

Cómo impacta la minería en la producción agropecuaria del Perú

César del Pozo Loayza y Valerio Paucarmayta Tacuri¹



Foto: Andina

Según el estudio, la minería incrementa la competencia con la agricultura por el uso de los factores productivos como tierra, agua y fuerza laboral.

La discusión sobre la convivencia de la minería y la agricultura en un mismo territorio tiene larga data en el Perú. El presente artículo² analiza los impactos de la minería en la producción agropecuaria y encuentra que, en los últimos años, se incrementó la participación de la minería en el PBI (12%) frente a la participación

de la agricultura (5%), en términos relativos. Además, la superficie de tierra concesionada a la minería es hoy 13 veces mayor que la superficie empleada para el cultivo de alimentos.

La relevancia de la minería y la agricultura en la economía peruana es claramente dife-

rente (ver gráfico 1). Solo entre los años 1950 y 1952, ambos sectores contribuyeron de manera similar al PBI. A partir de 1953, la minería contribuye de manera más significativa que el sector agropecuario al PBI. En promedio, entre 1950 y el 2013, la minería y la agricultura han contribuido al PBI en 13% y 7%, respectivamente.

1. Los autores son investigadores del Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas (CBC).

Correos: cesar.delpozo@apu.cbc.org.pe y valerio.paucarmayta@apu.cbc.org.pe

2. El artículo es un resumen de la investigación "Impacto de la minería en la producción agropecuaria en el Perú: impactos heterogéneos y determinación de los canales de transmisión", desarrollada en el marco del Concurso CIES 2014 – IDRC – DFATD – Fundación M.J. Bustamante de la Fuente.

A finales de 2013, el PBI minero (S/.55.000 millones), superó el doble, en términos reales, que el PBI agropecuario (S/.24.000 millones) en similar periodo. La contribución de la minería al PBI total fue de 12%, mientras que la contribución de la agricultura fue de 5%. El valor (FOB) de las exportaciones mineras fue 4,4 veces superior al valor (FOB) de las agropecuarias, representando la minería el 50% de las exportaciones totales. La inversión acumulada en el sector minero, entre 2005 y 2012, fue de US\$28.000 millones, mientras que la inversión acumulada en el sector agricultura, entre 2002 y 2012, fue de aproximadamente US\$10.000 millones³.

La superficie de tierra concesionada a la minería se incrementó en más de 200% entre 1995 y 2012, mientras que, en un similar periodo, la superficie cultivada se incrementó en 30%. A finales del 2012, más de

27 millones de hectáreas de tierra fueron concesionadas a la minería (superficie que representa el 21% del territorio nacional), mientras que en un similar periodo, la tierra cultivada llegó a 2 millones de hectáreas (superficie que representa el 1,5% del territorio). Actualmente, la superficie de tierra concesionada a la minería es 13 veces mayor que la superficie empleada para el cultivo de alimentos.

En su mayoría, la población rural cuya principal actividad económica es la agricultura, y que reside en las proximidades de las explotaciones mineras, está expuesta a sus efectos, tanto positivos como negativos. En particular, nos referimos a aquellos hogares rurales dedicados a la agricultura de subsistencia y que tienen a la agricultura no solo como la principal fuente de alimentos, empleo e ingresos, sino como soporte de sus medios de vida.

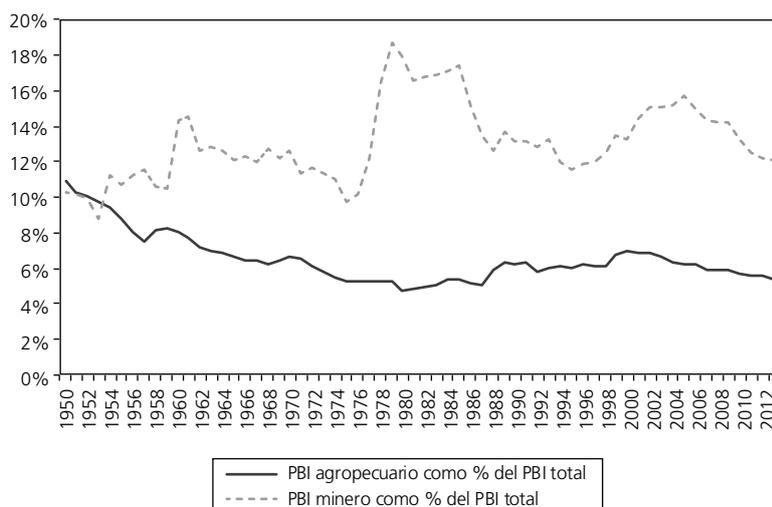
IMPACTOS DE LA MINERÍA EN LA AGRICULTURA

