de análisis.

¹⁸ Cabría esperar que este comportamiento no se haya producido de modo masivo si los beneficios esperados no superaran lo suficientemente a los costos implícitos (dejar las propiedades, alejarse del hogar, etc.), sobre todo porque las unidades de negocio asentadas en el espacio analizado son de pequeña escala y se caracterizan por tener suficiente versatilidad para reducir su base imponible y evitar pagar impuestos elevados (Berry y Gordon, 2002).

¹⁹ Junto con esto, la especificación debe reconocer la existencia de otros detonantes que motivaron la migración durante el período de análisis, tal como la violencia terrorista (Escobal y Flores, 2009).

²⁰ Hay que decir en este sentido que los ejercicios de estimación en entornos diferentes que se muestran en secciones posteriores tienen principalmente el interés de hacer análisis de robustez antes que el de buscar validez externa.

IV. ANÁLISIS DE DATOS

4.1. Los Datos

El trabajo propuesto exigió contar con información de diversa variedad y fuente. En principio, la información que identifica a los distritos tratados, visualizada en el panel a) del Mapa 1, proviene del documento de promulgación de la ley 27037 del año 1998. Las variables de resultado, es decir, aquellas que miden el bienestar del hogar, son principalmente el (logaritmo del) gasto e ingreso per cápita trimestral descontados de transferencias, donaciones y regalos y expresados a precios del 2001. Las variables de resultado de segundo orden, que son los canales de primer directos, son aquellas relacionadas con la performance de las microempresas no agropecuarias, tales como la ganancia trimestral, el valor de la producción y una medida de productividad definida como el valor del volumen producido entre el costo de los factores utilizados. Por último, las variables de resultado de tercer orden, que son los canales indirectos, están relacionadas con la demanda de factores productivos de las unidades de negocios y son, en la base de datos, indicadores de tenencia de activos físicos y mano de obra.

Para ganar observaciones y potencia en las estimaciones, toda esta información, más la correspondiente a los controles demográficos cuya variación es a nivel de hogar/individuo, proviene de las bases de datos de la ENAHO 2006 y 2007 que se encuentran disponibles en la página web del INEI. Se ha optado por utilizar estas dos ENAHOs porque de ese modo se puede armar un *pool* sin incorporar a individuos repetidos entre ambos años, aprovechando que ambas bases de datos no tienen muestras de panel comunes. Esto permite tener mayor variabilidad de la información contenida sin incorporar problemas potenciales que ocurrirían durante la estimación de las matrices de covarianzas si no se reconociera la posible autocorrelación de los resultados de los individuos cuyas observaciones se repiten en el tiempo. Asimismo, la información de ambos períodos se encuentra dentro del lapso durante el cual los alcances de la ley 27037 estuvieron plenamente vigentes, antes de la promulgación de los Decretos Legislativos que buscaron su eliminación progresiva. Esto garantiza contar con datos de máxima exposición al tratamiento de los individuos del área beneficiaria.

Los límites administrativos distritales del Perú provienen del INEI, que tiene disponible esta información georeferenciada en formato *shape*. Estos fueron emparejados con el listado de distritos beneficiarios de la ley 27037 a partir del ubigeo, y con estos datos se elaboró el Mapa 1 y se realizaron las estimaciones posteriores. Los datos de la altitud promedio los distritos e inclinación promedio fueron construidos a partir de la información georeferenciada disponible en el SRTM que tiene la NASA en su página web²¹. Para los ejercicios de robustez posteriores, la identificación de los distritos con proyectos mineros fue realizada a partir del Mapa Minero 2010 disponible en la página web del Ministerio de Energía y Minas²².

²¹ <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>. Sin embargo, los datos espaciales que se utilizan en este documento se extrajeron directamente del anexo estadístico de Dell (2010) disponible en formato *shape*.

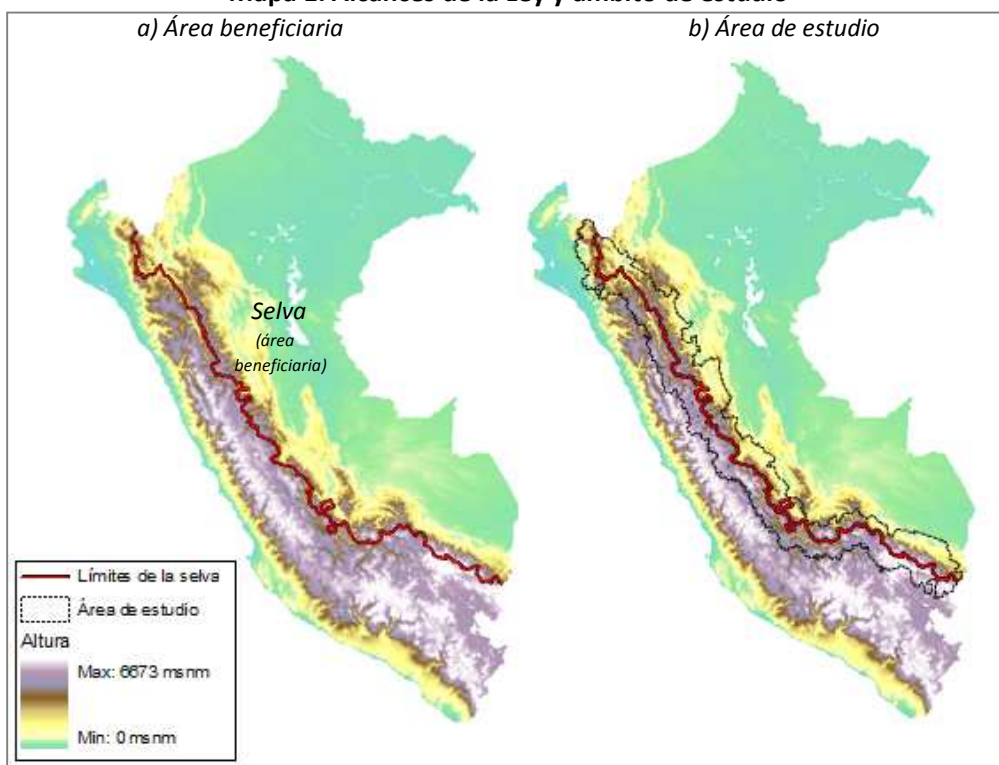
²² <http://www.minem.gob.pe/publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=238>

Por último, la estrategia econométrica exigió contar con información de las distancias de los hogares hasta el límite del área beneficiaria para construir la variable de asignación d_i . Para esto, se obtuvieron los códigos de ubigeo de los distritos de los que proceden las observaciones de la ENAHO y a través de ellos se asignaron los puntos georeferenciados respectivos del mapa distrital del INEI²³. Con esto, se calcularon las distancias euclidianas mínimas que existen entre los centroides de los centros poblados que son 'capital' distrital (los puntos georeferenciados) y el punto más cercano en el límite de la selva definida según la ley 27037. Luego estas fueron las distancias que se asignaron a los hogares/individuos.

4.2. Muestra y balance muestral

Para efectos del estudio se tomó como muestra geográfica a todos los distritos cuya localidad capital se encuentra a una distancia de hasta 50km del límite del área beneficiaria, tanto por el oriente (zona beneficiaria) como por occidente (zona control)²⁴. El panel b) del mapa 1 muestra en líneas negras la región comprendida en este entorno. Como es obvio, se trata de un área pequeña con características geográficas muy particulares que no representan las del resto del área beneficiaria.

Mapa 1. Alcances de la Ley y ámbito de estudio



Fuente: Dell (2010), INEI, Ley N° 27037.

Elaboración: propia

²³ Esto mismo hicieron Dell (2010) y Beuermann y Paredes (2008), aunque este último con códigos a nivel de centros poblados.

²⁴ Más adelante, en los ejercicios se realizarán estimaciones en entornos más amplios.

Con ánimo de verificar en alguna medida el cumplimiento del primer supuesto del diseño metodológico²⁵, se han seleccionado un conjunto de variables de interés de las localidades beneficiarias y de control²⁶. Una primera es la altura e inclinación de la geografía. El área seleccionada de la muestra para el grupo de control luce similar en un sentido geográfico al área beneficiaria en las zonas norte y sur, pero en el centro parecen haber ligeras diferencias. Para comprobar si estas son significativas, la Tabla 1 muestra los valores promedio de la altitud e inclinación de las superficies para dos entornos: la totalidad de la muestra (distritos a una distancia de hasta 50km) y para distritos a una distancia de hasta 25 km. Como en Dell (2010), cada observación de ambas variables corresponde al promedio obtenido de las superficies de los distritos de la muestra dentro de espacios cuadrados contiguos en todas las direcciones de 20 km de lado. Como se observa, en el entorno seleccionado de 50 km las diferencias de altitud e inclinación de las áreas es de 271 m y 0.6 grados, respectivamente. De estas, solo la primera resulta estadísticamente significativa. En el entorno de 25 km las diferencias son aún menores y no parecen ser estadísticamente significativas en ambas variables²⁷.

La Tabla 1 también presenta estadísticos referidos al promedio de diferentes variables socioeconómicas para los mismos entornos correspondientes a los períodos de pretratamiento (1998). Como se aprecia, variables como pobreza y el logaritmo del gasto per cápita del hogar²⁸ del año 1998 son ligeramente diferentes entre los hogares de la muestra de la selva y los del área del grupo de control para un entorno de distritos ubicados a hasta 50km de distancia de la frontera de la selva. En cambio, dentro de un entorno de 25km, las diferencias desaparecen. Lo contrario ocurre con el logaritmo del ingreso per cápita. Esta variable es ligeramente mayor para el grupo de la selva aún dentro del entorno de más cercano considerado. Esta es una primera alerta que debe tomarse en cuenta.

