

## CAPÍTULO 8

# IMPACTOS DE LA ACTIVIDAD MINERO-ENERGÉTICA EN EL DESARROLLO PRODUCTIVO SUBNACIONAL DE PERÚ

Abel Camacho | Alvaro Cox | Ángel Guillén<sup>1</sup>

### RESUMEN

Este documento tiene como objetivo identificar los impactos de la actividad minero-energética en el desarrollo productivo subnacional de Perú. Así, utilizando información de los Censos de Población y Vivienda (1993 y 2007) y Censos Agropecuarios (1994 y 2012) se estima el impacto de estas actividades sobre la diversificación productiva, la composición productiva y el desarrollo tecnológico. Para ello se utilizan técnicas de evaluación de impacto no experimentales. Los resultados indican que la actividad minero-energética genera un aumento de la diversificación productiva, la cual favorece el desarrollo de sectores no tradicionales de las zonas rurales. El efecto en la composición productiva es, naturalmente, heterogéneo según sector. Finalmente, se evidencia que el desarrollo tecnológico en el sector agrario se ve perjudicado por la presencia de actividades minero-energéticas.

### INTRODUCCIÓN

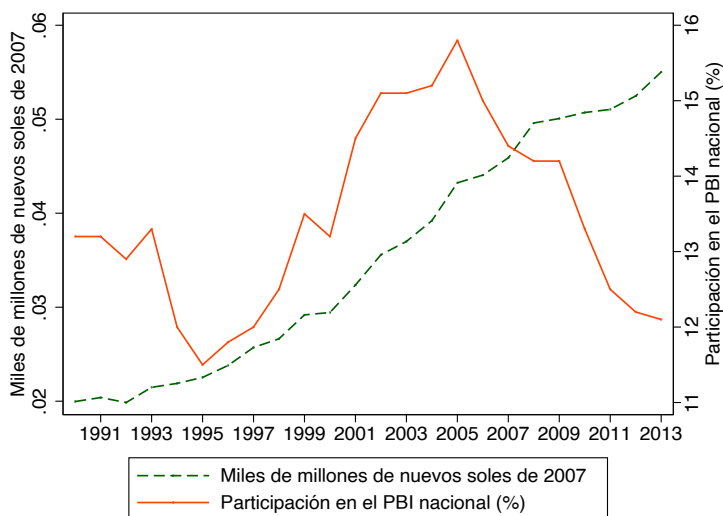
Las actividades primarias relacionadas a la extracción de recursos no renovables han liderado el crecimiento económico del Perú en los últimos años. Como respuesta, la academia ha producido diversos estudios que analizan los efectos de estas actividades sobre distintas dimensiones del bienestar en los hogares. No obstante, existen algunos aspectos del

---

1 Los autores agradecen el financiamiento del Concurso Anual de Investigación del CIES 2014 a una versión previa de este documento. Contacto: Abel Camacho. Email: abelcamachogavidia@gmail.com.

bienestar que aún no han sido estudiados y que son importantes para las familias y los hacedores de política. En esta dirección, el presente trabajo complementa la investigación previa incorporando el análisis de los efectos sobre el desarrollo productivo.

Autores como Loayza y Rigolini (2016) y Ticci y Escobal (2015) han aprovechado los censos económicos y de población de 1993 y 2007 para analizar el impacto a nivel distrital de las actividades mineras sobre indicadores de desarrollo. La figura 8.1 muestra que la minería crece más rápido que la economía en su conjunto en el periodo 1995-2005, por lo que utilizar la información inter-censal podría recoger satisfactoriamente el impacto del boom minero experimentando en el Perú.



**Gráfico 8.1 Evolución del sector minero energético 1990-2013**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración propia.

A pesar del desempeño de estas actividades, el desarrollo de este sector ha sido acompañado de una fuerte conflictividad social. Esto debido a las externalidades que genera sobre otras actividades económicas muy intensivas en mano de obra (como la agricultura) o recursos hídricos. Las zonas donde se extraen minerales e hidrocarburos son generalmente rurales, por lo que muchas veces existen superposiciones entre ambos tipos de actividades. Así, sin un adecuado manejo ambiental, las zonas agrícolas podrían verse afectadas por la contaminación de los ríos, lagunas y/o suelos. Tomando en cuenta que la mayor parte de los hogares rurales dependen de la agricultura, es comprensible la ocasional oposición de sus habitantes hacia al ingreso de empresas minero energéticas. En este

contexto, Loayza y Rigolini (2016) reportan que alrededor de la tercera parte de los conflictos sociales en 2009 estaban relacionadas a actividades mineras. A su vez, los autores encuentran que a pesar que estas actividades generar un mayor bienestar, vienen acompañadas de mayor desigualdad, que explicaría el incremento de la conflictividad social.

Por otro lado, las actividades minero-energéticas han tenido un rol fundamental en moldear la estructura económica de nuestro país. El artículo de Hausmann y Klinger (2008) es muy ilustrativo y enfático al afirmar que los términos de intercambio son el principal determinante del ciclo económico en el país. Esto se debe, explican los autores, a la alta concentración de materias primas en nuestra canasta exportadora.

De este modo, para analizar los impactos de las actividades minero-energéticas sobre el desarrollo productivo, nos enfocaremos en los efectos sobre variables relacionadas a diversificación productiva, el desempeño de los diferentes sectores y, en la medida de lo posible, sobre el desempeño tecnológico.

Para analizar el impacto de la minería sobre las dimensiones del bienestar mencionadas se utilizarán técnicas no experimentales de la metodología de evaluación de impacto. En este sentido, se clasificaran a los distritos de la muestra en dos grandes grupos de control y tratamiento. Aquellos distritos “tratados” son aquellos que tienen inversiones mineras significativas, mientras que los distritos de control son aquellos que siendo muy similares a los distritos “tratados” en muchos aspectos, no tienen inversiones mineras significativas. En este punto, es vital realizar un emparejamiento adecuado en base a las características de los distritos buscando encontrar parejas que compartan la mayor cantidad de similitudes excepto la inversión minera. Para nuestro trabajo, utilizamos controles que definan un soporte común sobre el cual se pueda realizar un emparejamiento adecuado. La minería es un sector muy relacionado a los aspectos geológicos del territorio, en este sentido, se utilizan variables de control que establezcan parejas en base a aspectos como el nivel de altitud, las intensidad de precipitaciones y temperaturas, las características de la formación rocosa en el distrito, el nivel de pendiente del terreno, si existen áreas protegidas establecidas dentro del territorio, la distancia de un distrito de control a otro distrito minero, la densidad poblacional, el porcentaje de espacios dedicados al cultivo agrícola, la densidad hídrica, entre otras variables.

De este modo, el presente estudio tiene como objetivo principal analizar el impacto económico que la actividad minera ha tenido a nivel distrital. Lo que resta del documento mantiene la siguiente estructura: la siguiente sección presenta la revisión de literatura, la posterior sección presenta la metodología, luego la subsecuente sección describe los datos utilizados, a

continuación la subsecuente sección presenta los resultados y la última sección concluye.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

Existe un gran debate en torno a los efectos de las industrias extractivas no renovables sobre el desarrollo económico. Los primeros estudios elaborados en torno al tema fueron desarrollados por Corden y Neary (1982) y Corden (1984) quienes estudian empíricamente la relación entre recursos minerales y crecimiento económico. Posteriormente, el trabajo desarrollado por Sachs y Warner (1995) dirigió el énfasis hacia el estudio de la llamada enfermedad holandesa. Si bien el desarrollo académico en el tema fue creciendo de manera importante, no había un consenso acerca de la naturaleza de la relación. Por ejemplo, en contraste con los resultados de Sachs y Warner (1995), Brunnschweiler (2008) encuentra una relación positiva entre la actividad primaria y el crecimiento económico. En este sentido, no se sabe aún si los recursos minerales son una bendición o una maldición para el desarrollo de un país.

Una primera corriente considera que estas industrias generan beneficios sociales que sobrepasan los costos implicados. Entre los beneficios se resalta la atracción de inversiones extranjeras directas en el sector (con la llegada de dichas empresas llegan nuevas tecnologías que pueden ser luego adaptadas a los procesos productivos locales), la captación de impuestos por parte del sector público, la generación de puestos de trabajo directo e indirecto y, finalmente, es una gran fuente de divisas (McMahon y Remy, 2001).

Por el contrario, la segunda corriente considera que las actividades mineras energéticas generan efectos perniciosos a la economía y sociedad. Entre los principales argumentos, se sostiene que la actividad minera incentiva el movimiento de recursos hacia las actividades extractivas descuidando las actividades industriales de mayor valor agregado. Estas tienen un efecto sobre el tipo de cambio desincentivando las exportaciones de los productos industriales ajenos al boom minero. La famosa tesis de Prebisch-Singer va en este mismo sentido pues identifica una tendencia decreciente en los términos de intercambio de los países que se especializan en recursos minerales. Finalmente, las conocidas externalidades negativas que genera la actividad extractiva son descritas en Yelapaala y Ali (2005) y Crowson (2009).

Adicionalmente, en países con un marco institucional débil se encuentra que los recursos naturales refuerzan instituciones extractivas y rentistas que generan un crecimiento económico con una importante desigualdad económica (Gavin y Hausmann, 2000). Este mecanismo institucional ha

sido bastante trabajado por la literatura actual con importantes referentes en el tema como Acemoglu y Robinson (2001); Mahoney (2001); Sokolo y Engerman (2000); Engerman y Sokolo (2002); Bulte et al. (2005); Isham et al. (2005); Sachs y Warner (2001); entre otros.

Según refiere la literatura, esta relación entre recursos naturales e instituciones es dinámica pues se generan incentivos a preservar las actividades extractivas desde las élites beneficiadas. Por consiguiente, la actividad extractiva tiene un correlato en la desigualdad y pobreza que se genera pues los beneficios son captados por una pequeña cantidad de actores empoderados que mantienen el control de las principales fuentes de riqueza mineral (Durand, 2005).

Loayza y Rigolini (2016) analizan los efectos que la actividad minera ha tenido sobre la desigualdad y el bienestar de los hogares. Para ello, utilizan información inter-censal en el periodo 1993-2007 y encuentran que estas actividades generan un mayor bienestar, pero también mayor desigualdad. Los autores sostienen que esto explicaría la conflictividad social alrededor de estas actividades. Ticci y Escobal (2015), por su parte, utilizando información censal, y como unidad de estudio a los distritos de la sierra encuentran una falta de correspondencia entre el limitado impacto en varias dimensiones del bienestar (empleo, necesidades básicas, pobreza) y las grandes expectativas reveladas por los efectos positivos en el crecimiento demográfico y la proporción de la población inmigrante.