La contaminación ambiental generada por las actividades mineras puede producir externalidades negativas sobre la agricultura dentro de un mismo espacio territorial, tomando en cuenta que ambas actividades productivas necesitan de los mismos recursos: tierra y agua. No obstante, las actividades mineras también pueden generar externalidades positivas, en la medida que dinamizan los mercados locales; entre ellos, el mercado laboral.

El potencial impacto de las actividades mineras en la agricultura junto con las asimetrías entre ambos sectores, descritas en términos de su contribución al PBI y niveles de inversión, sugieren las siguientes cinco preguntas: ¿Cuáles son los impactos de las actividades mineras en la producción agropecuaria en el Perú?, ¿los impactos potenciales, positivos o negativos, de las actividades mineras en la producción agropecuaria en el Perú se distribuyen homogéneamente entre hogares más y menos vulnerables?, ¿los impactos de la minería en la agricultura son diferentes si el jefe de hogar es mujer?, ¿generan las actividades mineras cambios en el uso de la tierra en el Perú?, ¿generan las actividades mineras cambios en la oferta laboral agropecuaria?

El objetivo general del presente estudio fue estimar empíricamente los impactos de la minería en la producción agropecuaria de los hogares rurales en el Perú. Asimismo, determinar si la transmisión de tales impactos se genera a través de cambios en el uso de la tierra y/o cambios en la oferta laboral agropecuaria. Esto implicó a su vez incluir

GRÁFICO N.º 1
Relevancia de la minería y la agricultura en la economía peruana como % del PBI



Fuente: Estadísticas Anuales, Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

3. De acuerdo con Fort (2014), ese monto de inversión incluye tanto inversión privada como inversión pública. De esta última, se incluye la inversión del Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) y los Gobiernos subnacionales.

algunos objetivos de investigación más específicos, entre ellos: estimar empíricamente el impacto distributivo de la minería en los percentiles de la producción agropecuaria de los hogares rurales, y estimar el impacto heterogéneo en la producción agropecuaria por sexo de los jefes de los hogares rurales.

FUENTES DE INFORMACIÓN Y METODOLOGÍA

En el presente artículo, la estrategia de identificación de relaciones causales entre minería y agricultura compara variables agropecuarias entre áreas de influencia minera y áreas en las cuales no se desarrolla esa actividad extractiva, antes y después del boom minero. Se asume que dicho boom se inicia en 2005 y culmina en el 2013 (Loayza *et al.* 2013).

Adicionalmente, al considerar información sobre la localización espacial de distritos mineros, se identificaron áreas territoriales contiguas a esos distritos, donde las actividades de este sector podrían tener efectos indirectos en la actividad agropecuaria de los hogares rurales (*spillover effects*). Para identificar distritos donde se realizan operaciones mineras (distritos productores), se empleó información disponible sobre la producción de minerales del Ministerio de Energía y Minas (Minem). La localización espacial se basa en datos a nivel distrital, provincial y departamental del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Al incorporar al análisis aquellas áreas próximas a los distritos productores, se pueden recuperar los impactos más generales de la minería sobre las actividades agropecuarias; asimismo, estimar empíricamente la magnitud de los *spillover*

“Se ha encontrado evidencia que sugiere que, para el caso peruano, la minería y la agricultura son actividades económicas excluyentes entre sí dentro de un mismo espacio territorial”.

effects (Angelucci y Di Maro 2010). De acuerdo con Loayza *et al.* (2013), se han empleado dos aproximaciones espaciales de las áreas mineras y de las áreas contiguas a ellas: una administrativa (basada en la división político-administrativa del Perú) y otra geográfica (basada en distancias georreferenciadas entre centros de latitud y longitud geográfica a nivel distrital⁴).

