

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



“IMPACTO DE LAS TRANSFERENCIAS MONETARIAS
MINERAS EN LA POBREZA DE LOS DISTRITOS DE LA
REGIÓN PUNO, PERIODO 2009”

TESIS

Presentada por:

Bach. YENI CHIRAPO ARIZACA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ECONOMISTA

PROMOCIÓN 2013
PUNO - PERU
2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**

TESIS

“IMPACTO DE LAS TRANSFERENCIAS MONETARIAS MINERAS EN
LA POBREZA DE LOS DISTRITOS DE LA REGIÓN PUNO, PERIODO
2009”

Presentada por:

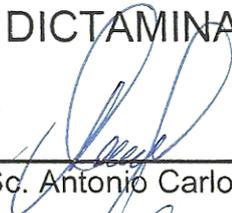
Bach. YENI CHIRAPO ARIZACA

Para optar el título de:

INGENIERO ECONOMISTA



APROBADA POR EL JURADO DICTAMINADOR:

PRESIDENTE : 
M.Sc. Antonio Carlos Pérez Romero

PRIMER JURADO : 
M.Sc. Marcial Mamani Guevara

SEGUNDO JURADO : 
M.Sc. Leny Valodia Robles Cutipa

DIRECTOR : 
Dr. Erasmo Manrique Zegarra

Línea : Políticas públicas y sociales
Sublínea : Distribución del ingreso, pobreza y bienestar

Fecha de sustentación: 20 de julio de 2018

DEDICATORIA

A Dios, que es principio
de la sabiduría.

A mis padres Alberto y Teofila, por darme la vida y por dejarme
la mejor herencia que es la educación.

A Henry, mi esposo, y mi hijo Oliver
quienes son razón de mi existir.

AGRADECIMIENTOS

Llevar a cabo este proyecto de investigación fue idea desde que lleve el curso de metodología de investigación en el pre grado. Sin embargo, no fue posible, ya que contaba con pocas herramientas para concretarlo, incluso algunos profesores me sugirieron cambiar por otro tema. Con el tiempo, ha sido posible gracias al conjunto de varias condiciones.

En primer lugar, en la municipalidad donde trabajé vi de cerca como las transferencias de canon minero y regalías mineras se usan en casos concretos, como inversiones de capital: infraestructuras de educación, salud, vivienda y otros. También tuve conocimiento que los distritos mineros recibían más que los distritos no mineros. Por tanto, la idea fue, si estos recursos tienen impactos positivos en la reducción de la pobreza a nivel de distritos de Puno.

En segundo lugar, tuve acceso a bibliografía de la Pontificia Universidad Católica del Perú, gracias al convenio de mi esposo quien estudia su maestría en dicha universidad. Los textos importantes que me inspiraron en la viabilidad del proyecto fueron de Waldo Mendoza, Adolfo Figueroa, Luis García y diferentes *paper*.

En tercer lugar, la plataforma PILAR ha simplificado los procesos, mecanismo intermediario tesista-jurado, y ha sido posible realizar esta investigación mientras estuve trabajando en una institución. A pesar de tener múltiples problemas con el PILAR, no fue un obstáculo.

En cuarto lugar, conté con el apoyo de mi director Dr. Erasmo Manrique, quien tiene amplio conocimiento sobre tema, estuvo en contante revisión y sugerencias para la elaboración. Asimismo, se agradece a Luis Arpi, quien fue mi primer jurado, contaba amplio conocimiento de medición de impacto, sin embargo, se retiró de la facultad y

terminé cambiando de jurado. Se agradece también a los jurados integrantes quienes me ayudaron con sus observaciones y sugerencias.

En quinto lugar, a Henry Sucari, mi esposo, quien estuvo en constante revisión de mi avance y conté con su ayuda económica.

Por último, no por ser menos importante, agradezco a mis padres, Alberto y Teófila, quienes han estado en constante motivación para sustentar y obtener el título profesional.

Yeni Chirapo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN..... 12

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN..... 16

1.1. Objetivos de investigación 20

CAPITULO II. REVISIÓN DE LITERATURA..... 21

2.1. Marco teórico 21

2.1.1. Sobre el modelo de crecimiento con gasto público e impuestos mineros 21

2.1.2. Sobre la relación de la minería y el desarrollo. 25

2.1.3. Sobre la relación entre las transferencias mineras y la pobreza, según marco del canon y regalías mineras 28

2.2.4. La maldición de los recursos naturales..... 33

2.2. Marco conceptual 36

2.3. Evidencia empírica..... 43

2.4. Hechos estilizados 48

2.4.1. Distritos mineros de la región Puno 48

2.4.2. Producción minera..... 49

2.4.3. Transferencias mineras..... 50

2.4.4. Pobreza..... 53

2.4.5. Educación..... 58

2.4.6. Salud..... 59

2.4.7. Relación entre las transferencias mineras y la pobreza 60

2.4.8. Relación entre las transferencias mineras y la educación 61

2.4.9. Relación entre las transferencias mineras y la salud 62

2.4.10. Relación entre las transferencias mineras y la vivienda..... 63

2.5. Hipótesis de investigación..... 65

2.5.1 Hipótesis general 65

2.5.2. Hipótesis específicas 65

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS..... 66

3.1. Diseño metodológico..... 66

3.2. Modelo económico y econométrico 66

3.3.	Datos y variables	67
3.4.	Población y muestra	71
3.5.	Metodología econométrica de estimación	72
3.5.1.	Método de Mínimos Cuadrados Generalizados	72
3.5.2.	Método de Generalizado de Momentos.....	73
3.5.3.	<i>Propensity Score Matching</i>	73
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		82
4.1.	Estimación por método de Mínimos Cuadrados Generalizas y Método Generalizados de Momentos	82
4.2.	Estimación por método de propensity score.....	88
	Discusiones	94
CONCLUSIONES.....		98
RECOMENDACIONES.....		100
REFERENCIAS		101
ANEXOS		