Glave y Kuramoto (2007) hacen un balance de la situación de la minería en el Perú, realizando un análisis de los antecedentes históricos, aspectos macro, meso y micro-económicos; llegando a la conclusión de que a pesar de los grandes beneficios que trae a niveles macro y meso los efectos a nivel micro (desarrollo) aún no han sido consolidados. Barrantes et al. (2005) sugiere que, a pesar de que su estudio se realiza alrededor de 10 años después de las reformas estructurales, aún es un periodo de tiempo limitado para mejorar las condiciones de vida de un país. Esto, entre otras cosas, porque el sistema legalmente establecido para redistribuir la renta minera es insuficiente. Asimismo, sugiere la necesidad de profundizar el análisis relacionado al vínculo entre pobreza y producción minera.

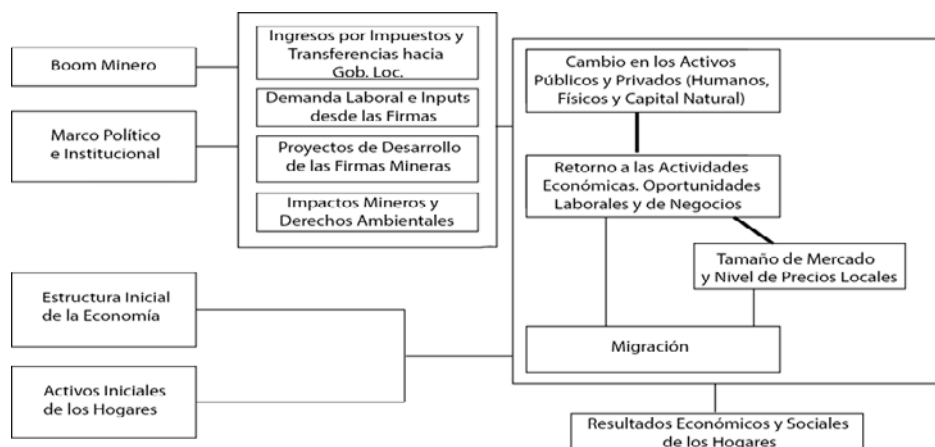
Por otro lado, Zegarra et al. (2007), usando información de las Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2003 y 2004, encuentran en los hogares urbanos un impacto positivo en el ingreso per-cápita y un impacto negativo en la probabilidad de acceder a desagüe y ser pobre. A su vez, en el caso de los hogares rurales, encuentra un efecto negativo en la probabilidad de acceder a agua potable y en la probabilidad de ser pobre. Finalmente, independientemente del ámbito rural-urbano, encuentra un impacto positivo en el ingreso per-cápita de los hogares con un jefe de hogar más

educado. Aragón y Rud (2013), usando información de la ENAHO entre 1997 y 2006, estudian el caso de la mina Yanacocha y encuentra un aumento de 1.7% en el ingreso real como respuesta a un aumento de 10% de las compras de la mina. Asimismo, usando un modelo de equilibrio general espacial, adjudican este efecto encontrado a los eslabonamientos generado por la mina.

Por su parte. Del Pozo et al. (2013), usando información de la ENAHO entre 2001 y 2010, analiza el efecto de la minería a través del canon minero, llegando a la conclusión de que el efecto es heterogéneo, beneficiando a los hogares menos pobres y urbanos y perjudicando a los hogares más pobres y rurales. De Echave y Cueva (2005), usando información dentro del periodo 1991-2001, concluyen que la actividad minera tiene un impacto negativo sobre la pobreza a nivel departamental. Finalmente, Calle (2017) utilizando la Evaluación Censal de Estudiantes realizadas entre 2007 y 2015, encuentra efectos negativos del Canon Minero sobre el desempeño académico de los alumnos.

Más allá del estudio de Ticci y Escobal (2015), quienes no encuentran efectos significativos de la producción minera sobre la producción agrícola, no se han encontrado estudios que analicen el efecto de las actividades extractivas en el desarrollo agrícola. Sin embargo, existen estudios que analizan el impacto de estas actividades sobre los recursos hídricos, lo cual puede ser interpretado como un primer paso en identificar el efecto de estas actividades. De este modo, destaca el trabajo realizado por Herrera y Millones (2011), quienes calculan que en los años 2008 y 2009 el costo económico de la contaminación ambiental minera sobre los recursos hídricos ascendió a los 1,263 millones de dólares. Por su parte, Arriarán y Gómez (2008) evidencian un gran aumento en la concentración de mercurio en sedimentos, peces y lobos de río; producto de la actividad minera en la cuenca del río Malinowski en Madre de Dios.

Ticci y Escobal (2015) presentan un gráfico que sintetiza los canales a través de los cuales las actividades minero-energéticas afectan los resultados económicos de los hogares. El mismo corresponde al gráfico 8.2.



**Gráfico 8.2 Principales canales del impacto de la actividad minera-energética**

Fuente: tomado de Ticci y Escobal (2015).

## METODOLOGÍA

Los objetivos del estudio implican conocer el impacto de las actividades minero-energéticas sobre un conjunto de variables de interés, que variables relacionadas a diversificación productiva, el desempeño de los diferentes sectores y, en la medida de lo posible, sobre el desempeño tecnológico. La metodología utilizada para responder a las interrogantes planteadas es una estimación de diferencias en diferencias con un método de emparejamiento conocido como propensity score matching (PSM) a nivel distrital.

El método de PSM constituye una alternativa para la evaluación de impacto de choques sobre determinada variable endógena o de resultado. Este método tiene la ventaja de ser útil cuando los grupos de control no están claramente identificados, y en este caso PSM se usa para definir el grupo control (pseudo-control) en base a un proceso de selección, este proceso de selección reduce el tradicional sesgo de auto-selección que de otra manera podría ocurrir al seleccionar el grupo de control sin un proceso de aleatorización<sup>2</sup>.

2 Sin embargo, este método descansa en supuestos que de no cumplirse podrían potencialmente afectar los resultados. Una de las desventajas del método PSM es que la interpretación de causalidad descansa en el supuesto rara vez verificable de que las variables no observadas están correlacionadas con los resultados y con la probabilidad de recibir un tratamiento, y además se mantiene constante en el tiempo, este es el conocido caso de la heterogeneidad

El método de emparejamiento por PSM relaciona las observaciones tratadas con las no tratadas sobre la base de la probabilidad estimada de ser escogido al grupo de tratamiento. Uno de los supuestos necesarios para la aplicación del PSM es que los factores determinantes en la participación del programa son observables. Luego, en el emparejamiento se asume que la participación del tratamiento es independiente del resultado. Formalmente, se realiza una estimación logística (u otro modelo de elección discreta) para estimar la participación en el programa como una función de las características observables.

$$P(X) = Pr(d = 1 | X). \quad (8.1)$$

Un beneficio del PSM es que permite hacer el emparejamiento balanceando las características observables. A través de este método se podrá conocer el efecto de la actividad minero-energético sobre el promedio de las variables de salida o “Average Treatment Effect on Treated” (ATT), utilizando un criterio de emparejamiento que fije hasta qué punto se tolerará la discrepancia entre la probabilidad estimada de un tratado y un no tratado.

La aplicación de este método se justifica por dos motivos. En primer lugar, se podría pensar que la presencia de yacimientos minero-energéticos en los distritos sigue un proceso aleatorio. Esto quiere decir que los hogares o distritos analizados no deciden sobre la existencia o no de un yacimiento minero en su territorio. En este sentido, la existencia de yacimientos mineros podría catalogarse como un “experimento natural”. No obstante, la existencia de yacimientos mineros no implica necesariamente el realizar inversiones para su extracción. Por lo tanto, si bien se puede pensar en los yacimientos mineros como experimento natural, la realización de inversiones mineras si pueden estar afectadas por las decisiones colectivas que toman los individuos (uno de los ejemplos más representativos es el caso de Conga).

Siguiendo la misma idea, las variables de interés pueden verse influenciadas por el cambio de otras variables socio-económicas, y los resultados esperados estarían sesgados. A raíz de esto, siguiendo la propuesta de (Rosenbaum y Rubin, 1983) se establece un soporte común de distritos con características similares que pueden ser comparables entre sí, lo cual se ve expresado en el propensity score  $P(X)$  o la probabilidad

---

no observable en los casos de evaluación de impacto. Otra desventaja de este método es que no se garantiza necesariamente que exista un balance de observaciones de las covariables entre los grupos tratamiento y control (en términos de los primeros y segundos momentos). Recordar que este balance requiere la aplicación de otros métodos como el de Entropy Balancing.



de recibir la actividad minero-energético dado un conjunto de variables comunes  $X$ .

En segundo lugar, existe la posibilidad que el cambio en la variable de resultado se deba a variables no observables que, por lo tanto, no fueron tomadas en cuenta en el propensity score matching (PSM) y, en consecuencia, los grupos de tratamiento y control derivados de este método no serían comparables. Por ejemplo, la postura o sesgo de la autoridad local frente a la actividad minera, promoviendo o rechazando la actividad en su territorio.

Es importante destacar que el método de PSM no es capaz de aislar el efecto de la heterogeneidad no observable, sin embargo, la aplicación del método de diferencias en el tiempo podría reducir el sesgo destacado, especialmente si la heterogeneidad no observable se mantiene constante en el tiempo. El método se denomina diferencias en diferencias (Heckman et al., 1998) y permite limpiar el efecto de las variables no observables que se mantienen constantes en el tiempo. A su vez, este tipo de estimación permite obtener estimadores más eficientes. Formalmente, el modelo se puede plantear como se muestra a continuación:

$$ATT = E \left[ E \left( Y_i^{1,T} - Y_i^{1,t} | D_1 = 1, P(X_i) \right) - E \left( Y_i^{0,T} - Y_i^{0,t} | D_1 = 1, P(X_i) \right) | D_i = 1 \right], \quad (8.2)$$

donde,  $Y_i^{1,T}$  es la variable de salida en el periodo  $T$ , con  $T > t$ ,  $D = 1$  indica que el distrito se encuentra bajo tratamiento,  $P(X)$  es la probabilidad de recibir el tratamiento (*propensity score*); o en términos prácticos, que el distrito esté sujeto a la actividad minera. Los resultados serán confiables si el conjunto de variables no observables no cambian en el tiempo o pueden ser aproximadas por variables observables y ser incluidas en el proceso de identificación del soporte común. Un interesante aporte de la presente investigación será incluir la dimensión espacial en el trabajo. Primero, la estimación del *propensity score* involucra la dimensión espacial, esto debido a que la combinación distancia-altitud desde los diversos distritos a zonas densamente pobladas y con mejores servicios de salud y educación, zonas de producción industrial o de mayor concentración agrícola puede condicionar el cambio en las variables de salida. Segundo, dado que el efecto de la actividad minero-energética difícilmente se circunscribe a un distrito, sino que también afecte a distritos aledaños, se ampliará el grupo de tratamiento a los distritos vecinos. Así se considerará a un distrito dentro del grupo de tratamiento si su número de trabajadores en actividades minero-energética supera un umbral dado por la media de trabajadores de esta actividad en los distritos que contengan al menos uno de ellos (véase Ticci y Escobal, 2015).