La estrategia empírica se basa en la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho) elaborada entre los años 2001 y 2010, cuya información se compiló en una estructura de datos tipo “corte transversal agregado” (Khandker *et al.* 2010). La muestra final incluye un pool de 18.041 hogares rurales, de los cuales 1.755 (aproximadamente 10%) residen en distritos productores y 16.286 (aproximadamente 90%) residen en otros distritos con diferentes niveles de proximidad a los distritos mineros.

MODELO ECONOMÉTRICO

La metodología econométrica abarca un conjunto de modelos con base en el estimador de “diferencias en diferencias” (DD)⁵. En el



El cambio en el uso de la tierra, que implica menor disponibilidad de ella para la agricultura en distritos mineros, así como una reducción en la oferta laboral agropecuaria, serían factores para explicar el potencial impacto negativo de la minería sobre el agro.

4. Para identificar la proximidad geográfica, se han estimado los centroides geográficos y se ha calculado la distancia entre los centroides de los distritos (Fenty 2004). El nivel de proximidad ha sido calculado como la distancia entre los centroides de los distritos productores y los centroides de los demás distritos, empleando tanto la medida de distancia de Minkowsky (distancia lineal entre dos puntos), como la medida de distancia de Vincenty (distancia entre dos puntos sobre un esferoide).
5. En el modelo DD se estiman los cambios en dos grupos de comparación, en dos puntos del tiempo: un primer cambio (primera diferencia), antes y después, tanto en el grupo de tratamiento como el de control; y un segundo cambio (segunda diferencia), entre el cambio en el grupo de tratamiento y el cambio en el grupo de control.

cuadro 1, se resumen seis modelos econométricos empleados en el presente estudio.

El primer estimador permite comparar los resultados potenciales de las variables de interés entre hogares

rurales en distritos productores y hogares rurales en distritos de control (distritos no mineros). El segundo estimador compara resultados potenciales entre hogares rurales en distritos productores, hogares en distritos

en provincias productoras y hogares rurales en distritos de control. El tercer estimador compara hogares rurales en distritos productores, hogares rurales en distritos vecinos o contiguos geográficamente a los distritos