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Mecanismos de transmisión de la minería a la economía	27
<i>Figura 2:</i> Esquema de transferencias de Canon Minero	28
<i>Figura 3:</i> Esquema de transferencias de Regalías Mineras	29
<i>Figura 4:</i> Relación entre transferencias mineras y la pobreza, según el marco del canon y regalías mineras	31
<i>Figura 5:</i> Mecanismos de transmisión de transferencias mineras sobre la pobreza, educación y salud.....	32
<i>Figura 6:</i> Enfoques teóricos sobre el concepto y la medición de la pobreza, según INEI.....	39
<i>Figura 7:</i> Distritos mineros de las región Puno	48
<i>Figura 8:</i> Producción minera en la región Puno, últimos 10 años	49
<i>Figura 9:</i> VAB total de la región de Puno y su relación con el VAB minero, última década ...	50
<i>Figura 10:</i> Transferencias mineras: Región de Puno últimos 10 años	51
<i>Figura 11:</i> Transferencias mineras: Provincias de Puno, últimos 10 años	51
<i>Figura 12:</i> Mapa de transferencias mineras: Distritos de la región Puno	52
<i>Figura 13:</i> Evolución de la pobreza nacional, últimos 10 años	53
<i>Figura 14:</i> Evolución de la línea de pobreza en el Perú	54
<i>Figura 15:</i> Evolución de la línea de pobreza extrema en el Perú.....	54
<i>Figura 16:</i> Evolución de la pobreza: Regiones del Perú, últimos 10 años	55
<i>Figura 17:</i> Evolución de la pobreza: Provincias de Puno, periodo 2009 y 2013	56
<i>Figura 18:</i> Evolución de la pobreza: Distritos de Puno, periodo 2009 y 2013.....	57
<i>Figura 19:</i> Educación: Logro educativo de la población de 15 años y más y educación del jefe de hogar, distritos de Puno.....	58
<i>Figura 20:</i> Salud: Mortalidad infantil (por mil) y desnutrición crónica, distritos de Puno.....	59

<i>Figura 21:</i> Relación entre las transferencias mineras y la pobreza.....	60
<i>Figura 22:</i> Relación entre las transferencias mineras y la educación.....	62
<i>Figura 23:</i> Relación entre las transferencias mineras y la salud.....	63
<i>Figura 24:</i> Relación entre las transferencias mineras y la vivienda	64
<i>Figura 25:</i> Soporte común de las variables después del <i>matching</i>	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Evidencia empírica de impactos de la minería sobre la reducción de la pobreza, educación, salud y otras variables	47
Tabla N° 2: Descripción de las variables empleadas en la estimación.....	68
Tabla N° 3: Balance de datos por transferencias mineras	71
Tabla N° 4: Resultados de estimación del modelo de transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, educación, salud y vivienda, por método Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), caso continuo.....	84
Tabla N° 5: Resultados de estimación del modelo de transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, educación, salud y vivienda, por Método Generalizado de Momentos (GMM), caso continuo.....	85
Tabla N° 6: Resultados de estimación del modelo de transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, educación, salud y vivienda, por método Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), caso discreto.	87
Tabla N° 7: Resultados de estimación del modelo de transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, educación, salud y vivienda, por Método Generalizado de Momentos (GMM), caso discreto	87
Tabla N° 8: Resultados de la estimación del modelo de <i>logit</i>	88
Tabla N° 9: Resultados de impacto de las transferencias mineras sobre la variable de pobreza	89
Tabla N° 10: Resultados de impacto de las transferencias mineras sobre la variable de educación	91
Tabla N° 11: Resultados de impacto de las transferencias mineras sobre la variable de salud..	92
Tabla N° 12: Resultados de impacto de las transferencias mineras sobre las variables de vivienda	93
Tabla N° 13: Comparación de los resultados con otros estudios empíricos similares	96

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

altitudis	: Altitud promedio del distrito
canon_min	: Transferencias de canon minero a distritos municipales
des_cron	: Tasa de desnutrición crónica (colectado) del distrito
desnoms	: Desnutrición crónica OMS
deveng	: Devengado del distrito
educ	: Logro educativo de la población de 15 años y más, 2009
educjefa	: Años promedio de estudios de las mujeres jefas de hogar o cónyuge
educmujeres	: Años promedio de estudios de las mujeres de 15 a 49 años de edad
gastoper	: Gasto per cápita
GMM	: Método Generalizado de Momentos
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
MCG	: Mínimos Cuadrados Generalizados
MEF	: Ministerio de Economía y Finanzas
MEI	: Método de Evaluación de Impacto
MINEM	: Ministerio de Energía y Minas e Hidrocarburos
minero	: Distritos minero de la región Puno
mortali	: Tasa de Mortalidad Infantil (Por mil)
nbi1	: Población Con al menos una NBI
nbi2	: Población Con 2 ó más NBI
PIA	: Presupuesto Institucional de Apertura del distrito PIA del distrito
PIM	: Presupuesto Institucional Modificado del distrito PIA del distrito
pobre_2013	: Pobreza monetaria 2013 (promedio)
pobre_inf_2013	: Pobreza monetaria 2013 (intervalo inferior)
pobre_sup_2013	: Pobreza monetaria 2013 (intervalo superior)
pobre2009	: Incidencia de Pobreza Monetaria Total 2009 (Línea de pobreza)
pobrextr2009	: Incidencia de Pobreza Extrema 2009
regali_min	: Transferencias de regalías a Distritos Municipales
transf	: Transferencias mineras, variable continua (canon minero + regalía mineras)
transf1	: Transferencias mineras, variable discreta (1=alto canon, 0=bajo canon)
transfper	: Transferencias mineras (canon minero + regalía minara)/población
transfpre	: Transferencias mineras (canon minero + regalía minara)/PIM
VAB	: Valor Actual Bruto
visinagua	: Viviendas Sin Abastecimiento de Agua
visinluz	: Viviendas Sin Desagüe