La inclusión de variables espaciales, puede acarrear problemas de correlación espacial sobre todo en el grupo de tratamiento. Por tanto, los errores del modelo logit o probit para la estimación del “propensity score” tendrían problemas de heterocedasticidad provocando una estimación inconsistente. Para solucionar este problema se sigue la propuesta de LeSage (2008) y se estima un modelo de autocorrelación espacial, dado por:

$$y = \rho M_1 y + X' \beta + u, \tag{8.3}$$

$$u = \lambda M_2 u + e, \tag{8.4}$$

donde  $y$  es una variable dicotómica que toma valores de 1 o 0 y es usada en la estimación del PSM,  $X$  son las variables del soporte común,  $M_1$  y  $M_2$  son las matrices de varianzas que controlan los efectos de correlación espacial,  $e \sim N(0, \sigma^2 V)$  y  $V$  es una matriz diagonal donde  $v_1, v_2, \dots, v_n$  son los parámetros asociados al patrón de heteroscedasticidad supuesto.

Finalmente, según Guo y Fraser (2014) la estimación de diferencias en diferencias puede expresarse a través de la siguiente expresión analítica:

$$ATT = \frac{1}{n_1} \sum_{i \in I_1 \cap S_p} \left[ (Y_i^{1,t+1} - Y_i^{1,t}) - \sum_{j \in I_0 \cap S_p} W_{i,j} (Y_i^{0,t+1} - Y_i^{0,t}) \right], \tag{8.5}$$

donde  $n_1$  es el número de distritos,  $i \in I_1$  son los distritos con actividades minero-energéticas,  $j \in I_0$  son los distritos sin esas actividades,  $S_p$  es el soporte común, y  $W_{i,j}$  es el peso dado a la comparación entre el  $j$ -ésimo distrito sin actividad minero-energética con el  $i$ -ésimo distrito con dicha actividad. Los pesos son asignados de acuerdo a una función de kernel estimada en el “propensity score matching” siguiendo a Heckman et al. (1997). Esta función kernel genera un grupo vecinos muy similares a la observación “tratada” y los empareja a través de un promedio ponderado. Los errores estándar de la estimación se calculan siguiendo el método de *bootstrapping*. Con la finalidad de obtener resultados robustos a varias especificaciones se aplica otros métodos de emparejamiento como el método del vecino más cercano, el método de la distancia máxima y regresión lineal ajustada. Dentro del grupo de tratamiento se considerará solo a aquellos distritos con presencia reciente (entre 1993 y el 2007) de actividad minero-energética, según lo reportado por Ticci y Escobal (2015) los distritos con antigua presencia de actividad minera ya han desarrollado mercados de trabajo y de bienes intermedios que afectan de manera diferenciada las variables de salida.

## DATOS

Para estimar los efectos de las actividades minero-energéticas sobre el desarrollo productivo sería ideal contar con información detallada a nivel de empresa a partir de la cual se puedan construir buenos indicadores distritales. Sin embargo, dado el nivel de informalidad existente en el país, muchas empresas no son encuestadas al realizar los censos económicos. Asimismo, los indicadores de desarrollo tecnológico a nivel de empresa son poco confiables pues las empresas, en especial las pequeñas, no tienen claro su nivel de desarrollo tecnológico. Ante esto, los indicadores de desarrollo productivo serán construidos a partir de los datos de empleo de los censos de población, mientras que los indicadores de desarrollo tecnológico serán construidos únicamente para el sector agrario.

De este modo, el presente documento hace uso de un amplio número de bases de datos. Se utilizan los Censos de Población y Vivienda (1993 y 2007) y los Censos Agropecuarios (1994 y 2012). Apartir de los primeros se estima la diversificación distrital en composición del empleo usando el índice de Herfindahl-Hirschman<sup>3</sup>; asimismo, se identifican, cuáles eran los distritos que contaban con actividad minero-energética en 1993. También se obtiene la participación del empleo de los sectores a ser estudiados. Por su parte, a partir de los censos agropecuarios se calcula el uso de tecnologías agrícolas. Estos datos fueron complementados por diferentes fuentes de información a nivel distrital. Primero, el mapa de límites distritales del Ministerio del Ambiente, no solo nos permite obtener las coordenadas para analizar el componente espacial, sino nos da el área distrital. Con el área distrital y el dato de población, se obtiene la densidad poblacional, mientras que con el área distrital y el área de cultivos totales, se obtiene la superficie agrícola como porcentaje de la superficie total. Otra fuente importante de datos, es el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, a través de su índice de Desarrollo Humano para 2007, en el que incluye la altura de la capital distrital. Por su parte, WorldClim, nos permite obtener la temperatura mínima, máxima y nivel de precipitación a una resolución de 30 segundos de arco. A partir de estos se obtiene, complementariamente, la variación en temperatura y precipitación en el distrito. Por su parte, los mapas de áreas protegidas del Sistema Nacional de áreas Naturales Protegidas por el Estado, permiten calcular el porcentaje del distrito declarado como reserva natural. Asimismo, los mapas de carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones de 2002 nos permiten aproximarnos al nivel de conectividad previa al boom a partir de la densidad de carreteras

3 El índice viene dado por  $HHI = \sum_{i=1}^n s_i^2$ , donde  $s_i$  representa la participación en el empleo del sector  $i$  respecto al total. De este modo el índice está acotado entre (0; 1]. Se utilizan los 15 grandes sectores de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme Revisión 3.

por kilómetro cuadrado. Por otro lado, las cartas nacionales permiten estimar la densidad de ríos por kilómetro cuadrado a nivel distrital. Se obtiene la transferencias por canon a partir de los datos publicados por el Ministerio de Economía y Finanzas. Asimismo, la Defensoría del Pueblo, permite identificar el número de conflictos relacionados a la actividad minera. El mapa metalogenético, por su parte, nos permite diferenciar los factores geológicos que afectan la probabilidad de que un mineral se encuentre en cierta zona. Así, se calcula el porcentaje del distrito que pertenece a cada una de las 27 franjas metalogenéticas a partir de la información publicada por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico<sup>4</sup>.

**Cuadro 8.1 Promedios de las variables endógenas para tratados y no tratados**

	1994			2007/2012		
	No tratado	Tratado	p-value	No tratado	Tratado	p-value
Diversificación productiva	0.495	0.421	0.000	0.463	0.317	0.000
Empleo	0.962	0.952	0.081	0.945	0.951	0.280
Empleo en el sector agropecuario	0.636	0.574	0.006	0.627	0.450	0.000
Empleo en pesca	0.007	0.006	0.898	0.006	0.005	0.610
Empleo en manufactura	0.052	0.064	0.040	0.035	0.039	0.399
Empleo en suministro de electricidad, gas y agua	0.001	0.001	0.903	0.002	0.002	0.675
Empleo en construcción	0.014	0.020	0.010	0.043	0.053	0.017
Empleo en comercio	0.051	0.072	0.000	0.073	0.094	0.000
Empleo en hoteles y restaurantes	0.006	0.008	0.036	0.021	0.029	0.000
Empleo en transportes	0.013	0.020	0.004	0.030	0.046	0.000
Empleo en enseñanza	0.036	0.038	0.462	0.050	0.047	0.387
Empleo en salud	0.003	0.005	0.008	0.010	0.012	0.114
Empleo en otros servicios	0.126	0.123	0.745	0.029	0.028	0.771
Empleo manufactura de bienes de capital	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.307
Empleo manufactura de bienes de consumo	0.037	0.045	0.023	0.021	0.022	0.537
Empleo manufactura de bienes intermedios	0.012	0.015	0.443	0.012	0.013	0.592
Empleo man. primaria	0.002	0.003	0.788	0.002	0.002	0.963
Empleo man. de servicios	0.001	0.001	0.052	0.000	0.001	0.000
Uso de riego tecnificado	0.516	0.596	0.060	0.473	0.521	0.184
Uso de fertilizantes	0.596	0.716	0.001	0.687	0.737	0.074
Uso de plaguicidas	0.410	0.495	0.009	0.421	0.490	0.020
Uso de tractores	0.138	0.192	0.038	0.207	0.238	0.286

4 Si bien son 27 franjas, en la estimación del pscore solo se utilizan las 3 que tienen un mayor poder explicativo.

El cuadro 8.1 presenta las medias de las variables endógenas, diferenciando entre los años 1994 y 2007, así como los distritos tratados de los no tratados. La evidencia, para las diferentes variables, sugiere que las medias de 1994 son muy similares entre los distritos tratados y no tratados, lo cual es una primera señal de la factibilidad de usar la metodología planteada. Asimismo, los valores de 2007 sí tienden a ser diferenciados entre los distritos tratados y no tratados. De este modo, el diferencial entre estos valores es un primer esbozo de la dirección del efecto de las actividades minero-energéticas sobre las diferentes variables.

A pesar de la similitud en las medias de 1994 entre los distritos tratados y no tratados, esto no es suficiente para realizar el análisis planteado. Así es necesario especificar un conjunto de variables a ser utilizadas para realizar el PSM de tal modo que se controle por aquellas variables que afectan la decisión de desarrollar un proyecto minero o los outcomes observados. Siguiendo a Ticci y Escobal (2015) se incluyen variables de utilización de tierras agrícolas en el distrito, distribución geográfica de la población, altura, áreas protegidas. Asimismo, se incluyen variables climáticas y de la composición geológica de las tierras en el distrito.