CUADRO N.º 1
Resumen de modelos econométricos

Impacto	Modelo empírico	Grupos de comparación
Indicadores agropecuarios	Diferencias en diferencias DD base: $y_{i,j,t} = \mu_j + \delta_{DD}(D_{i,j} * T_t) + \gamma_1 D_{i,j} + \gamma_2 T_t + X'_{i,j,t} \theta + Time'_t \varphi + \varepsilon_{i,j,t}$	Hogares rurales en distritos productores y hogares rurales en distritos no mineros (distritos de control).
Indicadores agropecuarios	Diferencias en diferencias DD con aproximación espacial administrativa: $y_{i,j,t} = \mu_j + \delta_{1,DD}(D_{i,j} * T_t) + \delta_{2,DD}(D_{prov_{i,j}} * T_t) + \delta_{3,DD}(D_{i,j} * D_{prov_{i,j}}) + \gamma_1 D_{i,j} + D_{prov_{i,j}} + \gamma_2 T_t + X'_{i,j,t} \theta + Time'_t \varphi + \varepsilon_{i,j,t}$	Hogares rurales en distritos productores, hogares en distritos en provincias productoras y hogares rurales en distritos no mineros (distritos de control).
Indicadores agropecuarios	Diferencias en diferencias DD con aproximación espacial geográfica: $y_{i,j,t} = \mu_j + \delta_{1,DD}(D_{i,j} * T_t) + \delta_{2,DD}(D_{-1_{i,j}} * T_t) + \delta_{3,DD}(D_{-2_{i,j}} * T_t) + \delta_{4,DD}(D_{i,j} * D_{-1_{i,j}}) + \delta_{5,DD}(D_{i,j} * D_{-2_{i,j}}) + \delta_{6,DD}(D_{-1_{i,j}} * D_{-2_{i,j}}) + \gamma_1 D_{i,j} + \gamma_2 D_{-1_{i,j}} + \gamma_3 D_{-2_{i,j}} + \gamma_4 T_t + X'_{i,j,t} \theta + Time'_t \varphi + \varepsilon_{i,j,t}$	Hogares rurales en distritos productores, hogares rurales en distritos vecinos o contiguos geográficamente a los distritos productores y hogares rurales en distritos no mineros (distritos de control).
Percentiles de la producción agropecuaria	Efectos del tratamiento por cuantiles: $y_{i,j,t}^{\tau} = \mu_j + (D_{i,j} * T_t) \delta_{DD}^{\tau} + \gamma_1^{\tau} D_{i,j} + \gamma_2^{\tau} T_t + X'_{i,j,t} \theta^{\tau} + T_t \varphi^{\tau} + \varepsilon_{i,j,t}$	Hogares rurales en distritos productores, hogares rurales en distritos no mineros (distritos de control).
Indicadores agropecuarios por sexo de los jefes de hogar	Diferencias en diferencias DD base con sexo de los jefes de hogar: $y_{i,j,t} = \mu_j + \delta_{DD, género}(D_{i,j} * T_t * gender_{i,j,t}) + \delta_1(D_{i,j} * T_t) + \delta_2(D_{i,j} * gender_{i,j,t}) + \delta_3(T_t * gender_{i,j,t}) + \gamma_1 D_{i,j} + \gamma_2 T_t + \gamma_3 gender_{i,j,t} + X'_{i,j,t} \theta + Time'_t \varphi + \varepsilon_{i,j,t}$	Hogares rurales en distritos productores por sexo de los jefes de hogar y hogares rurales en distritos no mineros (distritos de control) por sexo de los jefes de hogar.
Variables de transmisión: uso de la tierra y oferta laboral agropecuaria	Diferencias en diferencias DD con aproximación espacial geográfica: $w_{i,j,t} = \mu_j + \delta_{1,DD}^w(D_{i,j} * T_t) + \delta_{2,DD}^w(D_{-1_{i,j}} * T_t) + \delta_{3,DD}^w(D_{-2_{i,j}} * T_t) + \delta_{4,DD}^w(D_{i,j} * D_{-1_{i,j}}) + \delta_{5,DD}^w(D_{i,j} * D_{-2_{i,j}}) + \delta_{6,DD}^w(D_{-1_{i,j}} * D_{-2_{i,j}}) + \gamma_1 D_{i,j} + \gamma_2 D_{-1_{i,j}} + \gamma_3 D_{-2_{i,j}} + \gamma_4 T_t + X'_{i,j,t} \theta + Time'_t \varphi + \varepsilon_{i,j,t}$	Hogares rurales en distritos productores, hogares rurales en distritos vecinos geográficamente y hogares rurales en distritos no mineros (distritos de control).

Notas:

$y_{i,j,t}$: producción total agrícola per cápita (kilogramos per cápita); valor de la producción agrícola per cápita (a precios constantes de 2001, deflactados espacialmente); acumulación de animales per cápita (número de animales per cápita); percentiles de la producción total agrícola per cápita (kilogramos per cápita); percentiles de la acumulación de animales per cápita; hectáreas de tierra usada con fines agropecuarios per cápita; total de horas trabajadas por semana en actividades agrícolas por el jefe de hogar.

$w_{i,j,t}$: uso de la tierra y oferta laboral agropecuaria.

μ_j : efectos fijos a nivel distrital.

$D_{i,j}$: igual a 1 si el hogar pertenece a un distrito productor de minerales (metálicos) de acuerdo a lo establecido por el Minem.

$D_{prov_{i,j}}$: igual a 1 si el hogar pertenece a una provincia con distrito productor, 0 de otro modo.

$D_{-1_{i,j}}$: igual a 1 si el hogar pertenece a un distrito vecino directo (proximidad de primer nivel, distritos que comparten límites con los distritos productores), 0 de otro modo.

$D_{-2_{i,j}}$: igual a 1 si el hogar pertenece a un distrito vecino indirecto (proximidad de segundo nivel, distritos que no comparten límites), 0 de otro modo.