Las cuatro variables siguientes mostradas en la tabla no registran diferencias notables ni estadísticamente significativas entre ambos grupos, aún para el entorno mayor de hasta 50km de distancia. Como es de esperar, la tasa de impuestos laborales es igual entre ambos grupos (en aquél período aún no entraba en vigencia la norma), lo mismo que la tasa de desempleo y los años de educación promedio. Tampoco hay diferencias en la proporción de población rural cuyas observaciones, si bien provienen del período 2006-2007 y no del período de pre tratamiento, debería entenderse que cambian de modo similar entre ambos grupos.

²⁵ A saber, que las variables que influyen en los resultados (particularmente en el período de pretratamiento) transiten suavemente en el punto de discontinuidad.

²⁶ En lo que resta del documento, los términos selva, área beneficiaria o área tratada se usan indistintamente para denominar al espacio de la muestra geográfica donde la ley 27037 tiene alcance.

²⁷ Hay que advertir que la ausencia de significancia estadística puede deberse a la falta de potencia por el escaso número de observaciones. Por ello en las regresiones se controlará por estas variables.

²⁸ En todos los casos, la variable de gasto per cápita excluye las transferencias del gobierno, así como los regalos y donaciones.

Tabla 1. Contraste de Balance

	Unidad de medida	50 km			25 km		
		0	1	Dif.	0	1	Dif.
Altura	m.s.n.m.	2,295.1	2,024.0	-271.1 *	2,125.6	2,100.9	-24.7
Pendiente	Grados	9.2	8.6	-0.6	9.6	9.2	-0.4
	Obs	47	41		32	26	
Pobreza (1998)	%	0.57	0.45	-0.12 *	0.49	0.51	0.01
	Obs	1221	617		424	302	
Logaritmo de Gasto	S/.	5.72	5.93	0.22 **	5.82	5.84	0.02
Percápita (1998) a/	Obs	926	475		319	229	
Logaritmo Ingreso	S/.	5.47	5.89	0.42 ***	5.47	5.78	0.31 *
Percápita (1998) a/	Obs	923	475		317	229	
Tasa de impuestos laborales (1998)	%	0.018	0.017	0.00	0.019	0.021	0.00
	Obs	675	351		183	190	
Tasa de desempleo (1998)	%	0.069	0.049	-0.02	0.060	0.063	0.00
	Obs	2,737	1,303		915	668	
Escolaridad (1998)	%	4.65	4.43	-0.22	4.76	4.45	-0.31
	Obs	6,328	3,325		2,144	1,669	
Población rural (2006-2007)	%	0.593	0.570	-0.02	0.601	0.533	-0.07
	Obs	27,948	16,174		14,634	8,632	
Población Indígena b/ (2006-2007)	%	0.449	0.197	-0.25 ***	0.493	0.241	-0.25 ***
	Obs	26,739	14,897		12,988	7,823	

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Para computar las probabilidades de aceptación de las hipótesis nulas de similitudes en media se utilizaron errores estándar *clusterizados* a nivel de distrito.

a/ Variables expresadas en nuevos soles reales de 2001.

b/ Población cuya lengua materna es el quechua, aymara o alguna lengua nativa amazónica

Fuente: ENAHO 1998, 2006-2007; Dell, 2010.

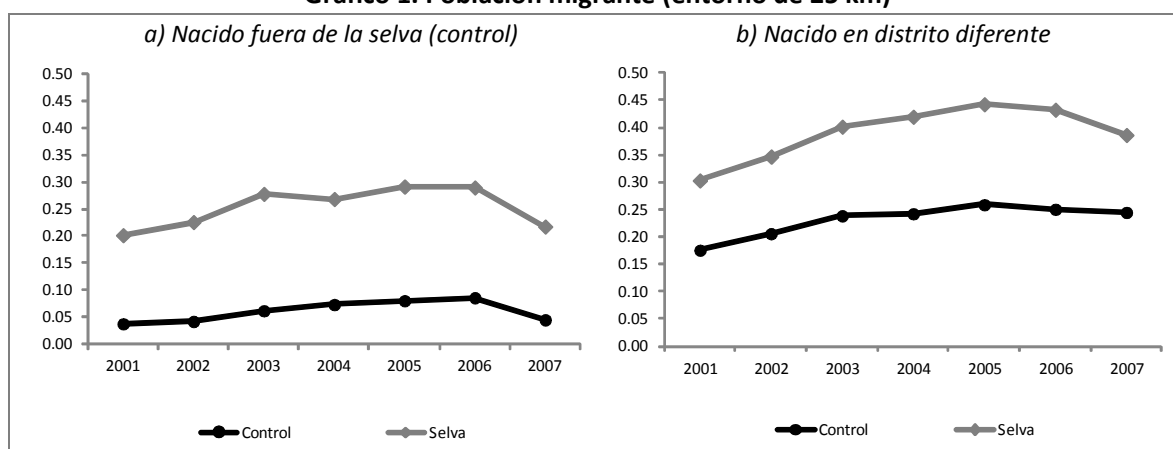
Elaboración: Propia

Por otro lado, sí hay que advertir que la variable asociada a condición indígena de los pobladores, definida a partir de la lengua materna (son indígenas quienes tienen como lengua materna el quechua, aymara o alguna lengua nativa amazónica), es largamente mayor para la población del área de control aún en el entorno más cercano de 25km. En él, la población indígena, principalmente quechuahablante, representa una proporción superior en casi 100% a la del área beneficiaria. Sin embargo, no debe perderse de vista el hecho de que estas observaciones corresponden al período 2006-2007 y pudieron estar influenciados por los procesos migratorios hacia la selva experimentados en los últimos años. Desafortunadamente, en la ENAHO 1998 no se cuenta con preguntas que nos permitan evaluar estas diferencias se mantenían en aquél año o en períodos anteriores.

A su vez, los flujos migratorios hacia la selva han sido largamente mayores que aquellos producidos desde la selva hacia el resto del Perú. Para observarlo, como primera definición de migrante, el panel a) del Gráfico 1 muestra la población que reside en el área beneficiaria (y

viceversa, en el área de control) pero que ha nacido fuera de ese lugar en el período 2001-2007, tomando el entorno considerado de 25 km (los resultados son iguales en el entorno de 50km). Como es evidente, en ese período la población que ha migrado desde el resto del país hacia la selva ha sido crecientemente mayor que aquella que migró de la selva hacia el área del grupo control. Sin embargo, también se observa que el ritmo de migración ha sido similar en ambos grupos y durante todo el período. El panel b) del mismo gráfico muestra la población migrante definida ahora de modo más amplio: aquella que a la fecha de la encuesta indica haber nacido en algún distrito diferente del de residencia. Los resultados, si bien mayores en magnitud, son cualitativamente similares (en el entorno de 50 km los resultados también se mantienen similares).

Gráfico 1. Población migrante (entorno de 25 km)



Fuente: ENAHO, 2001-2007

Elaboración: Propia

Desafortunadamente en las encuestas de la ENAHO anteriores al 2001 tampoco se cuenta con preguntas asociadas al lugar de nacimiento de los individuos que nos permita verificar si las tendencias observadas en el Gráfico 1 ya se producían en períodos anteriores al año de promulgación de la ley 27037 o si a partir de ese momento se produjo alguna aceleración. Sin esta última información no es posible hacer conjeturas sobre el efecto desencadenante que la norma bajo análisis pudo tener sobre las decisiones de migración de los individuos y su eventual efecto sobre la validez del diseño econométrico. Por ello, con ánimo de salvar este problema en todas las regresiones se controlará por esta variable.

Interpretando hasta aquí las estadísticas de la Tabla 1 y el Gráfico 1, los datos parecen indicar que, si bien al parecer las variables en su mayoría transitan suavemente en el punto de discontinuidad geográfica, las diferencias persistentes podrían invalidar el cumplimiento del primer supuesto de la estrategia empírica, lo cual inevitablemente nos obliga a tomar precaución durante la interpretación de los resultados posteriores.

Por otro lado, se sabe que las dos variables anteriores que muestren persistente diferencia, etnia y migración, observadas sólo para períodos posteriores al año 1999, están fuertemente correlacionadas con las variables de riqueza y bienestar familiar según diferentes estudios (Trivelli,

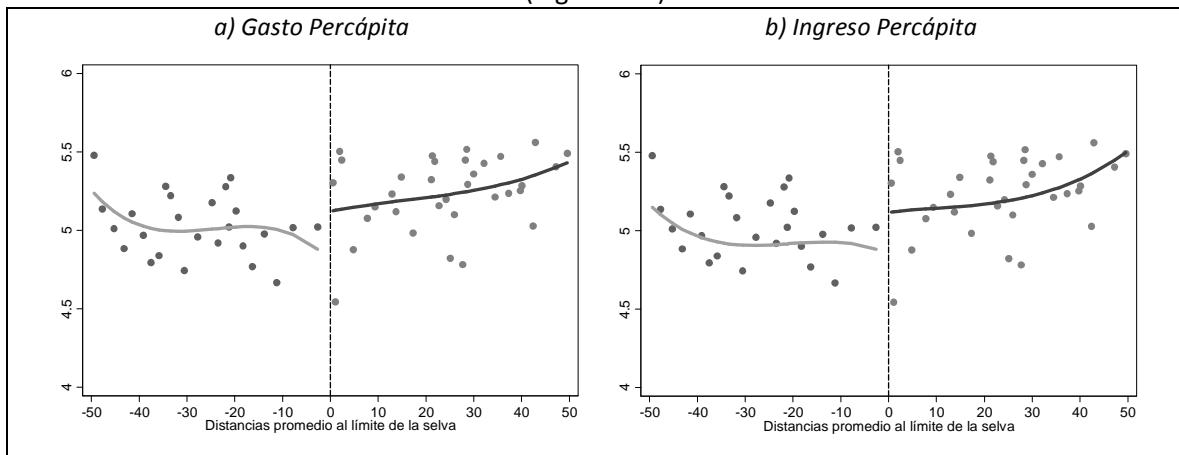
2005; Escobal y Flores, 2009; entre otros), lo que hace necesario tomarlas como controles en las estimaciones econométricas posteriores. Sin embargo, si estas diferencias pudieran haber sido originadas o ampliadas por efecto de la ley, entonces indicarían una violación de segundo supuesto de identificación²⁹. Esto refuerza la necesidad de ser prudentes con las interpretaciones que atribuyan causalidad en los estimados posteriores.