Cabe resaltar que el impacto del boom sobre las distintas variables endógenas puede (y es muy probable que así sea) seguir una dinámica distinta en la absorción del choque. Es decir, existen variables que son afectadas por el boom de manera inmediata como el nivel de empleo en el sector, pero también existen otras variables endógenas como el empleo en otros sectores que tiene un tiempo de rezago en responder y consolidar su fortalecimiento o desventaja a raíz del choque exógeno. En este sentido, puede que los resultados presentados al 2007 no tomen en cuenta el total del impacto dinámico que se espera observar. No obstante, esto estaría subestimando el impacto y no sobreestimando.

Como ha sido mencionado, la teoría sugiere que la utilización de tierras en el distrito, medida como el porcentaje de tierras agrícolas sobre el total de tierras en el distrito, podría afectar el desarrollo de actividades minero-energéticas, pues ambas rivalizan por el recurso tierra. De manera similar, se incluye la densidad de ríos en el distrito como variable de control, pues la minería y la agricultura rivalizan por el recurso agua. Ambos indicadores nos permiten controlar indirectamente la conflictividad social.

Por su parte, variables relacionadas al nivel de educación de los jefes de hogar, así como la relacionada lengua nativa, afectan directamente la empleabilidad de estos. De este modo, condicionan el resultado en empleo. Asimismo, pueden afectar, indirectamente, la diversificación. Por otro lado, la trama de carreteras en el distrito afecta el costo logístico asociado al transporte de minerales, con lo que podría estar afectando la decisión de invertir.

En cuanto a la distribución geográfica, se utiliza la densidad poblacional, pues se espera que sea más sencillo que las actividades minero-energéticas se asienten en distritos menos densos al disminuir la probabilidad de tener que rivalizar por tierras y facilitar las negociaciones entre la empresa y la población.

**Cuadro 8.2 Promedios de las variables de control para tratados y no tratados**

	No tratado	Tratado	p-value
% de personas dependientes (ratio de dependencia)	0.452	0.440	0.011
% de jefes de hogar con educación primaria	0.835	0.807	0.006
% de jefes de hogar con educación secundaria	0.126	0.139	0.052
% de jefes de hogar analfabertos	0.767	0.769	0.934
Km. de carreteras por $Km^2$ del área del distrito	0.001	0.001	0.409
Km. de ríos por $Km^2$ del área del distrito	0.002	0.002	0.731
Número de conflictos sociales	0.015	0.176	0.000
% de áreas protegidas respecto al área del distrito	0.036	0.035	0.971
% de áreas de cultivo respecto al área del distrito	0.036	0.003	0.077
Altitud promedio del distrito	2305	2508	0.156
Densidad poblacional	0.729	1.321	0.365
Coefficiente de variabilidad de precipitaciones (1966-99)	1.274	1.529	0.005
Coefficiente de variabilidad de temperatura (1966-99)	0.120	0.122	0.619
Nivel de precipitación promedio (1966-99)	61.627	50.934	0.016
Nivel de temperatura promedio (1966-99)	18.367	17.723	0.064
% de roca ígnea respecto al área del distrito	0.146	0.223	0.010
% roca metamórfica respecto al área del distrito	0.132	0.170	0.086
Canon minero (2004-07)	3.194	13.216	0.000
% de franja metalogenética 6 respecto al área del distrito	0.011	0.042	0.001
% de franja metalogenética 21 respecto al área del distrito	0.008	0.034	0.007
% de franja metalogenética 23 respecto al área del distrito	0.006	0.035	0.000

En cuanto a la altura del distrito, esta es incluida pues ambas dificultan la provisión de bienes públicos al hacerlos más costosos. Asimismo, Bebbington y Bury (2009) sugieren que es más probable la existencia de recursos naturales en aquellos distritos con mayor altura. Las reservas naturales, por su parte, deberían funcionar como un limitante del desarrollo de actividades minero-energéticas.

Por otro lado, las variables climáticas afectan, sobretudo, los resultados agrícolas, aunque, con un menor efecto, pueden condicionar el desarrollo minero-energético al encarecer las operaciones marginalmente. Finalmente, las características geológicas son de suma importancia para

determinar qué tipos de minerales o hidrocarburos pueden ser encontrados en una región. El cuadro 8.2 resume las variables mencionadas a partir de sus medias.

## RESULTADOS

Para estimar los efectos de las actividades minero-energéticas en las variables de interés se ha usado la técnica de emparejamientos PSM usando varios tipos de kernel (Epanechnikov, normal, tricubo y uniforme). Además, se ha estimado bajo otras técnicas de emparejamiento. En concreto se ha usado vecino más cercano o nearest-neighbor matching, distancia máxima y regresión lineal ajustada o regression adjustment. Los resultados de estas técnicas de emparejamiento se muestran en los cuadros 8.3, 8.4, 8.5, 8.6 y 8.7. Los resultados obtenidos usando kernel (cuadro 8.3) son los resultados de referencia de este documento.

Antes de comentar los resultados es necesario precisar el soporte común del emparejamiento, cuya existencia es uno de los supuestos para la estimación consistente a través de estos métodos. En el gráfico 8.3 se puede apreciar el soporte de las observaciones tratadas y no tratadas. Con la inclusión de las variables de control expuestas en el cuadro 8.2 y aplicando un criterio de mínimo y máximo se tiene un soporte de entre 0.01 y 0.40.

En los cuadros 8.8 y 8.9 se muestran los resultados de las pruebas de balance, para ello se utilizó el algoritmo pscore de Becker y Ichino (2002). Se satisfacen las pruebas de balance para un total de 5 bloques. Del conjunto de distritos tratados fueron seleccionados dentro del soporte 82 y 9 quedaron fuera del soporte. Además, el soporte incluye a 1292 distritos no tratados.

En el cuadro 8.3 se reportan los resultados luego de aplicar el PSM y diferencias en diferencias. Las primeras cuatro columnas corresponden a la estimación sin controlar por posibles efectos de correlación espacial de las variables de control, mientras las siguientes columnas muestran los resultados luego de corregir este fenómeno. Además, se reportan los distintos tipos de kernel empleados. En general, los resultados no son sensibles a la especificación del tipo de kernel.

Como ha sido mencionado no se han encontrado estudios que analicen los efectos de la actividad minera sobre la diversificación productiva a nivel subnacional. En ese sentido, los resultados presentados en el cuadro 8.3 resultan reveladores al evidenciar que la producción minero-energética favorece la diversificación productiva. Los resultados sugieren que la presencia de actividades minero-energéticas tiende a reducir, en promedio, el índice de Herfindahl-Hirschman en 0.06 unidades.

**Cuadro 8.3 Resultados del propensity score matching usando kernel**

	Sin controles espaciales				Con controles espaciales				N obs.
	Epanech.	Normal	Tricubo	Uniforme	Epanech.	Normal	Tricubo	Uniforme	
Diversificación productiva	-0.0597*** (0.0171)	-0.0606*** (0.0163)	-0.0590*** (0.0193)	-0.0612*** (0.0187)	-0.0571*** (0.0197)	-0.0601*** (0.0208)	-0.0563*** (0.0179)	-0.0593*** (0.0224)	1550
Empleo	0.0163** (0.0078)	0.0169*** (0.0053)	0.0163** (0.0071)	0.0164** (0.0069)	0.0188*** (0.0072)	0.0190*** (0.0049)	0.0187*** (0.0070)	0.0187*** (0.0053)	1550
Empleo en s. agropecuario	-0.0985*** (0.0199)	-0.0997*** (0.0189)	-0.0977*** (0.0228)	-0.1000*** (0.0203)	-0.0938*** (0.0219)	-0.0975*** (0.0213)	-0.0927*** (0.0220)	-0.0965*** (0.0202)	1550
Empleo en pesca	-0.0103** (0.0047)	-0.0102*** (0.0038)	-0.0104** (0.0044)	-0.0098** (0.0043)	-0.0112** (0.0047)	-0.0112*** (0.0042)	-0.0112*** (0.0039)	-0.0115** (0.0049)	1550
Empleo en manufactura	-0.0317* (0.0049)	-0.0400* (0.0037)	-0.0304 (0.0041)	-0.0339* (0.0042)	-0.0342* (0.0046)	-0.0432** (0.0041)	-0.0323 (0.0041)	-0.0375** (0.0038)	1550
Empleo en sum. de elec.	-0.0237* (0.0121)	-0.0252* (0.0149)	-0.0237 (0.0169)	-0.0234 (0.0170)	-0.0203 (0.0128)	-0.0220* (0.0131)	-0.0201 (0.0145)	-0.0215 (0.0153)	1550
Empleo en construcción	0.0007 (0.0191)	-0.0081 (0.0218)	0.0024 (0.0224)	-0.0024 (0.0199)	-0.0006 (0.0210)	-0.0096 (0.0177)	0.0012 (0.0273)	-0.0054 (0.0237)	1550
Empleo en comercio	-0.0068 (0.0045)	-0.0067 (0.0041)	-0.0068* (0.0038)	-0.0068* (0.0040)	-0.0081* (0.0046)	-0.0078* (0.0044)	-0.0081** (0.0039)	-0.0078** (0.0039)	1550
Empleo en hot. y rest.	0.0025 (0.0016)	0.0032** (0.0015)	0.0024* (0.0013)	0.0026** (0.0013)	0.0017 (0.0014)	0.0025** (0.0012)	0.0015 (0.0016)	0.0021 (0.0015)	1550
Empleo en transportes	0.0046*** (0.0018)	0.0048*** (0.0018)	0.0046*** (0.0017)	0.0045** (0.0019)	0.0046*** (0.0017)	0.0050*** (0.0018)	0.0045* (0.0024)	0.0049** (0.0021)	1550
Empleo en enseñanza	-0.0095*** (0.0022)	-0.0089*** (0.0022)	-0.0097*** (0.0023)	-0.0093*** (0.0024)	-0.0103*** (0.0023)	-0.0090*** (0.0025)	-0.0105*** (0.0027)	-0.0099*** (0.0033)	1550
Empleo en salud	-0.0011 (0.0009)	-0.0009 (0.0010)	-0.0012 (0.0009)	-0.0009 (0.0008)	-0.0008 (0.0010)	-0.0007 (0.0009)	-0.0008 (0.0010)	-0.0008 (0.0010)	1550
Empleo en otros servicios	0.0065 (0.0106)	0.0051 (0.0088)	0.0063 (0.0101)	0.0066 (0.0110)	0.0103 (0.0117)	0.0084 (0.0113)	0.0105 (0.0086)	0.0104 (0.0118)	1550
Emp. man. de b. de capital	-0.0002* (0.0001)	-0.0002** (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002** (0.0001)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002** (0.0001)	1550
Emp. man. de b. de consumo	-0.0089*** (0.0031)	-0.0086** (0.0035)	-0.0091** (0.0037)	-0.0085** (0.0042)	-0.0086*** (0.0031)	-0.0087*** (0.0031)	-0.0085** (0.0040)	-0.0087** (0.0038)	1550
Emp. man. de b. intermedios	-0.0002 (0.0026)	-0.0008 (0.0025)	-0.0002 (0.0027)	-0.0003 (0.0028)	-0.0018 (0.0027)	-0.0016 (0.0028)	-0.0018 (0.0021)	-0.0017 (0.0027)	1550
Empleo man. primaria	-0.0016 (0.0010)	-0.0013 (0.0010)	-0.0016 (0.0012)	-0.0015 (0.0010)	-0.0014 (0.0010)	-0.0013 (0.0008)	-0.0013 (0.0010)	-0.0015 (0.0010)	1550
Empleo man. de servicios	0.0005 (0.0003)	0.0004* (0.0002)	0.0005 (0.0004)	0.0005* (0.0003)	0.0005 (0.0003)	0.0004 (0.0003)	0.0005 (0.0004)	0.0004 (0.0003)	1550
Uso de riego tecnificado	-0.0102 (0.0133)	-0.0133 (0.0141)	-0.0095 (0.0150)	-0.0107 (0.0131)	-0.0181 (0.0173)	-0.0193 (0.0130)	-0.0182 (0.0157)	-0.0189 (0.0150)	1539
Uso de fertilizantes	-0.0317* (0.0181)	-0.0400** (0.0198)	-0.0304 (0.0206)	-0.0339* (0.0197)	-0.0342* (0.0202)	-0.0432** (0.0204)	-0.0323 (0.0260)	-0.0375** (0.0182)	1539
Uso de plaguicidas	0.0007 (0.0166)	-0.0081 (0.0176)	0.0024 (0.0209)	-0.0024 (0.0242)	-0.0006 (0.0249)	-0.0096 (0.0228)	0.0012 (0.0197)	-0.0054 (0.0206)	1539
Uso de tractores	-0.0237 (0.0166)	-0.0252* (0.0152)	-0.0237 (0.0150)	-0.0234* (0.0127)	-0.0203 (0.0152)	-0.0220 (0.0143)	-0.0201 (0.0145)	-0.0215 (0.0141)	1539