RESUMEN

La literatura económica ha demostrado que los países con mayor recurso natural, minería y petróleo, suelen tener mayores niveles pobreza y corrupción, menores niveles de educación y salud y una mayor dependencia económica de estos recursos que impide el crecimiento del país, a la que considera como la maldición de los recursos naturales. Otros estudios demuestran lo contrario, que la minería contribuye de manera positiva al desarrollo económico, como la reducción de la pobreza. Es así que, existe incertidumbre y especulaciones de cuál podría ser el efecto de la minería en los distritos de la región Puno, debido a que no existe una investigación formal. Por tanto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar los impactos de las transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, así como en las variables de pobreza no monetaria, educación, salud y vivienda, en el periodo 2009. El trabajo de investigación se base en el marco de la ley del canon, Ley 27506, y regalía minera, Ley 28258. El cual tiene como diseño tener efectos positivos en las variables mencionadas. Para medir el impacto se estiman por tres métodos econométricos. Por un lado, se estiman por método Mínimos Cuadrados Generalizados y Método Generalizado de Momentos, teniendo la principal variable exógena, las transferencias mineras tanto continua y discreta. Por otro lado, se estiman por el método de *propensity score matching*, buscando estrategias que permiten controlar la endogeneidad y efectos no observables asociados a las relaciones estudiadas, como el control de la estructura económica del distrito, población y la geografía del distrito. De esta manera se busca medir el impacto. Los resultados de la investigación muestran que las transferencias mineras no tienen impacto significativo en la reducción de la pobreza y así mismo en la pobreza extrema; sin embargo, tiene efecto positivo en la reducción de necesidades básicas insatisfechas. En cuanto a educación muestran mayores logros educativos de la población y mayores

años de educación promedio en jefes de hogar. Respecto a salud, tiene efecto negativo; es decir en los distritos con mayores transferencias mineras existen mayores niveles de mortalidad infantil y desnutrición crónica y finalmente muestra efecto positivo en la reducción de las viviendas sin agua y sin desagüe.

Palabras clave: Educación, pobreza, salud, transferencias mineras, vivienda

ABSTRACT

Economic literature has shown that countries with greater natural resources, mining and oil, tend to have higher levels of poverty and corruption, lower levels of education and health and greater economic dependence on these resources that impedes the country's growth, which it considers as the curse of resources. Other studies show the contrary, that mining contributes positively to economic development, such as poverty reduction. Thus, there is uncertainty and speculation about what the effect of mining could be in the districts of the Puno region, because there is no formal investigation. Therefore, the objective of this research work is to analyze the impacts of mining transfers on monetary poverty, as well as on the variables of non-monetary poverty, education, health and housing, in the 2009 period. The research work is based on the framework of the law of the canon, law 27506, which has as a design to have positive effects on the aforementioned variables. To measure the impact, they are estimated by three econometric methods. On the one hand, the Generalized Least Squares and the Generalized Moments Method are estimated, with the main exogenous variable, the continuous and discrete mining transfers. On the other hand, they are estimated by the *propensity score matching* method, looking for strategies that allow controlling the endogeneity and unobservable effects associated with the studied relationships, such as the control of the district's economic structure, population and district geography. In this way we seek to measure the impact. The results of the research show that the mining transfers do not have a significant impact on the reduction of poverty and also on extreme poverty; however, it has a positive effect in the reduction of unsatisfied basic needs. Greater educational achievements of the population and greater years of average education in heads of household. Regarding health, it has a negative effect; that is to say, in the districts with greater mining transfers there are higher levels of infant

mortality and chronic malnutrition and finally it shows a positive effect in the reduction of dwellings without water and without drainage.

Key Words: Education, health, housing, mining transfers, poverty

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En el año 2004, se crea la ley del canon en el Perú. Ley determina que los recursos naturales cuya explotación genera canon y regula su distribución en favor de los gobiernos regionales y gobiernos locales de las zonas donde se exploten los recursos naturales (ley 27506). Además, establece la distribución del canon por niveles de gobierno, y el porcentaje de beneficios entre ellas (distrital, provincial, departamental, regional y universidad pública), asimismo el diseño para las transferencias se debe también a los criterios población y las necesidades básicas insatisfechas. El mismo se determina, que el recurso proveniente del canon y regalías mineras, es manera exclusiva para el financiamiento de proyectos u obras de infraestructura local y regional; por ejemplo, la construcción de carreteras, colegios, postas de salud, entre otros.