4.3. Estimación y Resultados

Antes de proceder al análisis formal, es conveniente dar una inspección visual a los datos a partir de un gráfico de puntos dispersos que vincula las variables de resultado (en el eje vertical) y la variable de asignación (en el eje horizontal) y observar si se produce algún salto visible en el punto de discontinuidad. Esto se hace en el

Gráfico 2 que en el panel a) muestra la nube de puntos del logaritmo del gasto per cápita y en el b), la del ingreso per cápita. En ambos, el eje horizontal muestra los cincuentiles de la distancia por lado (para el área de control –izquierda- y el área beneficiaria –en la derecha-) y el eje vertical muestra los valores promedios en logaritmos del consumo y el gasto per cápita dentro de cada cincuentil. En ellos, para ayudar la visualización, se han agregado curvas ajustadas a partir de polinomios de tercer grado estimados en los valores promedio de estas dos variables y por separado para el grupo de control y tratamiento. Como se observa, los gráficos parecen indicar que en el punto de discontinuidad de la variable de asignación (0) se produce un pequeño salto en los valores ajustados del gasto e ingreso per cápita, lo que podría atribuirse al impacto de la ley. Este pequeño resultado, si bien informal porque no controla por potenciales *confounders*, otorga una evidencia preliminar de importancia que se buscará corroborar con el análisis más formal.

Gráfico 2. Representaciones gráficas de RD (logaritmos)



Nota: A la izquierda, en negativo, se representan las distancias del área de control al límite de la selva. A la derecha, en positivo, las distancias del área beneficiaria.

Fuente: ENAHO, 2006-2007

Elaboración: Propia

Para realizar el análisis formal, como se indicó, la estrategia empírica recae en un enfoque semiparamétrico de RD, del mismo modo que Dell (2010), Fajnzylber *et al.* (2011), entre otros.

²⁹ A saber, no clasificación selectiva en el entorno de discontinuidad por efecto de la ley.

Para ello, de modo general las estimaciones econométricas a presentar en esta sección parten de la siguiente forma funcional:

$$y_{ib} = \alpha + \gamma D_b + \sum_{k=1}^P \beta_k d_b^k + \delta X_{ib} + \phi_b + \varepsilon_{ib} \quad (3)$$

Esta especificación es similar a la ecuación (2), con la diferencia de que agrega el vector X_{ib} que está compuesto es un conjunto de covariables que varían a nivel de individuo/hogar (como edad) o distrito (como altitud); d_b^k es la distancia entre la localidad capital del distrito b y el punto más cercano en el límite del área beneficiaria elevada a la potencia k ; y ϕ_b es un efecto fijo para los distritos que tienen algún límite coincidente con el borde del área de la selva. La inclusión de la sumatoria $\sum_{k=1}^P \beta_k d_b^k$ es el equivalente paramétrico de la función $f(d)$ a través de un polinomio de grado k .

Una dificultad práctica con la implementación del estimador de RD radica en la selección del orden del polinomio que suaviza la función de vinculación de la distancia con las variables de resultados. Por ello, la sugerencia es tomar una estimación base y a partir de ella proponer modificaciones pertinentes. En este documento, buscando tener máxima flexibilidad, se correrán regresiones con polinomios de orden 1, 2 3 y 5, y se evaluarán las diferencias entre los parámetros estimados en cada una.

Por su parte, todas las estimaciones están controladas por, además de las funciones polinómicas de distancia, algunas variables importantes. Una primera es el número de años de educación de los jefes de hogar. Esta variable es importante debido a que tiene directa influencia en la capacidad para generar ingresos en los hogares y debería estar correlacionada con la decisión de migrar hacia la selva³⁰. No obstante, para servir de control sus valores deberían corresponder idealmente al período anterior a la entrada en vigencia de la ley (Lee, 2005: 44). Por ello, se ha retirado de la muestra a los hogares con jefes de hogar menores a 35 años. De este modo, se espera que el jefe de hogar más joven en la muestra restante ya haya terminado su proceso de acumulación de educación el año de entrada en vigencia de la ley 27037 (es decir, cuando tenía 28 años). Asimismo, se agregaron la condición de indígena y la condición de migrante del jefe de hogar/individuo. Ambas variables, como se observó, muestran diferencias estadísticamente significativas entre individuos del área beneficiaria y del área control y podrían revelar la existencia de factores no observables correlacionados con la decisión de permanecer en un área u otra. Finalmente, se añadió la altitud y pendiente promedio del distrito para controlar por diferencias geográficas que puedan persistir entre las áreas de las cuales fueron seleccionadas las observaciones, así como efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, *dummies* para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una

³⁰ La idea es que la gente más educada será la que perciba mayores beneficios esperados por las exoneraciones tributarias.

dummy para el año 2007³¹. Se espera que, condicional a estas variables, se alcance a recuperar un estimado insesgado del efecto de la ley bajo análisis³².

Los resultados de las estimaciones base se presentan en la Tabla 2. En esta tabla, como en todas las demás, la variable de interés asociada al tratamiento (estar en el área beneficiaria) es llamada *Selva*. En todos los casos, se presentan errores estándar *clustereados* a nivel de distrito para tomar en cuenta posibles problemas de correlación espacial entre las unidades observadas. El número de *clusters* (distritos) supera el mínimo necesario para que el cómputo de estos estadísticos sea justificado³³. También, en todos los casos se ha suprimido la presentación de los coeficientes de los controles por no ser considerados de interés.

Las estimaciones indican que los hogares asentados en la selva tienen en promedio un consumo per cápita superior al de los hogares del área de control. La variable dependiente está expresada en logaritmos, por lo que el parámetro estimado se interpreta como la proporción en que estar asentado en el área beneficiaria incrementa el consumo del hogar. Así, cuando se toma todos los hogares ubicados en el entorno de hasta 50km y se utiliza un polinomio de primer grado de la distancia a la frontera de la selva, la magnitud de la diferencia es de alrededor de 15% (columna 1). Cuando se toma un polinomio de segundo grado (columna 2), el parámetro estimado es similar, al igual que cuando se utilizan polinomios de tercer (columna 3). Con un polinomio de quinto grado el parámetro cae ligeramente, pero es significativo (columna 4). No se reportan estimados para un polinomio de cuarto grado por problemas de elevada colinealidad³⁴. Con ánimo de comparar los resultados estimados por el diseño de RD con una especificación más básica, se ha replicado la estimación excluyendo las funciones polinómicas de distancia. Este resultado aparece en la columna 5 de la tabla. Como se observa, el estimado es en magnitud y cualitativamente similar.

Por otro lado, cuando se considera el entorno más cercano de un máximo de 25 km de distancia hasta el área de frontera, el consumo per cápita de los hogares del área beneficiaria es superior también en alrededor de 14% a la del área control (columna 6). Esta magnitud es menor cuando se utiliza polinomios de segundo, tercero y hasta quinto grado, pero significativo (columnas 7, 8 y 9). Como en el caso anterior, para efectos de comparación con una especificación más básica, en la columna 10 se presenta la estimación por mínimos cuadrados ordinarios. La magnitud es similar.

³¹ Se estimaron modelos sin controles y los valores de los parámetros estimados resultaron aún mayores.

³² Este es el supuesto de *Independencia Condicional* y se define como $Y^0, Y^1 \perp D | X$. Significa que las diferencias sistemáticas entre beneficiarios y controles, una vez que se controla por las variaciones en X , son atribuidas al tratamiento (Caliendo y Kopeining, 2006).

³³ La regla práctica dice que para computar errores estándar *clustereados* es necesario contar con al menos 50 *clusters* en las observaciones.

³⁴ No obstante, los estimados eran muy similares a los obtenidos por el polinomio de tercer grado.