$gender_{i,j,t}$: igual a 1 si la jefa de hogar es mujer y 0 de otro modo.

T_t : igual a 1 para los años 2005-2010 ("después del boom minero") y 0 para los años 2001-2004 ("antes del boom minero").

$X'_{i,j,t}$: incorpora diversas variables socioeconómicas de control⁶.

$Time_t$ es un vector de dummies que busca capturar la temporalidad de la base de datos entre 2001 y 2010.

$\varepsilon_{i,j,t}$ es el término de error.

Fuente: Estadísticas Anuales, Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

6. Se han considerado las siguientes características: edad en años del jefe de hogar; estado civil del jefe de hogar; dummies por cada nivel educativo (primaria incompleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa, superior universitaria incompleta y superior universitaria completa); migración; dummies sobre posesión de activos por parte del hogar; tamaño de la tierra; número de miembros del hogar; número de perceptores de ingresos en el hogar; remesas y transferencias.

“A finales de 2013, la contribución de la minería al PBI fue de 12%; mientras que la contribución de la agricultura fue 5%”.

productores y hogares rurales en distritos de control. Los estimadores cuarto y quinto comparan hogares rurales en distritos productores y hogares rurales en distritos no mineros por percentiles y sexo de los jefes de hogares, respectivamente. El sexto estimador permite identificar algunos canales de transmisión de los efectos de la minería en la agricultura para el caso peruano.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se ha encontrado evidencia que indica que la minería y la agricultura serían actividades económicas excluyentes entre sí dentro de un mismo espacio territorial en Perú. Los resultados empíricos sugieren que los hogares rurales más expuestos a la minería (hogares en distritos mineros) tienen en promedio menores niveles de producción agrícola y de acumulación de animales mayores (vacunos, ovinos, camélidos, etc.), siendo este último impacto estimado el de mayor significancia estadística. En particular, los hogares rurales en distritos mineros tienen un volumen de producción agrícola (anual, per cápita) menor, entre 12% y 25%, respecto de hogares rurales en distritos no mineros desde que se inicia el boom minero en 2005. Por su parte, los hogares rurales en distritos mineros tienen en promedio entre 20% y 32% menos unidades de ganado mayor (vacuno, ovino, porcino, camélido) respecto de hogares rura-

les en distritos no mineros, después del boom minero.

Se encuentra también evidencia de *spillover effects* significativos de la minería en la producción agropecuaria de hogares rurales localizados en distritos próximos a los distritos mineros:

- Asumiendo proximidad administrativa (distritos productores y distritos en provincia productora), los hogares ubicados en distritos en provincia productora tienen un volumen de producción agrícola (anual per cápita) menor en 17% respecto de hogares en distritos de control (no mineros).
- Asumiendo proximidad geográfica (distritos productores y distritos vecinos), los hogares rurales ubicados en distritos vecinos directos (comparten límites con distritos mineros) tienen un volumen de producción agrícola menor en 6% respecto de los hogares de control (no mineros). Los hogares en distritos vecinos directos tienen una acumulación pecuaria menor en 20% respecto de hogares en distritos de control.

La evidencia empírica obtenida sugiere que la magnitud del poten-

cial impacto negativo de la minería sobre la agricultura, principalmente en la producción pecuaria, es más alta en unidades productivas agropecuarias de mayor escala. No se encuentra evidencia significativa estadísticamente que sugiera que la minería tenga efectos diferenciados entre varones y mujeres (cuando ambos lideran hogares rurales con actividad agropecuaria en ámbitos geográficos expuestos a las actividades mineras).

Asimismo, los resultados empíricos sugieren que tanto el cambio en el uso de la tierra (menor disponibilidad de tierra para la agricultura en distritos mineros) como una reducción en la oferta laboral agropecuaria serían mecanismos de transmisión razonables para explicar el potencial impacto negativo de la minería en la agricultura. Tal evidencia es relevante tanto en distritos mineros como en distritos próximos a ellos. En particular, los hogares rurales en distritos mineros, así como hogares en distritos vecinos directos, usan en promedio 13% menos hectáreas de tierra para propósitos agropecuarios respecto de hogares en distritos mineros después del boom minero. En cuanto a la oferta laboral agropecuaria, los hogares ubicados en



Foto: Andina

Los resultados sugieren que los hogares rurales en distritos mineros tienen en promedio menores niveles de producción agrícola y de acumulación de animales mayores.