Entre los años 2004 a 2015, una vez creada la ley, la minería empieza a tener un crecimiento importante debido a los precios internacionales de los metales. Siendo así, el principal dinamizador del sector extractivo, teniendo impacto positivo en el crecimiento económico, la generación de trabajo y la reducción de la pobreza (Grupo Propuesta Ciudadana, 2016). Para la región Puno, según el MEF, considerando los gobiernos regionales y locales, las transferencias por concepto de canon minero y regalías mineras, aumentaron de 93 millones de soles (76.3% es canon minero) en 2005 a 2139 millones de soles al 2015 (79.2% es canon minero); es decir aumento en 2200% respecto al 2005. La incidencia de pobreza disminuyó de 62.8% en 2007 a 42.9% al 2013. Y asimismo, los conflictos ambientales aumentaron para la región, según la Defensoría del Pueblo en (2017), se registraron 18 conflictos sociales, 12 ellos pertenecen al tipo socio ambiental.

De hecho, la literatura económica demuestra que el sector minero y las transferencias mineras¹ contribuyen de manera positiva en el desarrollo del país, como la pobreza (Grupo Propuesta Ciudadana, 2016; Cueva, 2012; Macroconsult, 2012; Zegarra, et. al, 2007; Olivera, 2009 y Barrantes, 2005). Sin embargo, existen otros estudios que demuestran que los países ricos en recursos naturales tienen mayores niveles pobreza y corrupción, menores niveles de educación y salud, y una mayor dependencia económica de estos recursos que impide el crecimiento del país, a la que considera como la maldición de los recursos (Stiglitz, 2005, Sachs & Warner, 1997 y Quintanilla, 2015).

Asimismo, la participación de las transferencias mineras en los presupuestos municipales distritales ha sido muy importante para la región Puno. Según el MEF, en los distritos mineros ha llegado a representar más del 100% del presupuesto², como los distritos Ajoyani y Antauta que tienen en 115.82% y 104.42% respectivamente. En los distritos no mineros esta transferencia fue casi nula, llegando a representar menos del 5% del presupuesto. Sin embargo, el promedio de representación para de las transferencias mineras para los distritos fue 21.32%.

En este contexto la presente investigación tiene como objetivo analizar el impacto de las transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, así mismo en las variables de pobreza no monetaria, educación, salud y vivienda, para los 109 distritos de la región Puno (13 son distritos provinciales), en el periodo 2007 y 2009. Se analizan el impacto para este período debido a que los datos de carácter distrital solo se encuentran

¹ Las transferencias mineras se refieren a la suma canon minero y las regalías mineras, que se transfieren a los gobiernos regionales y locales, por parte del MEF.

² transferencias mineras como porcentaje del Presupuesto Institucional Modificado (PIM), excluyendo las transferencias mineras

en el corte transversal 2009, como la pobreza, educación, salud y vivienda, las cuales fueron las limitaciones del estudio.

Para analizar el impacto de las transferencias mineras, se basa en el marco de la ley del canon, Ley 27506, y regalía minera, Ley 28258. Y se emplean distintas metodologías econométricas. Por un lado, se estiman por método Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) y Método Generalizado de Momentos (GMM), teniendo la principal variable exógena, las transferencias mineras tanto continua (en millones de soles) y discreta³ (1 = Distrito con alta transferencia minera, 0 = Distrito con baja transferencia minera). Por otro lado, se estiman por el método de *propensity score matching* (método de evaluación de impacto) buscando estrategias que permiten controlar la endogeneidad y efectos no observables asociados a las relaciones estudiadas, como el control de la estructura económica del distrito, población y la geografía del distrito. El impacto es la diferencia significativa del grupo de distritos con alta y baja transferencia minera, una vez contraladas por la variable de control. Cabe destacar, que este es el primer trabajo de investigación para la región Puno, que utiliza el Método de Evaluación de Impacto (MEI) referente al tema. Y finalmente, el *paper* guía de esta investigación es Cueva (2012)

Los resultados muestran que las transferencias mineras no tienen impacto significativo en la reducción de la pobreza y pobreza extrema. Sin embargo, los resultados muestran impactos positivos y significativos en pobreza no monetaria, como la reducción de necesidades básicas insatisfechas, en 20.29% donde existen alta transferencias mineras. En variables de educación, las transferencias mineras tuvieron impactos positivos en mayores logros educativos de la población y mayores años de

³ Se agrupan distritos con altas y bajas transferencias mineras, siguiendo el procedimiento de distribución de *Kernel* y de acuerdo al criterio se asigna el puntaje de 0 o 1, revisar la parte de metodología de investigación.

educación promedio en jefes de hogar; es decir, la diferencia del distrito con alta transferencia minera respecto a la baja, es de 3%, asimismo los jefes de hogar tienen en promedio más años de educación en distritos con altas transferencias mineras respecto a la baja en 0.58 años. En variable de salud, ha tenido impacto significativo negativo en la tasa de mortalidad infantil y desnutrición crónica; los distritos con alta transferencia minera tienen en promedio 7.60% y 10.54% más tasa de mortalidad infantil que los distritos con baja transferencia minera. Y finalmente en tema de vivienda, ha tenido un impacto positivo en la reducción de viviendas sin agua y sin desagüe, es decir, los distritos con altas transferencias mineras tienen en promedio en 12.13% menos viviendas sin agua, y entre 11.77% y 18.48% en caso de desagüe que distritos con baja transferencia minera

La presente investigación está compuesta por siete secciones. En la primera sección, se introduce el tema. En la segunda sección, se hace el estudio de la revisión de la literatura, evidencia empírica y hechos estilizados del modelo. La tercera sección hace estudio de metodologías y procedimiento de estimación. En la cuarta sección se muestran los resultados de evaluación de impacto de las transferencias mineras, tanto de variables continuas como discretas. En la quinta y sexta sección se muestran conclusiones del estudio y la recomendación de política. Y finalmente en la séptima sección, se muestra la bibliografía del estudio.