Tabla 2. Estimaciones Base

	<= 50 km					<= 25 km				
	Regresión discontinua				MCO	Regresión discontinua				MCO
	1° grado	2° grado	3° grado	5° grado		1° grado	2° grado	3° grado	5° grado	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
Gasto per cápita										
Selva	0.149*** (0.041)	0.145*** (0.041)	0.155*** (0.041)	0.134*** (0.041)	0.151*** (0.040)	0.139** (0.063)	0.112* (0.063)	0.112* (0.061)	0.126** (0.060)	0.131** (0.059)
Observations	7972	7972	7972	7972	7972	3940	3940	3940	3940	3940
R-squared	0.245	0.245	0.247	0.250	0.244	0.238	0.241	0.243	0.246	0.237
Cluster	383	383	383	383	383	193	193	193	193	193
Ingreso per cápita										
Selva	0.179*** (0.047)	0.174*** (0.047)	0.184*** (0.048)	0.167*** (0.050)	0.179*** (0.047)	0.110 (0.071)	0.079 (0.072)	0.079 (0.072)	0.094 (0.068)	0.107 (0.068)
Observations	8043	8043	8043	8043	8043	3970	3970	3970	3970	3970
R-squared	0.260	0.261	0.262	0.263	0.260	0.265	0.267	0.268	0.271	0.265
Cluster	384	384	384	384	384	193	193	193	193	193

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

Nota: Todas las regresiones incluyen como controles los años de educación, la edad, la condición de indígena y migrante del jefe de hogar, efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, la altitud y pendiente de los distritos, dummies para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una dummy para el año 2007

Fuente: ENAHO 2006-2007

Elaboración: propia

El segundo panel de la Tabla 2 muestra los resultados para la variable dependiente ingreso per cápita. La magnitud de los parámetros asociados a la variable que identifica el área beneficiaria es, en este caso, ligeramente mayor a los de la tabla anterior en el entorno de hasta 50 km, pero cualitativamente similar. En promedio, los hogares asentados en los distritos beneficiarios tendrían un ingreso per cápita mayor en cerca de 18% a aquellos asentados en distritos del área de control (columnas 1-5). En cambio, en el entorno de 25 km, si bien todos los parámetros estimados tienen la dirección cualitativa de la tabla anterior, no resultan estadísticamente significativos. El efecto en esta variable sería mucho menos claro.

4.4. Pruebas de Robustez

Para observar la sensibilidad de los estimados anteriores a variaciones en las especificaciones base, se ha estimado modelos alternativos a partir de la agregación de diversos controles. Los resultados se presentan en la Tabla 3. En ella sólo se consignan los coeficientes de la variable que identifica las observaciones del área beneficiaria (Selva), las desviaciones estándar y los coeficientes de determinación de las regresiones de los logaritmos del gasto e ingreso per cápita. Como en las tablas anteriores no se han observado diferencias substanciales de las estimaciones en función del grado del polinomio, las estimaciones base de la Tabla 3 para el entorno de hasta 50km (columna 1) y el de hasta 25km (columna 7) utilizan el polinomio de tercer grado. En todas las demás regresiones también se utiliza este grado de la función polinómica.

La columna 2 y 8 de la Tabla 3 muestra los resultados cuando se substituye la variable migrante por una definición más amplia, que considera como tal a todo aquél que haya nacido en un distrito diferente al de residencia. El parámetro estimado resulta similar a la estimación base, como se observa. En el caso de la regresión del ingreso per cápita en el entorno de 25 km, el parámetro crece ligeramente pero sin alcanzar a ser estadísticamente significativo (columna). Asimismo, en los datos se observó que los hogares del área de control tienen una proporción ligeramente mayor conducidos por mujeres (0.24 frente a 0.20 del área beneficiaria). Para observar si estas diferencias tienen implicancia en las estimaciones, se ha agregado como control una variable binaria que identifica a las jefes de hogar mujeres. Los estimados permanecen prácticamente invariables (columnas 3 y 9). Por otro lado, se han observado ligeras diferencias en la composición de los hogares. En particular, en el área beneficiaria se identifica una proporción ligeramente mayor de individuos adultos (de 14 a 70 años) y una proporción menor de ancianos (mayores de 70 años). Por ello, las regresiones también se controlaron por estas diferencias agregando *dummies* de cada grupo etario del hogar y no se registraron variaciones de importancia en los parámetros estimados.

Tabla 3. Robustez (polinomio de 3er grado)

	<= 50 km						<= 25 km					
	Base	Especificaciones alternativas					Base	Especificaciones alternativas				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
<i>Gasto per cápita</i>												
Selva	0.148*** (0.042)	0.141*** (0.041)	0.146*** (0.042)	0.133*** (0.036)	0.133*** (0.037)	0.133*** (0.037)	0.112* (0.061)	0.116* (0.061)	0.112* (0.061)	0.119** (0.054)	0.121** (0.055)	0.120** (0.055)
R2	0.244	0.248	0.245	0.349	0.350	0.350	0.244	0.246	0.244	0.354	0.355	0.355
<i>Ingreso per cápita</i>												
Selva	0.184*** (0.050)	0.177*** (0.048)	0.181*** (0.049)	0.163*** (0.043)	0.165*** (0.043)	0.166*** (0.042)	0.082 (0.072)	0.101 (0.071)	0.082 (0.071)	0.089 (0.061)	0.093 (0.062)	0.093 (0.059)
R2	0.262	0.267	0.264	0.371	0.377	0.377	0.270	0.273	0.271	0.389	0.395	0.395
Definición alternativa de migrante a/	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No
Sexo del jefe de hogar	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si
Controles de composición de hogar b/	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si
Controles de ocupación c/	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si
Existe proyecto minero en el distrito	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

a/ Si nació en un distrito diferente del de residencia. b/ niños (0-6 años), jóvenes (7-14 años) y ancianos (70 años o más). c/ Proporción de desempleados dentro del hogar

Nota: Las regresiones incluyen como controles la edad del jefe del hogar, la edad al cuadrado, una *dummy* de migrante, una *dummy* de indígena del jefe de hogar, efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, *dummies* para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una *dummy* para el año 2007

Fuente: ENAHO 2006-07, Minem 2010.

Elaboración: propia

Como ejercicios adicionales de robustez, se agregaron dos variables más. Una es un control de ocupación que intenta capturar diferencias en la proporción de miembros del hogar en situación de desempleo (columna 5 y 11). Su inclusión no influye de modo importante en la magnitud y significancia estadística de los parámetros estimados. Por último, observamos que entre 1998 y 2007 numerosos proyectos mineros se han implementado en el país con variados efectos en las economías domésticas (Veáse Zegarra *et al.*, 2006). Para controlar por esta posibilidad como fuente generadora de diferenciales en ingresos y gastos, se ha agregado un control que identifica a los distritos con proyectos mineros (ya sea de ampliación, exploración u operación) hasta el año 2010³⁵. Los resultados son invariantes a esta variable (columnas 6 y 12).

4.5. Una mirada más amplia: Estimaciones para un entorno espacial mayor

Con ánimo de observar si las regularidades observadas se mantienen si se considera un espacio de análisis mayor, se ha tomado dos entornos adicionales: 75km y 100km a la redonda de límite de la selva. El propósito es principalmente tener algunos elementos de robustez de los hallazgos anteriores a entornos donde las condiciones de balance no son satisfechas. Los resultados de las estimaciones se muestran en la Tabla 4.

En este último ejercicio claramente se observa que los resultados son muy similares a los obtenidos en las tablas anteriores, tanto para las variables consumo e ingreso, como para los distintos grados del polinomio de las regresiones, aunque las magnitudes de los parámetros difieren ligeramente. En particular, se observa que considerando los entornos mayores los parámetros se hacen más grandes, especialmente dentro de los 75 km. Esto debe explicarse porque en estos entornos se incorporan dentro del grupo de control a los hogares de las zonas de la sierra ubicadas a mayor altitud, las cuales enfrentan mayores condiciones de pobreza. Así, a mayor distanciamiento del límite de la selva, mayores son las diferencias en consumo e ingreso entre los hogares de la selva y los de la sierra, como se vio en la Tabla 1. Por esto mismo, debe remarcar que este es un ejercicio apenas referencial y de robustez econométrica, y de ningún modo puede arrojar información sobre la validez externa de los estimados o su utilidad para hacer extrapolaciones sobre toda el área de la selva que es beneficiaria de la Ley.

³⁵ El dato proviene del Mapa Minero del Ministerio de Energía y Minas. La lista de proyectos incluida data del año 2010. Desafortunadamente no se consiguió el *stock* de proyectos hasta el año 2007 para coincidir con la fecha de la encuesta utilizada.

Tabla 4. Estimación en entornos de 75-100 km

	MCO (1)	Regresión discontinua			
		1° grado (2)	2° grado (3)	3° grado (4)	5° grado (5)
Gasto per cápita					
<= 75 km					
Selva	0.168*** (0.034)	0.172*** (0.034)	0.172*** (0.034)	0.168*** (0.034)	0.169*** (0.035)
R-squared	0.237	0.240	0.240	0.240	0.240
<= 100 km					
Selva	0.149*** (0.030)	0.165*** (0.031)	0.156*** (0.032)	0.153*** (0.031)	0.153*** (0.031)
R-squared	0.238	0.239	0.240	0.240	0.240
Ingreso per cápita					
<= 75 km					
Selva	0.213*** (0.040)	0.217*** (0.040)	0.220*** (0.039)	0.216*** (0.040)	0.217*** (0.040)
R-squared	0.251	0.252	0.253	0.253	0.253
<= 100 km					
Selva	0.170*** (0.036)	0.184*** (0.037)	0.182*** (0.037)	0.177*** (0.037)	0.177*** (0.037)
R-squared	0.251	0.252	0.252	0.252	0.252

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

Fuente: ENAHO 2006-07

Elaboración: propia

4.6. Efectos Heterogéneos

Hasta ahora, los resultados parecen ser relativamente robustos a la inclusión de diversos controles y a la utilización de varias formas de especificación de la función polinómica, especialmente en las regresiones de la variable de gasto per cápita. En general, ellos indican que entre los distritos que distan hasta en 50 km de los límites del área beneficiaria, los hogares tienen un gasto per cápita superior en alrededor de 14% a los de los hogares asentados en los distritos de control. Esta diferencia se reduce ligeramente a alrededor de 11% cuando se restringe el análisis a los distritos ubicados a una distancia máxima de 25 km, pero continúa siendo significativo. En el caso del ingreso per cápita, los estimados dan cuenta de diferencias del orden de alrededor de 8% y 17% dependiendo de si el entorno utilizado es de 25 o 50 km, respectivamente. No obstante, estas diferencias no son estadísticamente significativas en ambos entornos y tienden a variar mucho.