Notas: errores estándar entre paréntesis. \*, \*\*, \*\*\* implica un nivel de significancia al 10, 5 y 1% respectivamente.



**Cuadro 8.4 Resultados del propensity score matching usando vecino más cercano**

	Sin controles espaciales				Con controles espaciales				N obs.
	1 vecino	3 vecinos	5 vecinos	10 vecinos	1 vecino	3 vecinos	5 vecinos	10 vecinos	
Diversificación productiva	-0.0529** (0.0215)	-0.0618*** (0.0186)	-0.0571*** (0.0172)	-0.0622*** (0.0163)	-0.0744*** (0.0240)	-0.0505*** (0.0190)	-0.0515*** (0.0161)	-0.0589*** (0.0176)	1550
Empleo	0.0300*** (0.0107)	0.0280*** (0.0094)	0.0195** (0.0098)	0.0108 (0.0167)	0.0189 (0.0122)	0.0210** (0.0105)	0.0320*** (0.0096)	0.0198 (0.0166)	1550
Empleo en s. agropecuario	-0.1031*** (0.0250)	-0.1086** (0.0208)	-0.1047*** (0.0197)	-0.1088*** (0.0193)	-0.1115*** (0.0241)	-0.0968*** (0.0204)	-0.0970*** (0.0188)	-0.1059*** (0.0202)	1550
Empleo en pesca	-0.0058 (0.0068)	-0.0057 (0.0047)	-0.0074 (0.0046)	-0.0064 (0.0043)	-0.0067 (0.0057)	-0.0086** (0.0038)	-0.0104*** (0.0036)	-0.0099*** (0.0036)	1550
Empleo en manufactura	-0.0224 (0.0067)	-0.0057 (0.0047)	-0.0036 (0.0046)	-0.0134 (0.0043)	0.0009 (0.0056)	-0.0197 (0.0038)	-0.0285** (0.0035)	-0.0276** (0.0036)	1550
Empleo en sum. de elec.	-0.0408** (0.0177)	-0.0250** (0.0115)	-0.0247** (0.0117)	-0.0283** (0.0114)	-0.0436** (0.0191)	-0.0267** (0.0130)	-0.0233* (0.0136)	-0.0233* (0.0122)	1550
Empleo en construcción	0.0161 (0.0285)	0.0024 (0.0218)	0.0073 (0.0200)	0.0126 (0.0201)	0.0500 (0.0341)	0.0076 (0.0206)	0.0104 (0.0192)	0.0025 (0.0163)	1550
Empleo en comercio	-0.0086* (0.0048)	-0.0065* (0.0039)	-0.0072** (0.0036)	-0.0074** (0.0032)	-0.0066 (0.0056)	-0.0084** (0.0042)	-0.0061* (0.0036)	-0.0057* (0.0033)	1550
Empleo en hot. y rest.	-0.0007 (0.0033)	0.0018 (0.0016)	0.0025* (0.0013)	0.0027** (0.0011)	0.0020 (0.0018)	0.0015 (0.0010)	0.0018* (0.0009)	0.0023*** (0.0007)	1550
Empleo en transportes	0.0016 (0.0028)	0.0032 (0.0023)	0.0039* (0.0021)	0.0039** (0.0018)	0.0023 (0.0027)	0.0042** (0.0020)	0.0053*** (0.0017)	0.0063*** (0.0016)	1550
Empleo en enseñanza	-0.0176*** (0.0046)	-0.0129*** (0.0028)	-0.0118*** (0.0025)	-0.0101*** (0.0029)	-0.0117*** (0.0041)	-0.0140*** (0.0027)	-0.0121*** (0.0023)	-0.0113*** (0.0019)	1550
Empleo en salud	-0.0017 (0.0011)	-0.0009 (0.0008)	-0.0008 (0.0007)	-0.0013* (0.0007)	-0.0013 (0.0010)	-0.0013 (0.0008)	-0.0012 (0.0008)	-0.0012* (0.0007)	1550
Empleo en otros servicios	0.0241 (0.0172)	0.0207* (0.0118)	0.0144 (0.0105)	0.0142 (0.0103)	0.0302* (0.0161)	0.0254** (0.0120)	0.0179* (0.0108)	0.0189* (0.0111)	1550
Emp. man. de b. de capital	-0.0001 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	-0.0002** (0.0001)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002* (0.0001)	-0.0001 (0.0001)	1550
Emp. man. de b. de consumo	-0.0039 (0.0054)	-0.0046 (0.0034)	-0.0062** (0.0030)	-0.0055** (0.0026)	-0.0028 (0.0044)	-0.0057* (0.0032)	-0.0069** (0.0030)	-0.0068** (0.0031)	1550
Emp. man. de b. intermedios	-0.0009 (0.0028)	0.0002 (0.0025)	-0.0002 (0.0026)	0.0001 (0.0026)	-0.0026 (0.0033)	-0.0020 (0.0024)	-0.0020 (0.0023)	-0.0016 (0.0020)	1550
Empleo man. primaria	-0.0015* (0.0009)	-0.0020*** (0.0008)	-0.0016*** (0.0006)	-0.0014** (0.0006)	-0.0024** (0.0011)	-0.0014 (0.0009)	-0.0020** (0.0009)	-0.0020** (0.0010)	1550
Empleo man. de servicios	0.0005 (0.0003)	0.0005* (0.0003)	0.0005** (0.0002)	0.0005** (0.0002)	0.0010** (0.0005)	0.0005** (0.0003)	0.0005** (0.0002)	0.0004* (0.0002)	1550
Uso de riego tecnificado	-0.0183 (0.0211)	-0.0110 (0.0152)	-0.0020 (0.0144)	-0.0038 (0.0150)	-0.0078 (0.0315)	-0.0200 (0.0190)	-0.0151 (0.0174)	-0.0137 (0.0159)	1539

	Sin controles espaciales				Con controles espaciales				N obs.
	1 vecino	3 vecinos	5 vecinos	10 vecinos	1 vecino	3 vecinos	5 vecinos	10 vecinos	
Uso de fertilizantes	-0.0224 (0.0238)	-0.0057 (0.0212)	-0.0036 (0.0191)	-0.0134 (0.0186)	0.0009 (0.0196)	-0.0197 (0.0124)	-0.0285** (0.0117)	-0.0276** (0.0121)	1539
Uso de plaguicidas	0.0161 (0.0285)	0.0024 (0.0218)	0.0073 (0.0200)	0.0126 (0.0201)	0.0500 (0.0341)	0.0076 (0.0206)	0.0104 (0.0192)	0.0025 (0.0163)	1539
Uso de tractores	-0.0408** (0.0177)	-0.0250** (0.0115)	-0.0247** (0.0117)	-0.0283** (0.0114)	-0.0436** (0.0191)	-0.0267** (0.0130)	-0.0233* (0.0136)	-0.0233* (0.0122)	1539

Notas: errores estándar entre paréntesis. \*, \*\*, \*\*\* implica un nivel de significancia al 10, 5 y 1% respectivamente.