1.1. Objetivos de investigación

1.1.1. Objetivo general

Analizar el impacto de las transferencias mineras en la pobreza de los distritos de la región Puno, para el periodo 2009.

1.1.2. Objetivos específicos:

- Estimar el impacto de las transferencias mineras en la pobreza monetaria y no monetaria en los distritos de la región Puno.
- Estimar el impacto de las transferencias mineras en las variables educativas en los distritos de la región Puno.
- Estimar el impacto de las transferencias mineras en las variables de salud como la desnutrición crónica y mortalidad infantil en la región Puno
- Estimar el impacto de las transferencias mineras en las variables de vivienda como el acceso al agua y al desagüe.

CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

En esta sección se presenta el marco del impacto de las transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, partiendo desde teoría de modelos de crecimiento económico en función impuestos mineros, asimismo su efecto en la disminución de la pobreza, para ello se siguen distintos estudios tanto de carácter teórico y metodológico, como la norma misma de la ley del canon y las regalías mineras y. Finalmente se elabora el mecanismo de transmisión de las transferencias mineras sobre la pobreza monetaria.

2.1.1. Sobre el modelo de crecimiento con gasto público e impuestos mineros

La teoría del crecimiento económico que se ajusta al tema de las transferencias mineras, corresponde al modelo de Roberto Barro (1990), que analiza el crecimiento endógeno incorporando el gasto público e impuesto. Cabe destacar que las transferencias mineras representan una parte del ingreso de del Estado⁴, por otro lado, estas se transfieren tanto a los gobiernos regionales como locales condicionadas a gastos de capital. Siguiendo el trabajo de Jiménez (2011), la función de producción de la economía con gasto público e impuestos, con retornos a escala constante (CRS), se muestra en la siguiente ecuación, la cual permite analizar también el tamaño óptimo del gobierno y la relación entre este, el crecimiento y la tasa de ahorro.

$$(1) Y = AK^\alpha G^{1-\alpha}$$

Donde ($0 < \alpha < 1$), Y es el nivel de producción, A es una constante, K es el capital; incorpora el capital físico y el capital humano y G gasto del gobierno; se incluye el gasto de canon minero y las regalías mineras. Dividiendo la ecuación (1) entre la fuerza laboral, se obtiene la función de producción en términos per cápita.

⁴ El impuesto de canon minero se encuentran dentro del impuesto de renta de segunda categoría.

$$(2) y = Ak^\alpha g^{1-\alpha}$$

El gobierno financia su gasto cobrando un impuesto a la renta. El ingreso neto de impuestos de los agentes de la economía, también llamado ingreso disponible (y^d), es igual a:

$$(3) y = y - t_y y = (1 - t_y)y$$

Donde t_y es la tasa de impuesto a la renta. Asimismo, se define la inversión per cápita y el ahorro per cápita, respectivamente, como:

$$(4) \frac{I}{L} = \dot{k} + (n + \delta)k$$

$$(5) \frac{S}{L} = sy^d = s(1 - t_y)y$$

La ecuación (4) implica que el nivel de inversión de la economía es el suficiente para reponer el capital depreciado (δk), dotar de capital a la nueva fuerza laboral (nk) y además incrementar el *stock* de capital (\dot{k}). Partiendo de la condición dinámica de equilibrio, $I = S$, tenemos que:

$$(6) s(1 - t_y)y = \dot{k} + (n + \delta)k$$

Luego dividiéndola entre k y ordenándola se tiene:

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{s(1 - t_y)y}{k} - (n + \delta)$$

Si reemplazamos la función de producción (2), en la ecuación anterior tenemos la tasa de crecimiento de la intensidad de capital o tasa de crecimiento del capital per cápita.

$$(7) \frac{\dot{k}}{k} = \frac{s(1 - t_y)Ak^\alpha g^{1-\alpha}}{k} - (n + \delta)$$

Poniendo que el gobierno mantiene su presupuesto equilibrado, la restricción presupuestaria del gobierno está dada por:

$$(8) t_y A k^\alpha g^{1-\alpha} = g$$

Despejamos el gasto per cápita de la última ecuación:

$$t_y A k^\alpha = \frac{g}{g^{1-\alpha}}$$

$$t_y A k^\alpha = g^\alpha$$

$$(9) (t_y A)^{\frac{1}{\alpha}} k = g$$

Reemplazando el valor del gasto público per cápita hallado en la ecuación (9) en la ecuación (7), se obtiene:

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{s(1-t_y) A k^\alpha \left[(t_y A)^{\frac{1}{\alpha}} k \right]^{1-\alpha}}{k} - (n + \delta)$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{s(1-t_y) A k^\alpha (t_y A)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} k^{1-\alpha}}{k} - (n + \delta)$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = s(1-t_y) A^{1+\frac{1-\alpha}{\alpha}} k^{\alpha+1-\alpha+1} t_y^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - (n + \delta)$$

$$(10) \quad \frac{\dot{k}}{k} = s(1-t_y) A^{\frac{1}{\alpha}} t_y^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - (n + \delta)$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = s A^{\frac{1}{\alpha}} t_y^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - s A^{\frac{1}{\alpha}} t_y^{1+\frac{1-\alpha}{\alpha}} - (n + \delta)$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = s A^{\frac{1}{\alpha}} t_y^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - s A^{\frac{1}{\alpha}} t_y^{\frac{1}{\alpha}} - (n + \delta)$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = s A^{\frac{1}{\alpha}} t_y^{\frac{1}{\alpha}} (t_y^{-1} - 1) - (n + \delta)$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = sA^{\frac{1}{\alpha}}t_y^{\frac{1}{\alpha}}\left(\frac{1-t_y}{t_y}\right) - (n + \delta)$$