Ahora, para observar si estas magnitudes se mantienen constantes a lo largo del área de estudio, se evaluará la existencia de efectos heterogéneos según dos espacios de interés: residencia en capital departamental y/o ciudad importante, y residencia en zona norte, centro o sur del área de

estudio. Para esto, se ha descompuesto la variable *dummy* de residencia en el área beneficiaria interactuándola con las variables categóricas de interés. Así, la especificación a utilizar para observar los efectos heterogéneos de vivir en un distrito capital es la siguiente:

$$y_{ib} = \alpha + \gamma_k D_b K + \gamma_{nk} D_b (1 - K) + \sum_{k=1}^P \beta_k d_b^k + \delta X_{ib} + \phi_b + \varepsilon_{ib} \quad (4)$$

Donde K es una variable binaria que toma el valor de 1 si la observación proviene de un distrito capital y 0 de otro modo, γ_k es el efecto asociado a la residencia en un distrito capital del área beneficiaria y γ_{nk} es el efecto asociado a vivir en un distrito que no es capital dentro del área beneficiaria. De similar modo, la especificación para evaluar los efectos heterogéneos por ámbito de residencia es la siguiente:

$$y_{ib} = \alpha + \gamma_N D_b N + \gamma_C D_b C + \gamma_S D_b (1 - N - C) + \sum_{k=1}^P \beta_k d_b^k + \delta X_{ib} + \phi_b + \varepsilon_{ib} \quad (5)$$

En este caso, γ_N es el efecto asociado a residir en la zona norte del país dentro del área beneficiaria, γ_S es el efecto de vivir en la zona centro del área beneficiaria y γ_S el efecto relacionado a vivir en el sur de la zona selvática. En ambas especificaciones D_b es la variable dicotómica que identifica a los distritos beneficiarios. Las estimaciones para los entornos de 25 y 50 km se muestran en la Tabla 5. En todos los casos, se mantienen las especificaciones base de las columnas 1 y 5 de la Tabla 3.

Los resultados muestran que los mayores efectos habrían ocurrido entre los hogares de las ciudades capitales de los departamentos: en promedio, el efecto sobre estas áreas es cerca del doble del registrado en los distritos que no son capital. Esta diferencia se mantiene similar para ambas variables y en ambos entornos. Un hecho curioso es que haciendo esta “partición”, el impacto de la ley se torna positivo sobre la variable ingreso per cápita en el entorno de 25 km para las capitales departamentales. Tal hecho indica que el impacto habría sido mayor entre las ciudades principales de los departamentos, sugiriendo que los beneficios de la ley 27037 han sido mejor aprovechados por los habitantes de las localidades donde, presumiblemente, la mayor ocupación urbana permita contar con mercados mejor desarrollados.

Por otro lado, la búsqueda de efectos heterogéneos a nivel de ámbitos de residencia parece indicar que los efectos de la ley 27037 sobre el gasto per cápita solo se da en la zona centro y principalmente en la zona sur del país, donde los coeficientes estimados son casi el doble de los anteriores. Los parámetros estimados para la zona norte son de magnitud pequeña y estadísticamente no significativos. En el caso de la variable de ingreso per cápita, el efecto en la zona nortes es estadísticamente significativo en el entorno de 50 km, pero no en el de 25 km. En

este caso, también, el mayor impacto se habría dado en las zonas centro y principalmente en el sur³⁶.

Tabla 5. Efectos Heterogéneos (polinomio de tercer grado)

	Gasto per cápita		Ingreso per cápita	
	<=50 km	<=25 km	<=50 km	<=25 km
Capitales departamentales				
Selva × Capital departamental	0.248*** (0.054)	0.228*** (0.083)	0.327*** (0.061)	0.204* (0.107)
Selva × No Capital departamental	0.135*** (0.043)	0.103* (0.060)	0.165*** (0.049)	0.073 (0.070)
R-squared	0.245	0.245	0.263	0.271
Observations	7497	3909	7565	3939
Cluster	367	192	368	192
Por ámbito de residencia				
Selva × Zona Norte	0.010 (0.050)	-0.102 (0.093)	0.114* (0.063)	-0.052 (0.120)
Selva × Zona Centro	0.175*** (0.047)	0.118* (0.065)	0.194*** (0.055)	0.086 (0.080)
Selva × Zona Sur	0.335*** (0.078)	0.205** (0.093)	0.286*** (0.086)	0.139 (0.094)
R-squared	0.249	0.249	0.263	0.271
Observations	7497	3909	7565	3939
Cluster	367	192	368	192

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

Nota: Las regresiones incluyen como controles la edad del jefe del hogar, la edad al cuadrado, una *dummy* de migrante, una *dummy* de indígena del jefe de hogar, efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, *dummies* para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una *dummy* para el año 2007

Fuente: ENAHO 2006-07

Elaboración: propia

³⁶ En la Tabla A1 del anexo 1 del documento se presentan las estimaciones de los efectos heterogéneos considerando los entornos de 75 y 100 km, los cuales, como se indicó, deben tomarse sólo referencialmente. El patrón de respuesta de los efectos es bastante similar a los observados en tabla anterior, especialmente cuando se indaga por diferencias entre las ciudades que son capitales departamentales y las que no lo son.

4.7. ¿Qué justifica las diferencias encontradas? Un intento de exploración de canales de impacto

Los resultados encontrados dejan cierta evidencia de que, en el entorno analizado, los hogares del área beneficiaria gozarían de un gasto e ingreso per cápita que está ligeramente por encima del de aquellos asentados en áreas colindantes y con características físicas similares, pero que no gozan de los beneficios de la norma (el efecto sobre la segunda variable es menos claro). Entonces, cabe preguntarse ¿qué canales explicarían los efectos encontrados, en caso de que estos sean afectivamente atribuidos a la ley 27037? En este estudio, como se indicara líneas arriba, se ha prestado atención a la performance de las microempresas como canal principal. La selección de estos agentes se explica porque en la muestra utilizada constituyen las principales unidades de ocupación: 76% de los trabajadores se ocuparon en microempresas con 5 o menos trabajadores, mientras que 88% lo hizo en pequeñas unidades de negocio de hasta 10 trabajadores.

Para el análisis, como en Fajnzylber *et al.* (2011), la Tabla 6 muestra tres indicadores de performance de interés: el valor de la producción, la ganancia y una medida de productividad de los factores³⁷. En este caso, el valor de la producción se halló como las ventas mensuales más el valor del autoconsumo -todo a precios del 2001- y se expresaron en logaritmos. La ganancia, por su parte, es el valor de la producción menos los costos de producción y funcionamiento del negocio a precios del 2001 y fue expresada también en logaritmos. Por último, la productividad fue hallada como el cociente entre el valor de la producción y el valor de los factores.

Según los resultados, las unidades microempresariales ubicadas en el área beneficiaria de la muestra parecen estar asociadas a montos mayores de ganancia y valor de la producción. No obstante, esto sólo se observa en el entorno de 25 km, donde la significancia estadística y la magnitud de los parámetros estimados se mantienen similares bajo las cuatro especificaciones alternativas (columnas 5-8). En cambio, en el entorno mayor de 50km los coeficientes estimados sólo son estadísticamente significativos bajo la especificación de mínimos cuadrados ordinarios.

Por otro lado, las estimaciones para la medida de productividad no resultan estadísticamente significativas e inclusive en el entorno más cercano resultan tener el signo contrario al esperado. Sin embargo, una alerta frente a este resultado recae en el hecho de que la muestra utilizada para este ejercicio corresponde sólo al año 2006 debido a que en la base de datos del año 2007 no se contaba con variables de capital. De este modo, el menor número de observaciones podría estar conduciendo a estimados sesgados y con escaso poder estadístico³⁸.

³⁷ Para el lector interesado, en el anexo 1 se presenta la Tabla A2 que muestra los estimados de la performance de las unidades de negocios para los entornos de 75 y 100 km.

³⁸ El número de observaciones en las estimaciones de ganancia y valor de la producción fue de 2,572 y 3,016, respectivamente, en el entorno de 50 km, y de 1,384 y 1,606, respectivamente, en el entorno de 25 km. En cambio, las estimaciones de productividad tuvieron sólo 1,280 y 634 observaciones en ambos entornos, respectivamente.