La relación entre minería y agricultura representa un desafío para el diseño y formulación de políticas públicas a escalas nacional, regional y local.

distritos vecinos directos e indirectos trabajan en promedio cuatro y dos horas menos por semana, respectivamente, en actividades agropecuarias respecto de hogares en distritos de control (no mineros).

Asimismo, existiría un mayor grado de competencia por el uso de los factores productivos (tierra y fuerza laboral) entre la minería y la agricultura, no solo en términos de utilización de la tierra, también en términos del uso de la fuerza laboral rural. Por un lado, la minería estaría generando cambios de uso de la tierra en contextos rurales, y por otro lado, estaría modificando la estructura de la fuerza laboral rural.

RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS

En este artículo, se considera que la polarización entre dos posiciones extremas (“agro sí, mina no”; “mina sí, agro no”) no puede impulsar propuestas de políticas públicas sostenibles a largo plazo. La evidencia encontrada, sobre un potencial impacto negativo de la minería en la agricultura, soporta en cierto modo las percepciones y preocupación de la población rural frente a la implementación de proyectos mineros, pues estos incrementan la incerti-

dumbre sobre la continuidad de sus dinámicas territoriales y medios de vida rurales, basados en actividades agropecuarias.

La relación entre minería y agricultura representa una disyuntiva en el diseño y/o formulación de políticas públicas a escalas nacional, regional y local. Por un lado, la minería contribuye significativamente a la economía nacional, en términos de producto nacional e ingresos fiscales, y representa una oportunidad para el apalancamiento de recursos económicos que podrían promover el desarrollo regional y local. Por otro lado, la minería incrementa la competencia por el uso de los factores productivos respecto de la agricultura, no solo en términos de tierra, también en términos de fuerza laboral y otros factores productivos como el agua.

Si bien es cierto que ambas actividades económicas se basan en los mismos factores productivos dentro de un mismo territorio, no cuentan con el mismo contexto institucional sobre derechos de propiedad, mecanismos de concesión de uso de la tierra, promoción de la inversión, niveles de rentabilidad y productividad.

Mientras las disyuntivas de política entre minería y agricultura no se resuelvan oportuna y eficazmente, en términos de encontrar

el conjunto de políticas públicas óptimas que permitan compatibilizar ambas actividades en un mismo territorio o al menos reducir el potencial impacto negativo de la minería en la agricultura, serán recurrentes y persistentes los problemas sociales, económicos y políticos. Como consecuencia, se genera una alta conflictividad social por temas medioambientales (que inclusive implican pérdidas de vidas humanas en las protestas), trabas y retrasos en la inversión directa de largo plazo, pérdida de recursos fiscales y divisas, pérdida de productividad agropecuaria y minera, corrupción, entre otros problemas.

El *statu quo* de la normativa sobre concesiones mineras implica la superposición de derechos sobre el territorio, y la minería se impone sobre otros usos como el agropecuario. En tal sentido, se proponen algunos lineamientos de política:

- Incorporar un enfoque de interculturalidad al procedimiento de concesiones mineras por parte del Minem, brindando una mayor y mejor información sobre los beneficios y costos de las operaciones mineras en las poblaciones rurales afectadas.
- Buscar armonizar, de algún modo, el valor superficial de la tierra con el valor de los recursos del subsuelo. Podría debatirse a nivel interministerial (Minem, y Ministerio del Ambiente

“Actualmente, la superficie concesionada a la minería (27 millones de hectáreas) es 13 veces superior a la superficie empleada para el cultivo de alimentos (2 millones de hectáreas)”.

[Minam]) que el valor de la superficie sea una proporción del valor de la reserva probada del recurso mineral.