Para hallar el producto per cápita, reemplazamos el valor del gasto per cápita (g), hallado en la ecuación (9), en la función de producción:

$$y = Ak^{\alpha} \left[(t_y A)^{\frac{1}{\alpha}} k \right]^{1-\alpha}$$

$$y = Ak^{\alpha} (t_y A)^{1-\alpha/\alpha} k^{1-\alpha}$$

$$y = A^{1+\frac{1-\alpha}{\alpha}} t_y^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} k^{\alpha+1-\alpha}$$

$$(11) \quad y = A^{1/\alpha} t_y^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} k$$

La ecuación (11) demuestra que los impuestos tienen efecto positivo en el producto per cápita. Si reemplazamos A de la función simple por A_G , de modo que la ecuación (11) se expresa como:

$$y = A_G k, \text{ donde, } A_G = A^{1/\alpha} t_y^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$$

En términos de crecimiento económico per cápita, tomamos (11) en logaritmos y derivamos con respecto al tiempo:

$$\ln y = \frac{1}{\alpha} \ln A + \frac{1-\alpha}{\alpha} \ln t_y + \ln k$$

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{1}{\alpha} \frac{\dot{A}}{A} + \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{\dot{t}_y}{t_y} + \frac{\dot{k}}{k}$$

Dado que, el parámetro A y la tasa impositiva (t_y) están constantes, es decir, $\frac{\dot{A}}{A} = 0$ y $\frac{\dot{t}_y}{t_y} = 0$, entonces, la tasa de crecimiento del producto per cápita es igual a la tasa de crecimiento del capital per cápita.

$$(12) \quad \frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{k}}{k} = s(1 - t_y)A^{1/\alpha}t_y^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - (n + \delta)$$

Por tanto, queda demostrado que los gastos de capital traen crecimiento económico, como es el caso de transferencias mineras son condicionadas a que se usen en gasto de capital, como: salud, educación, vivienda y otros.

2.1.2. Sobre la relación de la minería y el desarrollo.

En esta sección se analiza la relación entre la minería y el desarrollo, siguiendo los estudios de Macroconsult (2012). Según el estudio, las interacciones de la producción minera con la economía local son múltiples, a través de diferentes canales de transmisión (véase figura 1).

El primer nivel de interacción es la generación de valor agregado, este puede entenderse a partir del propio proceso productivo de la minería. Este comprende las exportaciones, compra de insumos, el empleo minero, utilidades de los capitalistas y el pago de impuestos a Estado (canon minero y regalías mineras), en todos ellos tendrán un efecto positivo.

En segundo nivel de interacción de deriva de cada una de las anteriores como: El *empleo minero* tendrá efectos positivos en gasto de consumo de bienes y servicios nacionales e importados. La porción de la compra de bienes importados tendrá un efecto negativo en la balanza comercial de la economía, mientras que la compra en bienes nacionales un efecto dinamizador adicional pues genera demanda de bienes y servicios nacionales que los sectores económicos deberán producir replicando el proceso de producción y distribución del valor agregado continuamente. En cuanto a las *utilidades de los capitalistas* puede ocurrir si están reinvierten o se reparten las utilidades. Si son reinvertidas, se produce un efecto retro-alimentador en el proceso, pues los recursos

adicionales de la operación minera son utilizados para incrementar la capacidad de producción y, el valor agregado que esta genera, teniendo efectos nuevamente en las cadenas iniciales. En caso de que son repartidas, es posible intuir que la proporción del ingreso que es gastado en bienes importados es mayor o que alternativamente el efecto en precio podría ser más importante que el efecto dinamizador. En el caso de *pago de impuesto*, la actividad minera generará recursos fiscales a través de impuesto a la renta. Estos impuestos pueden ser utilizados para el financiamiento de ciertos gastos comprometidos: Corrientes o inversiones públicas, o para amortizar deuda pública. En el primer caso, los gastos públicos (pago de sueldos y salarios, construcción de escuelas, carreteras) típicamente tienden a generar impactos en el desarrollo comunitario y tendrán efectos en la dinamización de la economía local. En el segundo caso, los impuestos generan ahorro nacional y reducen el endeudamiento externo.

Por otro lado, la *compra de insumos*, ya sea para producir o exportar generan efectos en la economía, para el primer caso habrá un efecto de demanda por bienes intermedios produciéndose un mecanismo de dinamización de sectores asociados, en el segundo caso se producirán cambios en la balanza comercial. Finalmente, las *exportaciones*, generaran efectos positivos a nivel macroeconómico fortaleciendo la balanza comercial y la balanza de pagos.

2.1.3. Sobre la relación entre las transferencias mineras y la pobreza, según marco del canon y regalías mineras

Según el marco de la de la ley del canon, Ley 27506, y regalías mineras, Ley 28258. La actividad minera se expresa en las municipalidades distritales y provinciales a través de las transferencias mineras. La cual está conformada por el 50% del impuesto a la renta que pagan las empresas mineras. Este se transfiere a los gobiernos regionales productoras (Grupo Propuesta Ciudadana, 2016).