Tabla 6. Performance de las Unidades de negocios
(Variables dependientes en logaritmos)

Variable dependiente	<= 50 km					<= 25 km			
	OLS	Regresión Discontinua			OLS	Regresión Discontinua			
		1° grado	2° grado	3° grado		1° grado	2° grado	3° grado	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
Ganancia (S/.)	Coef	0.210*	0.226	0.211	0.209	0.421***	0.402*	0.425*	0.411*
	SD	(0.112)	(0.189)	(0.197)	(0.197)	(0.160)	(0.220)	(0.222)	(0.233)
	R2	0.281	0.281	0.281	0.281	0.310	0.310	0.311	0.311
Valor de la Producción (S/.) 1/	Coef	0.268**	0.120	0.109	0.108	0.415***	0.317*	0.330*	0.288
	SD	(0.117)	(0.178)	(0.176)	(0.176)	(0.159)	(0.180)	(0.185)	(0.189)
	R2	0.263	0.263	0.263	0.263	0.283	0.283	0.283	0.284
Productividad 2/	Coef	0.239	0.261	0.037	0.010	-0.531	-0.404	-0.382	-0.360
	SD	(0.366)	(0.485)	(0.536)	(0.450)	(0.454)	(0.559)	(0.529)	(0.513)
	R2	0.067	0.067	0.071	0.075	0.069	0.069	0.071	0.071

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

1/ Estimado como el valor total de las ventas más el autoconsumo

2/ Estimado como el cociente entre el valor de la producción y el valor de la mano de obra más el del capital. Sólo disponible para 2006

Nota: Las regresiones incluyen como controles la edad del jefe del microempresario, una *dummy* de migrante, una *dummy* de indígena del jefe de hogar, efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, *dummies* para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una *dummy* para el año 2007

Fuente: Enaho 2006-07

Elaboración: propia

Para evaluar más cercanamente algún efecto potencial sobre la producción, la Tabla 7 muestra las diferencias en algunos determinantes de estas variables. La idea de fondo es que, por un lado, al reducirse el precio neto de los bienes comercializados en el área beneficiaria -por efecto de las exoneraciones del IGV de los productos vendidos a los usuarios-, se esperaría que los emprendedores en la zona opten por adquirir activos dotados de mayor tecnología que incrementen sus capacidades productivas. Por otro lado, ante la reducción de la tasa impositiva neta que enfrenten las unidades de negocio en la zona beneficiaria por un horizonte prolongado (el tiempo de vigencia de la norma), el valor esperado de los flujos de fondos de los proyectos de inversión deberían hacerse mayores, con lo cual sea haga más atractiva la idea de adquirir activos que incrementen el stock de capital. Los resultados de ambas hipótesis son presentadas en los paneles A-D de la Tabla 7. En ellos, las variables dependientes son *dummies* que toman el valor de 1 si el negocio cuenta con el activo y cero de otro modo.

Tabla 7. Demanda de Factores de las Unidades de negocios

Variable dependiente		<= 50 km				<= 25 km			
		OLS	Regresión Discontinua			OLS	Regresión Discontinua		
			1° grado	2° grado	3° grado		1° grado	2° grado	3° grado
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
A] Tiene maquinaria (=1) 1/	Coef	0.025	0.020	0.027	0.028	0.033	0.025	0.026	0.009
	SD	(0.042)	(0.049)	(0.054)	(0.053)	(0.059)	(0.061)	(0.061)	(0.062)
	R2	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
B] Tiene herramientas (=1) 1/	Coef	0.018	0.008	0.014	0.015	0.072	0.009	0.009	-0.036
	SD	(0.043)	(0.059)	(0.057)	(0.055)	(0.056)	(0.075)	(0.076)	(0.058)
	R2	0.021	0.021	0.021	0.022	0.019	0.021	0.021	0.037
C] Tiene vehículo para el negocio (=1) 1/	Coef	-0.009	-0.019	-0.030	-0.028	0.006	0.007	0.002	-0.022
	SD	(0.027)	(0.052)	(0.057)	(0.050)	(0.044)	(0.072)	(0.064)	(0.057)
	R2	0.046	0.046	0.047	0.051	0.054	0.054	0.059	0.067
D] Tiene local propio (=1)	Coef	-0.133**	-0.220**	-0.219**	-0.218**	-0.148	-0.206	-0.203	-0.121
	SD	(0.065)	(0.096)	(0.101)	(0.100)	(0.090)	(0.144)	(0.141)	(0.105)
	R2	0.062	0.065	0.065	0.065	0.093	0.095	0.095	0.116
E] Mano de Obra Remunerada (N° de personas)	Coef	0.154**	0.135	0.150	0.144	0.219**	0.335**	0.330***	0.304***
	SD	(0.072)	(0.121)	(0.130)	(0.114)	(0.091)	(0.130)	(0.120)	(0.111)
	R2	0.192	0.193	0.193	0.195	0.192	0.194	0.194	0.194
F] Mano de Obra No Remunerada (N° de personas)	Coef	-0.078	-0.009	0.006	0.007	0.025	0.186	0.170	0.175
	SD	(0.068)	(0.084)	(0.085)	(0.085)	(0.096)	(0.120)	(0.116)	(0.117)
	R2	0.163	0.164	0.164	0.164	0.177	0.179	0.181	0.181

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

1/ Observaciones sólo para 2006

Nota: Las variables dependientes de las regresiones A-D son binarias. Todas las regresiones incluyen como controles la edad del jefe del hogar, la edad al cuadrado, una dummy de migrante, una dummy de indígena del jefe de hogar, efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, dummies para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una dummy para el año 2007

Elaboración: propia

Las estimaciones muestran reducidos valores de los parámetros estimados y ausencia de significancia estadística, lo que sugiere que no existen diferencias en el acceso a maquinaria, herramientas o la adquisición de vehículos para el negocio entre las observaciones del área beneficiaria y el área de control. Estos resultados se mantienen para las cuatro especificaciones y dentro de los dos entornos estudiados³⁹. Lo contrario ocurre en cambio con la variable asociada a tenencia de local o establecimiento propio para la realización de las actividades del negocio⁴⁰. En las regresiones para esta variable dependiente, el parámetro es negativo y estadísticamente significativo en el entorno de 50 km y negativo pero no significativo en el de 25 km. Persistirían

³⁹ No obstante, debido a que las observaciones para las estimaciones de los paneles A, B y C de la Tabla 7 provienen sólo del año 2006, los riesgos asociados a escaso tamaño de muestra y falta de poder persisten.

⁴⁰ No considera las habitaciones de la vivienda que no sean de uso exclusivo para el negocio.

Una posibilidad final radica en la demanda del factor productivo empleo. Como se indicó en el marco teórico, la reducción de impuestos modifica positivamente la probabilidad de permanencia en el mercado de las unidades de negocio y con ello su demanda de empleo óptimo (Corseuil y Moura, 2010). El panel E de la Tabla 7 parece respaldar levemente este argumento. En él se ve que los parámetros estimados para la variable *mano de obra remunerada* son positivos y estadísticamente significativos, pero únicamente en el entorno de 25km. Ello no ocurre en cambio con la variable *mano de obra no remunerada*, dado que los parámetros estimados no son estadísticamente significativos para ninguna especificación econométrica utilizada (panel F). Si se toma como válida la diferencia, al parecer los valores de producción y ganancias de las microempresas en la selva se explicarían principalmente por la mayor utilización del factor trabajo, y en particular de trabajo remunerado.

Tabla 8. Resultados del mercado de trabajo

Variable dependiente	<= 50 km					<= 25 km			
	OLS	Regresión Discontinua			OLS	Regresión Discontinua			
		1° grado	2° grado	3° grado		1° grado	2° grado	3° grado	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
A] Personas ocupadas	Coef	0.002	0.002	0.001	0.002	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003
	SD	(0.005)	(0.005)	(0.005)	(0.004)	(0.007)	(0.007)	(0.006)	(0.006)
	R2	0.007	0.007	0.008	0.008	0.005	0.007	0.007	0.007
B] Personas asalariadas	Coef	0.021	0.022*	0.021	0.020	0.022	0.020	0.010	0.010
	SD	(0.013)	(0.013)	(0.013)	(0.012)	(0.018)	(0.017)	(0.016)	(0.016)
	R2	0.086	0.087	0.087	0.087	0.079	0.080	0.082	0.082
C] Trabajador Familiar No Remunerado	Coef	-0.031**	-0.032**	-0.031**	-0.030**	-0.028	-0.025	-0.013	-0.013
	SD	(0.014)	(0.013)	(0.013)	(0.013)	(0.019)	(0.017)	(0.016)	(0.016)
	R2	0.077	0.078	0.078	0.078	0.071	0.072	0.074	0.074

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

1/ Observaciones sólo para 2006

Nota: Las variables dependientes de las regresiones A-C son binarias. Todas las regresiones incluyen como controles la edad del jefe del hogar, la edad al cuadrado, una dummy de migrante, una dummy de indígena del jefe de hogar, efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, dummies para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una dummy para el año 2007

Elaboración: propia

Para complementar el último resultado observado desde el lado de la demanda de trabajo de los microempresarios, la Tabla 8 presenta resultados asociados al acceso empleo con datos de los trabajadores. En general, la mayor demanda de mano de obra remunerada observada en la tabla anterior no tiene correlato con mayores niveles de ocupación en la zona, y no se puede afirmar claramente que lo tenga con mayores niveles de presencia de trabajadores con ingresos. No obstante, se observan ligeras diferencias estadísticamente significativas en las tasas de trabajadores familiares no remunerados cuando se toma el entorno de 50 km. No así cuando se toma el entorno de 25 km.

4.8. ¿Las diferencias encontradas son el efecto causal de la ley 27037?

El recuento de los resultados observados deja ver que en el área beneficiaria el gasto per cápita es ligeramente mayor que en el área de control dentro de la muestra geográfica utilizada (en el caso del ingreso, las diferencias no son contundentes). Si bien los resultados no ofrecen suficiente respaldo, estas diferencias parecen tener algún nivel de correlato con mayores volúmenes de ganancia y valor de la producción de las microempresas, el canal intermedio priorizado para observar los efectos de la ley, pero no con mayores niveles de productividad. Y entre las unidades microempresariales, se observan leves diferencias en los niveles de demanda de mano de obra remunerada, lo que se corresponde a su vez con una proporción levemente menor de trabajadores familiares no remunerados. No obstante, la escasa robustez de estas últimas estimaciones no permite aseverar la validez de este canal con firmeza. Ahora bien, dados estos resultados, ¿las diferencias encontradas pueden ser atribuidas al efecto causal de la ley 27037? Como se indicó líneas arriba, para que ello sea posible deberían mantenerse los supuestos de continuidad de las covariables en el punto de discontinuidad geográfica y no clasificación selectiva de los individuos en el entorno cercano del área beneficiaria. El primer supuesto parece mantenerse sólo relativamente bien en el espacio muestral utilizado, según se analizó en el acápite 4.2, ya que si bien se observó que las pequeñas diferencias que existían en el entorno de 50 km desaparecen en un entorno menor de 25 km en la mayoría de las variables correspondientes al período anterior a la entrada en vigencia de la ley (1998), estas se mantienen en el ingreso per cápita, que registró pequeñas diferencias estadísticamente significativas, y la composición étnica de la población y el origen de los individuos.