**Cuadro 8.5 Resultados del propensity score matching usando distancia máxima**

	Sin controles espaciales				Con controles espaciales				N obs.
	c=0.001	c=0.002	c=0.005	c=0.010	c=0.001	c=0.002	c=0.005	c=0.010	
Diversificación productiva	-0.0449** (0.0205)	-0.0527*** (0.0147)	-0.0561*** (0.0159)	-0.0569*** (0.0183)	-0.0489* (0.0270)	-0.0492 (0.0376)	-0.0467*** (0.0177)	-0.0512*** (0.0086)	1550
Empleo	0.0159 (0.0119)	0.0148* (0.0083)	0.0121* (0.0064)	0.0159 (0.0114)	0.0175* (0.0096)	0.0153* (0.0085)	0.0243*** (0.0082)	0.0216** (0.0086)	1550
Empleo en s. agropecuario	-0.0790** (0.0349)	-0.0877** (0.0372)	-0.0922*** (0.0219)	-0.0924*** (0.0199)	-0.0788** (0.0373)	-0.0765*** (0.0285)	-0.0791*** (0.0195)	-0.0873*** (0.0246)	1550
Empleo en pesca	-0.0108* (0.0058)	-0.0085 (0.0071)	-0.0080 (0.0064)	-0.0080* (0.0048)	-0.0073 (0.0055)	-0.0095* (0.0056)	-0.0100** (0.0039)	-0.0119 (0.0078)	1550
Empleo en manufactura	-0.0244 (0.0074)	-0.0289 (0.0048)	-0.0372 (0.0046)	-0.0287 (0.0039)	-0.0054 (0.0048)	-0.0152 (0.0076)	-0.0253 (0.0061)	-0.0294 (0.0033)	1550
Empleo en sum. de elec.	-0.0351 (0.0250)	-0.0255 (0.0257)	-0.0255 (0.0164)	-0.0239* (0.0138)	-0.0128 (0.0089)	-0.0168 (0.0209)	-0.0237 (0.0161)	-0.0210 (0.0141)	1550
Empleo en construcción	0.0071 (0.0245)	0.0140 (0.0200)	-0.0028 (0.0325)	0.0080 (0.0206)	0.0249 (0.0403)	0.0057 (0.0352)	0.0082 (0.0179)	-0.0060 (0.0345)	1550
Empleo en comercio	-0.0086** (0.0039)	-0.0088** (0.0041)	-0.0078*** (0.0022)	-0.0069 (0.0042)	-0.0068 (0.0057)	-0.0046 (0.0039)	-0.0066 (0.0044)	-0.0082** (0.0037)	1550
Empleo en hot. y rest.	0.0022 (0.0020)	0.0012 (0.0026)	0.0011 (0.0018)	0.0017 (0.0016)	0.0010 (0.0026)	0.0012 (0.0023)	0.0014 (0.0023)	0.0011 (0.0015)	1550
Empleo en transportes	0.0041 (0.0026)	0.0035 (0.0029)	0.0032 (0.0028)	0.0034 (0.0022)	0.0021 (0.0035)	0.0024 (0.0023)	0.0038* (0.0020)	0.0044* (0.0023)	1550
Empleo en enseñanza	-0.0090*** (0.0032)	-0.0105*** (0.0035)	-0.0106** (0.0041)	-0.0102*** (0.0038)	-0.0109*** (0.0041)	-0.0108*** (0.0039)	-0.0110*** (0.0038)	-0.0104*** (0.0027)	1550
Empleo en salud	-0.0014 (0.0012)	-0.0016 (0.0010)	-0.0015 (0.0024)	-0.0015** (0.0007)	-0.0013 (0.0014)	-0.0008 (0.0007)	-0.0009 (0.0008)	-0.0005 (0.0011)	1550
Empleo en otros servicios	-0.0059 (0.0225)	0.0019 (0.0129)	0.0090 (0.0111)	0.0074 (0.0120)	-0.0004 (0.0193)	-0.0031 (0.0189)	-0.0001 (0.0153)	0.0062 (0.0152)	1550
Emp. man. de b. de capital	-0.0001 (0.0002)	-0.0002 (0.0002)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002 (0.0003)	-0.0002 (0.0002)	-0.0002 (0.0002)	-0.0002 (0.0001)	1550
Emp. man. de b. de consumo	-0.0086* (0.0050)	-0.0079*** (0.0029)	-0.0081** (0.0041)	-0.0085*** (0.0012)	-0.0054 (0.0050)	-0.0056 (0.0043)	-0.0075* (0.0041)	-0.0094** (0.0044)	1550
Emp. man. de b. intermedios	-0.0013 (0.0029)	0.0003 (0.0020)	0.0007 (0.0050)	0.0006 (0.0033)	-0.0003 (0.0056)	-0.0026 (0.0035)	-0.0015 (0.0064)	-0.0016 (0.0017)	1550
Empleo man. primaria	-0.0013 (0.0016)	-0.0014 (0.0015)	-0.0013 (0.0015)	-0.0008 (0.0012)	-0.0022 (0.0014)	-0.0020*** (0.0007)	-0.0018* (0.0010)	-0.0015 (0.0018)	1550
Empleo man. de servicios	0.0003 (0.0003)	0.0006** (0.0002)	0.0006*** (0.0002)	0.0007* (0.0004)	0.0005*** (0.0002)	0.0006** (0.0003)	0.0007** (0.0004)	0.0005*** (0.0002)	1550
Uso de riego tecnificado	0.0226 (0.0243)	-0.0060 (0.0284)	-0.0036 (0.0195)	-0.0069 (0.0170)	-0.0074 (0.0165)	-0.0047 (0.0275)	-0.0162 (0.0130)	-0.0203 (0.0189)	1539
Uso de fertilizantes	-0.0244 (0.0303)	-0.0289 (0.0304)	-0.0372* (0.0218)	-0.0287 (0.0217)	-0.0054 (0.0228)	-0.0152 (0.0119)	-0.0253 (0.0329)	-0.0294 (0.0212)	1539
Uso de plaguicidas	0.0071 (0.0229)	0.0140 (0.0259)	-0.0028 (0.0241)	0.0080 (0.0212)	0.0249 (0.0401)	0.0057 (0.0408)	0.0082 (0.0291)	-0.0060 (0.0290)	1539
Uso de tractores	-0.0351 (0.0226)	-0.0255** (0.0124)	-0.0255 (0.0240)	-0.0239 (0.0204)	-0.0128 (0.0260)	-0.0168 (0.0162)	-0.0237 (0.0191)	-0.0210 (0.0219)	1539

Notas: errores estándar entre paréntesis. \*, \*\*, \*\*\* implica un nivel de significancia al 10, 5 y 1% respectivamente.

**Cuadro 8.6 Resultados del linear regression adjustment**

	Sin controles espaciales	Con controles espaciales	N obs.
Diversificación productiva	-0.0546*** (0.0187)	-0.0550*** (0.0194)	1550
Empleo	0.0183*** (0.0061)	0.0183*** (0.0063)	1550
Empleo en s. agropecuario	-0.0933*** (0.0221)	-0.0945*** (0.0228)	1550
Empleo en pesca	0.0000 (0.0022)	-0.0002 (0.0022)	1550
Empleo en manufactura	-0.0099** (0.0041)	-0.0101** (0.0043)	1550
Empleo en sum. de elec.	-0.0007* (0.0004)	-0.0007* (0.0004)	1550
Empleo en construcción	0.0006 (0.0049)	0.0001 (0.0049)	1550
Empleo en comercio	-0.0061 (0.0038)	-0.0058 (0.0040)	1550
Empleo en hot. y rest.	0.0021* (0.0012)	0.0018 (0.0012)	1550
Empleo en transportes	0.0042** (0.0018)	0.0043** (0.0019)	1550
Empleo en enseñanza	-0.0104*** (0.0024)	-0.0109*** (0.0024)	1550
Empleo en salud	-0.0010 (0.0008)	-0.0011 (0.0008)	1550
Empleo en otros servicios	0.0090 (0.0108)	0.0116 (0.0110)	1550
Emp. man. de b. de capital	-0.0002* (0.0001)	-0.0002* (0.0001)	1550
Emp. man. de b. de consumo	-0.0073** (0.0031)	-0.0071** (0.0032)	1550
Emp. man. de b. intermedios	-0.0012 (0.0027)	-0.0016 (0.0027)	1550
Empleo man. primaria	-0.0014 (0.0009)	-0.0015* (0.0009)	1550
Empleo man. de servicios	0.0004 (0.0003)	0.0004 (0.0003)	1550
Uso de riego tecnificado	-0.0076 (0.0141)	-0.0107 (0.0143)	1539
Uso de fertilizantes	-0.0190 (0.0191)	-0.0120 (0.0194)	1539
Uso de plaguicidas	0.0078 (0.0191)	0.0121 (0.0190)	1539
Uso de tractores	-0.0237* (0.0137)	-0.0223* (0.0117)	1539

Nota: errores estándar entre paréntesis. \*, \*\*, \*\*\* implica un nivel de significancia al 10, 5 y 1% respectivamente.