- Discutir reformas más estructurales, como reformas en los derechos de propiedad respecto del suelo y subsuelo, en particular reformas en la Ley de Servidumbre Minera⁷. En otros países donde se realizan actividades mineras (Canadá o Estados Unidos), no existe diferencia entre la propiedad del suelo y del subsuelo. Una situación similar podría permitir el involucramiento activo de las comunidades rurales en todo el proceso de desarrollo de los proyectos mineros.

Se sugieren también algunos lineamientos de política pública en materia de responsabilidad social empresarial (RSE):

- Discutir la necesidad de estandarizar desde las empresas mineras los programas de RSE, aplicando aquellos esquemas sobre los cuales se tenga información de su efectividad en términos de promoción del desarrollo; de esta manera, se podría reducir la elevada heterogeneidad sobre los enfoques e intervenciones de la RSE entre empresas mineras.
- Articular la inversión social de las empresas mineras en los programas de promoción del desarrollo que ejecuta el Estado en las mismas zonas, en el marco de la estrategia nacional "Incluir para crecer".

Asimismo, se propone discutir esquemas de compensación directa por externalidades negativas de la actividad minera. En particular, se sugiere al Minem y/o al Minam la

"La minería estaría generando cambios de uso de la tierra y modificando la estructura de la fuerza laboral rural".

promoción de estudios que estimen la disponibilidad a aceptar las externalidades generadas por las minas a nivel de cuencas hidrográficas. Esto, con la finalidad de cuantificar el valor de la externalidad y diseñar esquemas de compensación directa por la misma. Esta estrategia podría ser útil tanto al Estado como a las empresas mineras para mejorar los criterios de compensación por externalidades, internalizar las mismas y reducir la conflictividad social en contextos mineros.

BIBLIOGRAFÍA

ANGELUCCI, M. y V. DI MARO
2010 «Program Evaluation and Spillover Effects». En *Inter-American Development Bank, Impact Evaluation Guidelines, Technical Notes*, N.º IDB-TN-136.

ESCOBAL, J. y E. TICCI
2013 «Extractive Industries and Local Development in the Peruvian Highlands». En *Working Paper N.º 693*. Siena University.

FENTY, J.
2004 «Analyzing Distances». En *The Stata Journal* 4, Number 1, pp. 1-26.

FORT, R.
2014 *Impacto de la inversión pública rural en el desarrollo de las regiones y niveles de bienestar de la población (2002-2012)*. Consorcio de Investigación Económica y Social, Lima.

KHANDKER, S.; G.B. KOOLWALD y H.A. SAMAD
2010 *Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices*. The World Bank, Washington DC.

LOAYZA, N.; A. MIER y TERAN, Y J. RIGOLINI
2013 «Poverty, Inequality and the Local Natural Resource Curse». En *Policy Research Working Paper N.º 6366*. TheWorld Bank.

ORIHUELA, J.C.; C. HUAROTO y M. PAREDES
2013 *Escapando de la maldición de los recursos locales: conflictos socioambientales y salidas institucionales*. CIES, Lima.

RAVALLION, M.
2008 «Evaluating Anti-Poverty Programs». En *Handbook of Development Economics, Volume 4*. Elsevier R.V.

TICCI, E.
2011 «Extractive Industries and Local Development in the Peruvian Highlands: Socio-economic Impacts of the Mid-1990s Mining Boom». En *EUI Working Papers RSCAS 2011/14*. Robert Schuman Centre for Advanced Studies, European University Institute.

WOOLDRIDGE, J.
2002 *Econometric Analysis of Cross-Section and Panel Data*. MIT Press, Cambridge, MA.

ZEGARRA, E.; J.C. ORIHUELA y M. PAREDES
2007 «Minería y economía de los hogares en la sierra peruana: Impactos y espacios de conflicto». En *Documento de trabajo 51*. Grade, Lima.

7 En líneas generales, la servidumbre minera es un procedimiento administrativo, que a falta de un acuerdo, permite al concesionario minero realizar sus actividades extractivas en un terreno que no es de su propiedad. Actualmente, la concesión minera implica que el propietario del suelo no es propietario del subsuelo. Esto es diferente en el caso de otros países, donde el propietario del suelo es también propietario del subsuelo.