El segundo supuesto, por su parte, que no puede ser evaluado empíricamente, también requiere algo de atención. Como se observó, en la muestra analizada la población migrante es mayor en el área beneficiaria en comparación con el área de control. Si esta variable midiera perfectamente las diferencias en factores no observados correlacionados con las variables de resultado y con la decisión de moverse al área beneficiaria, como los niveles de emprendedurismo, la aversión al riesgo o aún productividad, entonces su inclusión garantizaría plenamente la validez de los resultados. Desafortunadamente no es posible garantizar ello.

Un tercer supuesto no mencionado anteriormente es que para asumirse como válidos los estimados no deberían haberse registrado eventos con capacidad de influir en las variables de resultados que sean colineales con la variable de tratamiento en el período de análisis. Un hecho que puede vulnerar en alguna medida esta condición es la construcción de la Carretera Interoceánica que se inició en el 2005 en el sur oriente del Perú. Si bien el mayor impacto esperado de este proyecto se alcanzará mucho después de su culminación y puesta en funcionamiento⁴¹, lo que está fuera del ámbito temporal del estudio, aún en su etapa de construcción habría tenido algunos impactos sobre las comunidades (Rosas, 2011). De ser el caso, el efecto encontrado en esta área del país, que es mayor que el registrado en el norte o centro, estaría explicado parcialmente por esta razón. Sin embargo, dentro del grupo de control también están incluidos distritos de la zona sur que están expuestos a los efectos potenciales de este

⁴¹ Balbín y Patrón (2008)

proyecto, lo que permite balancear las muestras. No obstante, la presencia de este *confounder* es latente por lo que no puede ser descartado plenamente.

Las potenciales violaciones a los tres supuestos mencionados deben conducirnos a mantener cierta cautela sobre las magnitudes de los estimados, debido a que es posible que persista algún sesgo en dirección positiva que esté sobreestimando ligeramente los parámetros y nos lleve a atribuir un impacto significativo cuando este en realidad es algo más pequeño. Se han hecho sendos esfuerzos para tratar de reducirlos, pero no es posible garantizar que se haya tenido pleno éxito. Ello nos obliga a ser precavidos y tomar e interpretar los hallazgos con el cuidado respectivo. En todo caso, la evidencia mostrada sí indica que no se descarta la existencia de un efecto positivo de la ley 27037 sobre el bienestar de la población beneficiaria como aparentemente lo indican las referencias revisadas.

V. CONCLUSIONES

Evaluar la *Ley de promoción de la inversión en la Amazonía del Perú* resulta una tarea necesaria para generar información que ayude a decidir mantenerla o buscar su eliminación, habida cuenta de los costos fiscales que para el Perú representa. Sin embargo, ello no es fácil desde un punto de vista formal debido a que es complicado recrear lo que en la zona hubiera ocurrido de no implementarse la norma. Por esta razón, aprovechando la regla de asignación geográfica subyacente que permite delimitar un “límite” de la selva, este estudio intenta evaluar el impacto en el bienestar de los hogares asentados en un entorno de hasta 50km de distancia a partir de un diseño de regresiones discontinuas.

En general, utilizando como medidas de bienestar agregadas el gasto e ingreso per cápita de los hogares de los años 2006 y 2007 (netos de transferencias de terceros), se encontraron diferencias sistemáticas entre el área beneficiaria y el área no beneficiaria. Concretamente, los hogares de la selva tienen un gasto per cápita superior en 11% y 14%, siendo las diferencias robustas a la utilización de diversos controles. En el caso del ingreso per cápita las diferencias son ligeramente mayores (8% y 18%) aunque no son tan claras –en el entorno de 25 km evaluado no resultan estadísticamente significativas bajo ninguna especificación del polinomio de distancia-. Estas diferencias fueron invariables a numerosas pruebas de robustez. Dentro de estas, una de importancia particular consideró estimaciones en entornos más amplios de 75 y 100 km. Los resultados se mantuvieron cualitativamente similares.

En un intento de entender los canales que justifiquen estas diferencias, se prestó atención a algunas variables relacionadas con la performance de las microempresas. En el área estudiada, estas unidades son la principal fuente de empleo e ingresos de la población ocupada. Los resultados dieron cuenta de diferencias importantes –pero no del todo robustas a cambios en los entornos considerados- en los montos de rentabilidad y el valor de la producción a favor las unidades de negocio de los distritos beneficiarios. Estas diferencias se intentaron analizar, a su vez, a partir de la existencia de diferencias en el acceso a activos. El argumento subyacente es que

los precios diferenciados y la mejora en los flujos de utilidad esperados por la reducción de impuestos podrían haber inducido a los microempresarios del área beneficiaria a demandar más activos productivos. Esto último se intentó analizar, a su vez, a partir de la existencia de diferencias en el acceso a activos productivos, como maquinarias y herramientas, y no se encontraron diferencias. Tampoco hubo diferencias relevantes en las variables de activos de capital físico de más largo plazo, como vehículos o local propio.

Sin embargo, sí se observaron leves diferencias en la demanda por mano de obra, en particular remunerada. Así, parecería que las unidades de negocios del área beneficiaria tienden a demandar más factor trabajo remunerado -esto se encontró sólo tomando un entorno de 25 km-. Desde el punto de vista de los trabajadores, esta evidencia tiene cierto correlato con la menor presencia de trabajadores familiares no remunerados -la diferencia es sólo sutil, pues únicamente tiene significancia estadística tomando un entorno de 50 km-. No obstante, la escasa robustez de los resultados impide aseverar estas conclusiones con firmeza.

A lo largo del estudio han surgido pequeños inconvenientes que colisionan en algún grado con los supuestos de identificación de la estrategia empírica. En todos los casos estos han tratado de ser analizados y abordados del mejor modo posible, pero es probable que mantengan cierta persistencia que no pudo ser controlada. Por ello, su presencia debe invitar a tomar e interpretar los resultados encontrados con el cuidado respectivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Avi-Yonah R. y Y. Margalioth (2006), "Taxation in developing countries: some recent support and challenges to the conventional view". Documento presentado en el 1st OECD INTR Conference que tuvo lugar en la Escuela de Leyes de la Universidad de Michinga.
- Balbín, D. y P. Patrón (2008), *Carretera Interoceánica Sur. Consideraciones para su aprovechamiento sostenible*. Asociación Civil Labor.
- Barro, R. (1997), *Macroeconomics*. MIT Press.
- Beuermann D. y M. Paredes (2008), "Impacto de las telecomunicaciones en los ingresos rurales y el trabajo infantil. Una evaluación de impacto del programa de teléfonos rurales de FITEL". CIES, documento de trabajo.
- Bolnick, B. (2004), *Effectiveness and Economic Impact of Tax Incentives in the SADC Region*. USAID/RCSA Technical Report.
- Cameron, C. y P. Trivedi (2005), *Micoeconometrics. Methods and Applications*. Cambridge University Press
- Caliendo, M. y S. Kopeining (2005), *Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching*. IZA Institute DP N° 1588.
- Congreso de la República del Perú (1998), *Ley de la Promoción de la Inversión en la Amazonía*. Ley N° 27037
- Corseuil C. y R. Moura (2010), The effects of tax incentives for small firms on employment levels. Ensaio Economicos da EPGE n° 701, Graduate School of Economics, Fundación Getulio Vargas.
- Dell (2010), "The Persistent Effects of Peru's Mining Mita". Por aparecer en *Econometrica*.
- Dattar, G. y X. Del Carpio (2009), *Are Irrigation Rehabilitation Projects Good for Poor Farmers in Peru?* World Bank Policy Research Working Paper N° 5154
- El Comercio, edición del 3/10/2009. Consultado en <http://elcomercio.pe/impresas/notas/beneficio-tributario-mal-entendido/20091003/350188>
- Easson A. y E. Zolt (2003), *Tax Incentives*. World Bank Course on Practical Issues of Tax Policy in Developing Countries, April 28-May 1.
- Escobal J. y E. Flores (2009), "Maternal migration and child well-being in Peru". *Young Lives working paper N° 56*.
- Estache, Antonio y Vitor Gaspar (1995), "Why tax incentives do not promote investment in Brazil", en Shah, Anwar ed., *Fiscal incentives for investment and innovation*. Oxford University Press, 1995, pp. 309-340.
- Fajnzylber, P.; Maloney, W. y G. Montes-Rojas (2011), "Does formality improve micro-firm performance? Evidence from Brazilian SIMPLES program". *Journal of Development Economics*, 94, 262-276.
- García, V. y J. Valderrama (2006), "Hacia una política tributaria más eficiente". En Giugale, M.; V. Fretes-Cibils y J. Newman (editores), *Perú, la oportunidad de un país diferente*. Banco Mundial.