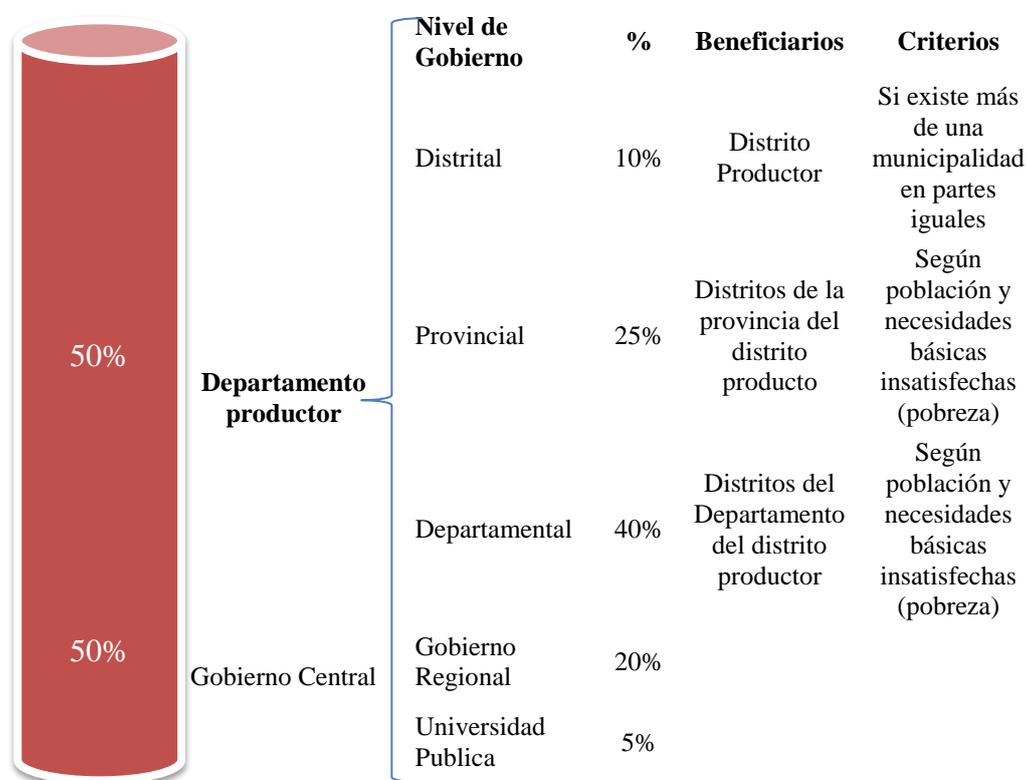


Figura 2: Esquema de transferencias de Canon Minero
 Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas
 Elaboración propia

De las cuales las municipalidades distritales reciben el 10% y municipalidades provinciales el 25% donde se explota el recurso natural (véase figura 2). Los criterios del beneficio se toman en cuenta las necesidades básicas insatisfechas (NBIs) y el número de la población. Los recursos recibidos por las municipalidades por el concepto de Canon Minero son utilizados de manera exclusiva para el financiamiento de

proyectos u obras de infraestructura local y regional; por ejemplo, la construcción de carreteras, colegios, postas de salud, entre otros.

Las regalías mineras representan entre 1% y 3% de la base disponible. Las transferencias representan el 100% del impuesto a la renta a la región productor. De los cuales el 20% reciben las municipalidades distritales productoras y 20% distritos provinciales productoras (véase figura 3). Asimismo, los distritos reciben también según criterio de las necesidades básicas insatisfechas y el número de la población. Las cuales invierten también en proyecto de infraestructura.