**Cuadro 8.7 Resultados del propensity score matching usando kernel con variables normalizadas**

	Sin controles espaciales				Con controles espaciales				N obs
	Epanech.	Normal	Tricubo	Uniforme	Epanech.	Normal	Tricubo	Uniforme	
Diversificación productiva	-0.0597*** (0.1035)	-0.0597*** (0.0171)	-0.0606*** (0.0163)	-0.0590*** (0.0193)	-0.0571*** (0.0197)	-0.0601*** (0.0208)	-0.0563*** (0.0179)	-0.0593*** (0.0224)	1550
Empleo	0.3145** (0.1479)	0.3243*** (0.1167)	0.3142** (0.1322)	0.3156*** (0.1035)	0.3142** (0.1322)	0.3156*** (0.1035)	0.3622*** (0.1279)	0.3662*** (0.1069)	1550
Empleo en s. agropecuario	-0.0612*** (0.0187)	-0.0985*** (0.0199)	-0.0997*** (0.0189)	-0.0977*** (0.0228)	-0.0938*** (0.0219)	-0.0975*** (0.0213)	-0.0927*** (0.0220)	-0.0965*** (0.0202)	1550
Empleo en pesca	-0.1000*** (0.0203)	-0.1013** (0.0047)	-0.1012*** (0.0038)	-0.1014** (0.0044)	-0.1112** (0.0047)	-0.1112*** (0.0042)	-0.1112*** (0.0039)	-0.1115** (0.0049)	1550
Empleo en manufactura	-0.0107 (0.0136)	-0.0317* (0.0792)	-0.0400* (0.0761)	-0.0304 (0.0772)	-0.0342* (0.0729)	-0.0432** (0.0854)	-0.0323 (0.0844)	-0.0375** (0.0909)	1550
Empleo en sum. de elec.	-0.0024 (0.0199)	-0.0237* (0.0121)	-0.0252* (0.0149)	-0.0237 (0.0169)	-0.0203 (0.0128)	-0.0220* (0.0131)	-0.0201 (0.0145)	-0.0215 (0.0153)	1550
Empleo en construcción	-0.0339* (0.1695)	0.0007 (0.0191)	-0.0081 (0.0218)	0.0024 (0.0224)	-0.0006 (0.0210)	-0.0096 (0.0177)	0.0012 (0.0273)	-0.0054 (0.0237)	1550
Empleo en comercio	-0.1036* (0.0612)	-0.1019* (0.0587)	-0.1028* (0.0613)	-0.1033 (0.0641)	-0.1228* (0.0691)	-0.1190* (0.0612)	-0.1240** (0.0582)	-0.1193* (0.0678)	1550
Empleo en hot. y rest.	0.1292* (0.0665)	0.1665*** (0.0598)	0.1250* (0.0665)	0.1388** (0.0586)	0.0881 (0.0693)	0.1298** (0.0560)	0.0790 (0.0592)	0.1084* (0.0645)	1550
Empleo en transportes	0.1342** (0.0587)	0.1400** (0.0556)	0.1349** (0.0630)	0.1318** (0.0663)	0.1356* (0.0706)	0.1465** (0.0625)	0.1325** (0.0587)	0.1436** (0.0581)	1550
Empleo en enseñanza	-0.2801*** (0.0795)	-0.2635*** (0.0687)	-0.2854*** (0.0927)	-0.2746*** (0.0594)	-0.3044*** (0.0808)	-0.2650*** (0.0806)	-0.3104*** (0.0770)	-0.2912*** (0.0897)	1550
Empleo en salud	-0.1143 (0.0956)	-0.0975 (0.0965)	-0.1259* (0.0765)	-0.0955 (0.1008)	-0.0829 (0.0994)	-0.0742 (0.0912)	-0.0833 (0.1135)	-0.0820 (0.0998)	1550
Empleo en otros servicios	0.0718 (0.1089)	0.0569 (0.1315)	0.0702 (0.1217)	0.0737 (0.1196)	0.1149 (0.1250)	0.0938 (0.1265)	0.1164 (0.1233)	0.1153 (0.1127)	1550
Emp. man. de b. de capital	-0.1348** (0.0662)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002** (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002** (0.0001)	-0.0002* (0.0001)	-0.0002** (0.0001)	1550
Emp. man. de b. de consumo	-0.0002 (0.0001)	-0.0089*** (0.0031)	-0.0086** (0.0035)	-0.0091** (0.0037)	-0.0086*** (0.0031)	-0.0087*** (0.0031)	-0.0085** (0.0040)	-0.0087** (0.0038)	1550
Emp. man. de b. intermedios	-0.0085** (0.0042)	-0.0002 (0.0026)	-0.0008 (0.0025)	-0.0002 (0.0027)	-0.0018 (0.0027)	-0.0016 (0.0028)	-0.0018 (0.0021)	-0.0017 (0.0027)	1550
Empleo man. primaria	-0.0003 (0.0028)	-0.0016 (0.0010)	-0.0013 (0.0010)	-0.0016 (0.0012)	-0.0014 (0.0010)	-0.0013 (0.0008)	-0.0013 (0.0010)	-0.0015 (0.0010)	1550
Empleo man. de servicios	-0.0015 (0.0010)	0.2602* (0.1525)	0.3087** (0.1417)	0.3054 (0.2254)	0.3004** (0.1488)	0.2516 (0.1707)	0.3094 (0.2098)	0.2811* (0.1493)	1550
Uso de riego tecnificado	-0.0267 (0.0416)	-0.0348 (0.0430)	-0.0250 (0.0388)	-0.0281 (0.0387)	-0.0476 (0.0444)	-0.0507 (0.0427)	-0.0478 (0.0381)	-0.0496 (0.0371)	1539
Uso de fertilizantes	-0.1027 (0.0632)	-0.1293** (0.0604)	-0.0984* (0.0561)	-0.1097 (0.0784)	-0.1106* (0.0565)	-0.1400** (0.0652)	-0.1046* (0.0624)	-0.1216** (0.0619)	1539
Uso de plaguicidas	0.0024 (0.0659)	-0.0268 (0.0676)	0.0079 (0.0747)	-0.0081 (0.0701)	-0.0021 (0.0851)	-0.0318 (0.0694)	0.0040 (0.0789)	-0.0178 (0.0753)	1539
Uso de tractores	-0.0859* (0.0454)	-0.0913* (0.0474)	-0.0856 (0.0536)	-0.0846 (0.0533)	-0.0735* (0.0428)	-0.0798* (0.0450)	-0.0729* (0.0434)	-0.0779 (0.0506)	1539

Nota: errores estándar entre paréntesis. \*, \*\*, \*\*\* implica un nivel de significancia al 10, 5 y 1% respectivamente.

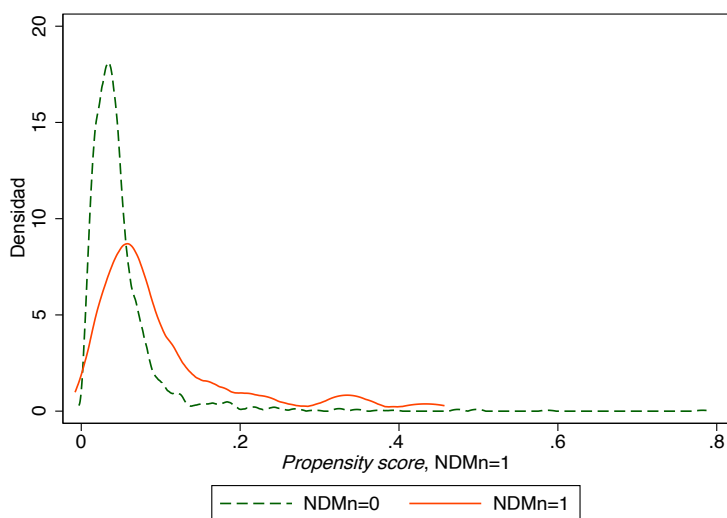
### Cuadro 8.8 Estimación del pscore

	Controles		Controles
% de personas dependientes (ratio de dependencia)	-1.761 (1.862)	Coefficiente de variabilidad de temperatura (1966-99)	-0.959 (2.042)
% de jefes de hogar con educación primaria	-3.386 (2.193)	Nivel de precipitación promedio (1966-99)	0.001 (0.002)
% de jefes de hogar con educación secundaria	-2.863 (3.387)	Nivel de temperatura promedio (1966-99)	0.015 (0.040)
% de jefes de hogar analfabetos	-0.317 (0.594)	% roca ígnea respecto al área del distrito	0.296 (0.231)
Km de rios por Km2 del área del distrito	-15.594 (84.436)	% roca metamórfica respecto al área del distrito	0.164 (0.312)
Km de carreteras por Km2 del área del distrito	-30.034 (45.909)	% de franja metalogenética 6 respecto al área del distrito	1.352*** (0.449)
Número de conflictos sociales	0.871*** (0.257)	% de franja metalogenética 21 respecto al área del distrito	0.604 (0.500)
% de áreas de cultivo respecto al área del distrito	-2.001 (2.174)	% de franja metalogenética 23 respecto al área del distrito	1.148** (0.527)
Altitud promedio del distrito	0.000*** (0.000)	Canon minero (2004-07)	0.014*** (0.005)
Densidad poblacional	0.016 (0.027)	Constante	1.318 (2.445)
Coefficiente de variabilidad de precipitaciones (1966-99)	0.229*** (0.083)	Observaciones	1550

### Cuadro 8.9 Bloques de balance

Pscore inferior	No tratado	Tratado	Total
0.01	828	22	850
0.05	352	32	384
0.10	85	16	101
0.20	24	11	35
0.40	1	1	2
<b>Total</b>	<b>1,290</b>	<b>82</b>	<b>1,372</b>

Asimismo, se encuentra un aumento en el nivel de empleo de entre 1.6 y 1.9 puntos porcentuales, efecto que aunque suena pequeño es, en realidad, grande. Esto pues el desempleo promedio en los distritos tratados era de apenas 4.8%. En cuanto a la composición de las actividades económicas, se encuentra un efecto negativo en la participación de los sectores agropecuario (10 pp); pesca (1 pp); manufactura (3-4 pp); suministro de energía, gas y agua (2 pp); comercio (0.7 pp) y enseñanza (1 pp). A su vez se encuentra un efecto positivo en los sectores de transporte (0.5 pp); hoteles y restaurantes (0.3 pp); otros servicios (2-3 pp) y manufactura de servicios (0.04 pp).



**Gráfico 8.3 Soporte común**

Nota: estimación con kernel Epanechnikov. NDMn hace referencia a "Nuevo Distrito Mineroenergético", y NDMn = 1 indica al distrito tratado.

De este modo, el efecto positivo en la diversificación toma forma de un aumento en la participación de sectores que no son típicos del sector rural en desmedro de aquellos sectores más típicos del sector rural. El caso que parece ser una excepción es el de la manufactura, pues este suele no estar asociado al sector rural. Por ello, se analiza el sector manufactura con mayor detalle, dividiéndolo en 5 subsectores según clasificación del Ministerio de la Producción: manufactura de bienes de capital, manufactura de bienes de consumo, manufactura de bienes intermedios, manufactura primaria y manufactura de servicios. Los resultados indican que la caída observada en el sector manufactura se ve explicada, principalmente, por la caída de la manufactura de bienes de consumo; es decir, por la caída de la producción de la manufactura rural

tradicional, como lo son los derivados de la leche o carnes. A su vez, se evidencia un aumento del sector manufactura de servicios, el cual está relacionado al crecimiento del sector reciclaje de desperdicios y desechos, y del sector tratamiento de metales<sup>5</sup>.

Los resultados encontrados en el sector agricultura eran esperados, toda vez que el agro y la minería compiten por la mano de obra y los recursos naturales. El caso de la pesca es muy similar y, por lo explicado anteriormente, el caso de la manufactura también (la producción de bienes de consumo en el sector rural depende totalmente de la producción agropecuaria).

Por su parte, el resultado del sector comercio es un indicio de que los comerciantes beneficiados por la introducción de actividades minero-energéticas en un distrito no son los comerciantes locales, sino lo son, probablemente, aquellos de las ciudades cercanas. En cuanto a los resultados del sector hoteles y restaurantes, este es beneficiado pues el alojamiento sí o sí debe ser provisto por proveedores locales, mientras que, por otro lado, es más sencillo que los alimentos sean preparados en el lugar, aún cuando los productos no son necesariamente comprados en el mercado local.

El sector transportes, por su parte es beneficiado pues es un sector poco intensivo en mano de obra calificada que puede absorber fácilmente a los trabajadores locales. Finalmente, el resultado en el sector educación es consistente con lo encontrado por Calle (2017), quién sugiere que el nivel de institucionalidad condiciona la forma en que las autoridades efectúan el gasto para que este contribuya o no a mejorar la educación.