- Instituto Apoyo (2003), Análisis de las Exoneraciones e Incentivos Tributarios y Propuesta de Estrategia para su Eliminación.
- Klemm, A. y S. Van Parys (2009), *Empirical Evidence on the Effects of Tax Incentives*. IMF Working Paper.
- Lavy (2006), "From forced busing to free choice in public schools: quasi-experimental evidence of individual and general effects". NBER, Wp 11969
- Lee, M. (2005), *Microeconometric for policy, program and treatment effects*. Oxford University Press
- Klemm A. y S. Van Parys (2009), "Empirical Evidence on the Effects of Tax Incentives". IMF Working Paper N° 136.
- Hines, James (1999), "Lessons from Behavioural Responses to International Taxation". National Tax Journal vol. 52.
- Imbens, G. y T. Lemieux (2008), "Regression discontinuity designs: A guide to practice". Journal of Econometrics, 142, 615-635.
- Indecopi (2000), "Efectos de la Ley de la Amazonía en la Comercialización Mayorista de Combustibles en la Selva", Documento de Trabajo N° 003-2000
- Mieszkowski, P. (1969), "Tax Incidence Theory: The Effects of Taxes on the Distribution of Income". *Journal of Economic Literature*, Vol. 7, No. 4 (Dec., 1969), pp. 1103-1124.
- Nichols, A. (2007), "rd: Stata module for regression discontinuity estimation". Disponible en <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s456888.html>
- Porter, J. (2003), Estimation in the Regression Discontinuity Model. Universidad de Harvard, mimeo.
- Rosas, D. (2011), *Nuevas Oportunidades de Empleo en las Comunidades Altoandinas a partir de la Construcción y Operación de la Carretera Interoceánica Sur: El caso de Mahuayani*. Tesis de licenciatura de la facultad de Antropología, Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco.
- Tanzi, V. y H. Zee (2001), *La política tributaria en los países en desarrollo*. Temas en Economía N° 27. Fondo Monetario Internacional
- Trivelli, C. (2005). *Los Hogares Indígenas y la Pobreza en el Perú. Una Mirada a Partir de la Información Cuantitativa*. Documento de Trabajo N° 141. Instituto de Estudios Peruanos.
- Varian, H. (2005), *Microeconomía intermedia*, 7° Edición. Norton Company.
- Zegarra, E; J. Orihuela y M. Paredes (2006), *Minería y economías familiares explorando impactos y espacios de conflicto*. CIES-GRADE, Documento de trabajo.

ANEXO 1. Estimaciones para entornos de 75 y 100 km

Tabla A1. Efectos heterogéneos

	Gasto per cápita		Ingreso per cápita	
	<=100 km	<=75 km	<=100 km	<=75 km
Capitales departamentales				
Selva × Capital departamental	0.253*** (0.042)	0.261*** (0.044)	0.315*** (0.039)	0.324*** (0.044)
Selva × No Capital departamental	0.183*** (0.031)	0.201*** (0.031)	0.205*** (0.036)	0.223*** (0.035)
R-squared	0.238	0.239	0.250	0.252
Observations	14315	11525	14470	11645
Cluster	678	562	679	563
Por ámbito de residencia				
Selva × Zona Norte	0.084*** (0.032)	0.116*** (0.034)	0.139*** (0.041)	0.187*** (0.044)
Selva × Zona Centro	0.215*** (0.041)	0.241*** (0.039)	0.211*** (0.047)	0.237*** (0.042)
Selva × Zona Sur	0.466*** (0.057)	0.412*** (0.061)	0.474*** (0.082)	0.371*** (0.072)
R-squared	0.244	0.243	0.253	0.253
Observations	14315	11525	14470	11645
Cluster	678	562	679	563

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

Nota: Las regresiones incluyen como controles la edad del jefe del hogar, la edad al cuadrado, una *dummy* de migrante, una *dummy* de indígena del jefe de hogar, efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, *dummies* para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una *dummy* para el año 2007

Fuente: ENAHO 2006-07

Elaboración: propia

Tabla A2. Performance de las Unidades de Negocio
(Variables dependientes en logaritmos)

Variable dependiente		<= 100 km				<= 50 km			
		OLS	Regresión Discontinua			OLS	Regresión Discontinua		
			1° grado	2° grado	3° grado		1° grado	2° grado	3° grado
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
A] Ganancia (S/.)	Coef	0.261***	0.054	-0.035	-0.039	0.237***	0.231	0.168	0.158
	SD	(0.091)	(0.153)	(0.159)	(0.158)	(0.087)	(0.151)	(0.157)	(0.157)
	R2	0.258	0.259	0.261	0.261	0.268	0.268	0.269	0.269
B] Valor de la Producción (S/.) 1/	Coef	0.259***	0.112	0.033	0.029	0.230**	0.179	0.069	0.072
	SD	(0.080)	(0.138)	(0.135)	(0.134)	(0.096)	(0.147)	(0.149)	(0.148)
	R2	0.250	0.251	0.252	0.252	0.258	0.258	0.260	0.260
C] Productividad 2/	Coef	-0.154	0.031	-0.010	-0.071	-0.117	0.343	0.096	0.050
	SD	(0.203)	(0.359)	(0.353)	(0.346)	(0.266)	(0.433)	(0.425)	(0.423)
	R2	0.058	0.059	0.059	0.061	0.066	0.068	0.070	0.070

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

1/ Estimado como el valor total de las ventas más el autoconsumo

2/ Estimado como el cociente entre el valor de la producción y el valor de la mano de obra más el del capital. Sólo disponible para 2006

Nota: Las regresiones incluyen como controles la edad del jefe del microempresario, una *dummy* de migrante, una *dummy* de indígena del jefe de hogar, efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, *dummies* para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una *dummy* para el año 2007

Fuente: Enaho 2006-07

Elaboración: propia

Tabla A3. Demanda de Factores

Variable dependiente		<= 100 km				<= 50 km			
		OLS	Regresión Discontinua			OLS	Regresión Discontinua		
			1° grado	2° grado	3° grado		1° grado	2° grado	3° grado
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)		
A) Tiene maquinaria (=1) 1/	Coef	0.071**	0.055	0.055	0.053	0.037	0.049	0.047	0.045
	SD	(0.032)	(0.047)	(0.051)	(0.051)	(0.035)	(0.051)	(0.054)	(0.054)
	R2	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
B) Tiene herramientas (=1) 1/	Coef	0.019	0.016	0.041	0.036	0.018	0.042	0.044	0.041
	SD	(0.027)	(0.049)	(0.049)	(0.049)	(0.030)	(0.052)	(0.050)	(0.050)
	R2	0.011	0.011	0.013	0.013	0.010	0.010	0.010	0.010
C) Tiene vehículo para el negocio (=1) 1/	Coef	0.009	0.047	0.044	0.044	0.007	0.028	0.007	0.005
	SD	(0.022)	(0.033)	(0.039)	(0.039)	(0.020)	(0.038)	(0.044)	(0.045)
	R2	0.032	0.033	0.033	0.033	0.038	0.038	0.039	0.039
D) Tiene local propio (=1)	Coef	-0.051	-0.102	-0.115	-0.118	-0.115**	-0.194**	-0.224***	-0.221**
	SD	(0.048)	(0.072)	(0.074)	(0.074)	(0.055)	(0.077)	(0.086)	(0.088)
	R2	0.066	0.067	0.067	0.067	0.062	0.065	0.066	0.066
E) Mano de Obra Remunerada (N° de personas)	Coef	0.074	0.110	0.069	0.062	0.051	0.144	0.145	0.150
	SD	(0.056)	(0.086)	(0.090)	(0.092)	(0.067)	(0.092)	(0.101)	(0.103)
	R2	0.157	0.157	0.159	0.159	0.183	0.183	0.183	0.183
F) Mano de Obra No Remunerada (N° de personas)	Coef	0.004	-0.016	0.005	0.001	-0.041	-0.044	-0.039	-0.035
	SD	(0.054)	(0.068)	(0.066)	(0.066)	(0.057)	(0.071)	(0.075)	(0.076)
	R2	0.130	0.130	0.130	0.130	0.140	0.140	0.140	0.140

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

1/ Observaciones sólo para 2006

Nota: Las variables dependientes de las regresiones A-D son binarias. Todas las regresiones incluyen como controles la edad del jefe del hogar, la edad al cuadrado, una dummy de migrante, una dummy de indígena del jefe de hogar, efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, dummies para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una dummy para el año 2007

Elaboración: propia

Tabla A4. Resultados en el mercado laboral

Variable dependiente	<= 100 km				<= 50 km				
	OLS	Regresión Discontinua			OLS	Regresión Discontinua			
		1° grado	2° grado	3° grado		1° grado	2° grado	3° grado	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
A] Personas ocupadas	Coef	-0.014***	-0.014***	-0.012***	-0.013***	-0.004	-0.004	-0.003	-0.004
	SD	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.004)	(0.005)	(0.005)	(0.004)	(0.004)
	R2	0.014	0.014	0.014	0.014	0.008	0.008	0.008	0.008
B] Personas asalariadas	Coef	0.010	0.005	0.005	0.004	0.016	0.015	0.016	0.014
	SD	(0.010)	(0.010)	(0.010)	(0.010)	(0.012)	(0.012)	(0.011)	(0.011)
	R2	0.093	0.094	0.094	0.094	0.089	0.089	0.089	0.090
C] Trabajador Familiar No Remunerado	Coef	-0.011	-0.007	-0.010	-0.010	-0.024*	-0.023*	-0.024**	-0.023*
	SD	(0.010)	(0.010)	(0.010)	(0.010)	(0.013)	(0.013)	(0.012)	(0.012)
	R2	0.083	0.083	0.084	0.084	0.080	0.081	0.081	0.081

Errores estándar *clustereados* a nivel de distritos en paréntesis

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

1/ Observaciones sólo para 2006

Nota: Las variables dependientes de las regresiones A-C son binarias. Todas las regresiones incluyen como controles la edad del jefe del hogar, la edad al cuadrado, una dummy de migrante, una dummy de indígena del jefe de hogar, efectos fijos para distritos con límites colindantes con el borde del área beneficiaria, dummies para cada trimestre del año en cual fue recogida la información y una dummy para el año 2007

Elaboración: propia