Por otro lado, se analiza el desarrollo tecnológico del sector agrario a partir del uso de tecnologías. Así, los resultados sugieren que la reducción en el empleo agropecuario viene acompañada por una reducción en la intensidad tecnológica. Particularmente, los resultados indican que se reduce el empleo de fertilizantes y maquinaria pesada (tractores). Estos resultados son consistentes con lo encontrado por Calderón y Camacho (2017) quienes sugieren que existe un trade-o entre la decisión de adopción tecnológica en el campo y la participación en los mercados laborales. Así, en tanto las actividades extractivas emplean a los pobladores de la zona, estos pasan a tener mayores ingresos participando del mercado laboral, por lo que descuidan la adopción tecnológica.

---

5 El otro sector incluido en esta categoría son las actividades de edición.

## CONCLUSIONES

El presente estudio ha analizado el efecto de las actividades minero-energéticas sobre un conjunto de indicadores relevantes como lo son: la diversificación, la composición del empleo y el desempeño tecnológico del sector agropecuario. Para ello se ha valido de las metodologías de evaluación de impacto no experimental. Particularmente, la principal metodología utilizada ha sido el PSM usando kernel y controles espaciales. Asimismo, se han realizado los cálculos sin controles espaciales. Finalmente, se ha empleado tres métodos de emparejamiento adicionales (vecinos más cercanos, distancia máxima y linear regression adjustment) incluyendo controles espaciales con el objetivo de obtener robustez en los resultados.

En síntesis, la evidencia sugiere que las actividades minero-energéticas tienen un efecto positivo sobre la diversificación económica. El efecto toma forma de una redistribución de la estructura productiva, siendo las actividades agropecuarias y manufactura de bienes de consumo las que pierden mayor participación en favor del sector servicios.

Por otro lado, la evidencia sugiere que las actividades minero-energéticas, no solo generan una pérdida de participación del sector agropecuario en la estructura productiva de aquellos distritos donde se encuentra, sino que perjudica la adopción de tecnología. Esto se ve explicado por la disyuntiva entre la decisión de adopción tecnológica en el campo y la participación en los mercados laborales. Así, los pobladores, al poder obtener tener mayores ingresos participando del mercado laboral, descuidan la adopción tecnológica en el sector agrícola.

Como agenda de investigación pendiente queda explorar el margen intensivo de las actividades minero-energéticas. En este trabajo solo se ha podido analizar el margen extensivo toda vez que se cuenta con poca información para el análisis. Con el levantamiento del censo de población en 2017 y el económico en 2018, se podrá analizar con mayor detalle los efectos que estas actividades han tenido en el desarrollo productivo del país.

En cuanto a las recomendaciones de política, este documento deja en evidencia las heterogeneidades en cuanto a los efectos que las actividades minero-energéticas generan en los diferentes sectores de la economía. Así, si bien la diversificación productiva es un resultado deseado, queda mucho espacio para políticas públicas que encaminen la dirección de esta diversificación.



## REFERENCIAS

- ACEMOGLU, D. y A. ROBINSON  
 2001 "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation." *American Economic Review* 91(5), 1369-1401.
- ARAGÓN, F. y J. RUD  
 2013 "Natural Resources and Local Communities: Evidence from a Peruvian Gold Mine". *American Economic Journal: Economic Policy* 5(2), 1-25.
- 2016 "Polluting Industries and Agricultural Productivity: Evidence from Mining in Ghana". *The Economic Journal* 126(597), 1980-2011.
- ARRIARÁN, G. y C. GÓMEZ  
 2008 "Entre el oro y el azogue: la nueva fiebre del oro y sus impactos en las cuencas de los ríos Tambopata y Malinowski". *Perú: el problema agrario en debate: Sepia XII*, 141-181.
- BARRANTES, R., P. ZÁRATE y A. DURAND  
 2005 *Te quiero pero no: minería, desarrollo y poblaciones locales*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- BEBBINGTON, A. y J. BURY  
 2009 "Institutional Challenges for Mining and Sustainability in Peru". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(41), 17296-17301.
- BECKER, S. y A. ICHINO  
 2002 "Estimation of Average Treatment Effects Based on Propensity Scores". *Stata Journal*, 2(4), 358-377.
- BRUNNSCHWEILER C.  
 2008 "Cursing the Blessings? Natural Resource Abundance, Institutions, and Economic Growth". *World development*, 36(3), 399-419.
- BULTE, E., R. DAMANIA, y R. DEACON  
 2005 "Resource Intensity, Institutions, and Development". *World Development*, 33(7), 1029-1044.
- CABRALES, A. y E. HAUK  
 2011 "The Quality of Political Institutions and the Curse of Natural Resources". *Economic Journal*, 121(551), 58-88.
- CADOT, O., C. CARRERE, y V. STRAUSS-KAHN  
 2013 "Trade Diversification, Income, and Growth: What Do We Know?". *Journal of Economic Surveys*, 27(4), 790-812.
- CALDERÓN, A. y A. CAMACHO  
 2017 *Mercados laborales y efectos heterogéneos de la educación en la adopción tecnológica en la agricultura peruana*. Lima: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

CALLE, F.

2017 “¿Maldición o bendición de los recursos naturales?: Los efectos del canon minero sobre los resultados educativos en los distritos del Perú”. Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú.

CHANCI, D.

2012 “Export Diversification Dynamics in Latin America”. Technical report, Munich Personal RePEc Archive.

CORDEN, W. y J. NEARY

1982 “Booming Sector and De-industrialisation in a Small Open Economy”. *Economic Journal*, 92(368), 825-848.

CORDEN, W.

1984 “Booming Sector and Dutch Disease Economics: Survey and Consolidation”. *Oxford Economic Papers*, 36(3), 359-380.

CROWSON, P.

2009 “Adding Public Value: The Limits of Corporate Responsibility”. *Resources Policy*, 34(3), 105-111.

DE ECHAVE, J. y V. CUEVA

2005 Hacia una estimación de los efectos de la actividad minera en los índices de pobreza en el Perú. CooperAcción.

DEL POZO, C., E. GUZMÁN, y V. PUCARMAYTA

2013 “¿Minería y bienestar en el Perú?: Evaluación de impacto del esquema actual (ex-post) y esquemas alternativos (ex-ante) de re-distribución del canon minero, elementos para el debate”. Consorcio de Investigación Económica y Social.

DURAND, F.

2005 La mano invisible en el Estado: efectos del neoliberalismo en el empresariado y en la política. Friedrich Ebert Stiftung.

ENGERMAN, S. y K. SOKOLOFF

2002 “Factor Endowments, Inequality, and Paths of Development Among New World Economies”. *Economía*, 3(1), 41-88.

GAVIN, M. y R. HAUSMANN

2000 “Naturaleza, desarrollo y distribución en América Latina: evidencias sobre el rol de la geografía, el clima y los recursos naturales”. *Recursos Naturales y Desarrollo*, 23.

GLAVE, M. y J. KURAMOTO

2007 “La minería peruana: lo que sabemos y lo que aún nos falta saber”. En: Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE) (eds.), *Investigación, políticas y desarrollo en el Perú*, 135-181.

GUO, S. y M. FRASER

2014 Propensity Score Analysis. SAGE Publications.

HAUSMANN, R. y B. KLINGER

2008 "Growth diagnostic: Peru". Reporte técnico, Inter-American Development Bank.

HECKMAN, J., H. ICHIMURA, y P. TODD

1997 "Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme". *Review of Economic Studies*, 64(4), 605-654.

1998 "Matching as an Econometric Evaluation Estimator". *Review of Economic Studies*, 65(2), 261-294.

HERRERA, P. y O. MILLONES

2011 "¿Cuál es el costo de la contaminación ambiental minera sobre los recursos hídricos en el Perú?". Reporte técnico.

IMBS, J. y R. WACZIARG

2003 "Stages of Diversification". *American Economic Review*, 93(1), 63-86.

ISHAM, J., M. WOOLCOCK, L. PRITCHETT, y G. BUSBY

2005 "The Varieties of Resource Experience: Natural Resource Export Structures and The Political Economy of Economic Growth". *World Bank Economic Review*, 19(2), 141-174.

KODILA-TEDIKA, O. y S. ASONGU

2016 "Does Intelligence Aect Economic Diversification?". *German Economic Review*, 19(1), 74-93.

LESAGE, J.

2008 "An Introduction to Spatial Econometrics". *Revue d'économie industrielle*, 123(3), 19-44.

LOAYZA, N. y J. RIGOLINI

2016 "The Local Impact of Mining on Poverty and Inequality: Evidence from the Commodity Boom in Peru". *World Development*, 84(C), 219-234.

MAHONEY, J.

2001 "Path-Dependent Explanations of Regime Change: Central America in Comparative Perspective". *Studies in Comparative International Development (SCID)*, 36(1), 111-141.

MCMAHON, G. y F. REMY

2001 *Large Mines and the Community: Socioeconomic and Environmental Effects in Latin America, Canada, and Spain*. World Bank, International Development Research Centre.

ROSENBAUM, P. y D. RUBIN

1983 "The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects". *Biometrika*, 70(1), 41-55.

SACHS, J. y A. WARNER

1995 "Natural Resource Abundance and Economic Growth". NBER Working Paper 5398.

2001 "The Curse of Natural Resources". *European Economic Review*, 45(4), 827-838.

SOKOLOFF, K. y S. ENGERMAN

2000 "History Lessons: Institutions, Factors Endowments, and Paths of Development in the New World". *Journal of Economic Perspectives*, 14(3), 217-232.

TAYLOR, T. y B. FRANCIS

2003 "Agricultural Export Diversification in Latin America and the Caribbean". *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 35, 77-87.

TICCI, E. y J. ESCOBAL

2015 "Extractive Industries and Local Development in the Peruvian Highlands". *Environment and development economics*, 20(1), 101-126.

YELPAALA, K. y S. ALI

2005 "Multiple Scales of Diamond Mining in Akwatia, Ghana: Addressing Environmental and Human Development Impact". *Resources Policy*, 30(3), 145-155.

ZEGARRA, E., J.C. ORIHUELA, y M. PAREDES

2007 "Minería y economía de los hogares en la sierra peruana: impactos y espacios de conflicto". Documento de Trabajo 51, GRADE.