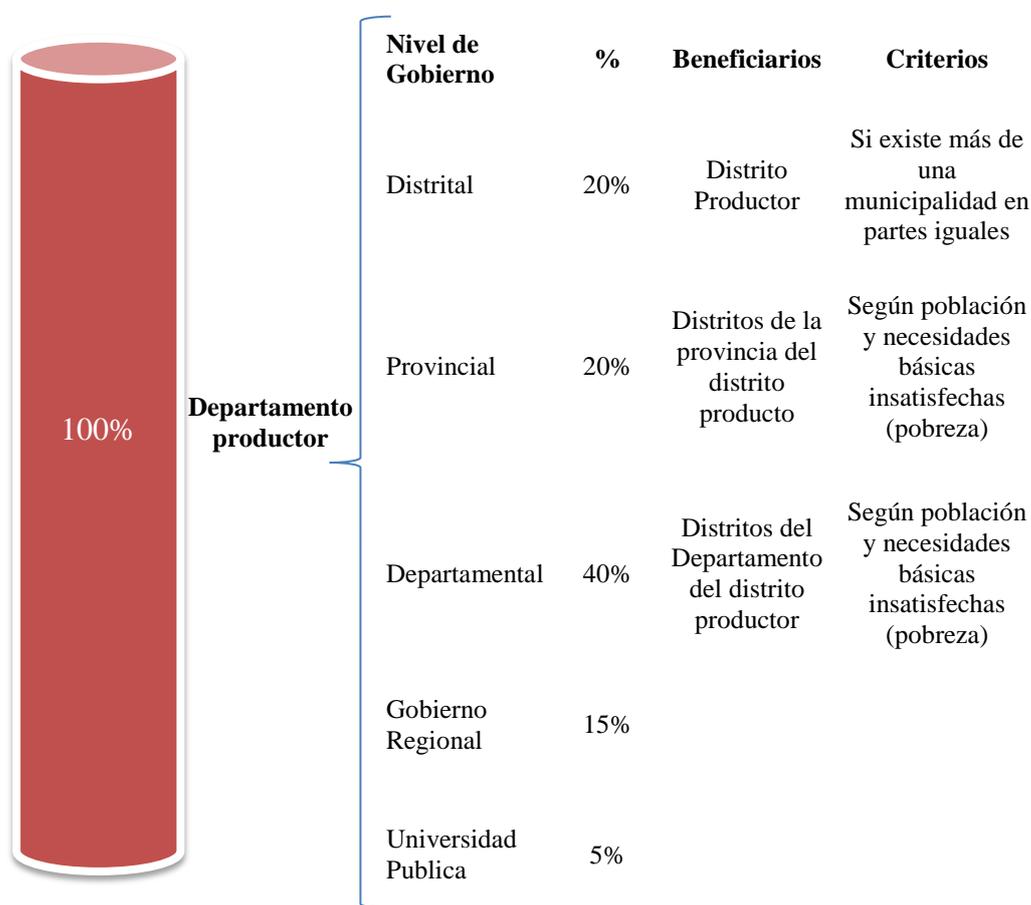


Figura 3: Esquema de transferencias de Regalías Mineras
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas
Elaboración propia

Sobre la relación entre transferencias mineras y la pobreza se sigue el marco de la Ley del canon y la regalía minera, y otros estudios. Por un lado, según estudios de Cueva (2012), dentro marco de la Ley, el flujo de la actividad minera desde el sector privado hasta las municipalidades distritales se da en varias etapas, desde la inversión y exploración, exportaciones, contribuciones con el impuesto, transferencias a gobiernos sub nacionales y finalmente termina en la ejecución del gasto público; como en proyectos de inversión productiva, infraestructura, colegios y centros de salud, y gastos no corrientes, teniendo impacto en la reducción de la pobreza, calidad de vida y mayores ingresos (véase figura 4).

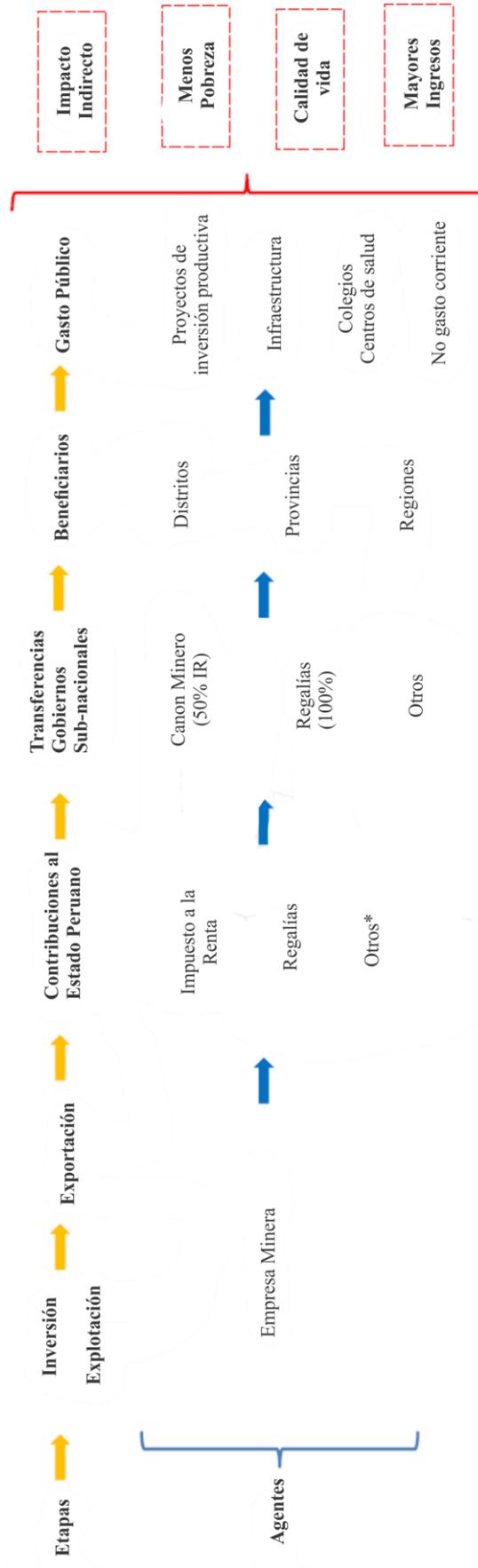


Figura 4: Relación entre transferencias mineras y la pobreza, según el marco del canon y regalías mineras

En setiembre de 2011 se aprobó el nuevo esquema tributario minero en el que se reformó la Ley de Regalía Minera y se crearon el Impuesto Especial a la Minería y el Gravamen Minero

Fuente: Cueva (2012)
Elaboración propia

Por otro lado, sobre la base de la adaptación del modelo propuesto por Grupo de Propuesta Ciudadana (2016) y Fan y otros (1999), se busca modelar los canales de impacto – directos e indirectos- en la relación entre las transferencias mineras y la pobreza en los distritos de la región Puno. Como se muestra en el figura 5, los impactos directos se dan a través de la asignación de recursos inversiones de atención directa a la pobreza, mientras los efectos indirectos se manifiestan a través de inversiones o ejecución de proyectos en educación, salud, infraestructura, entre otros.

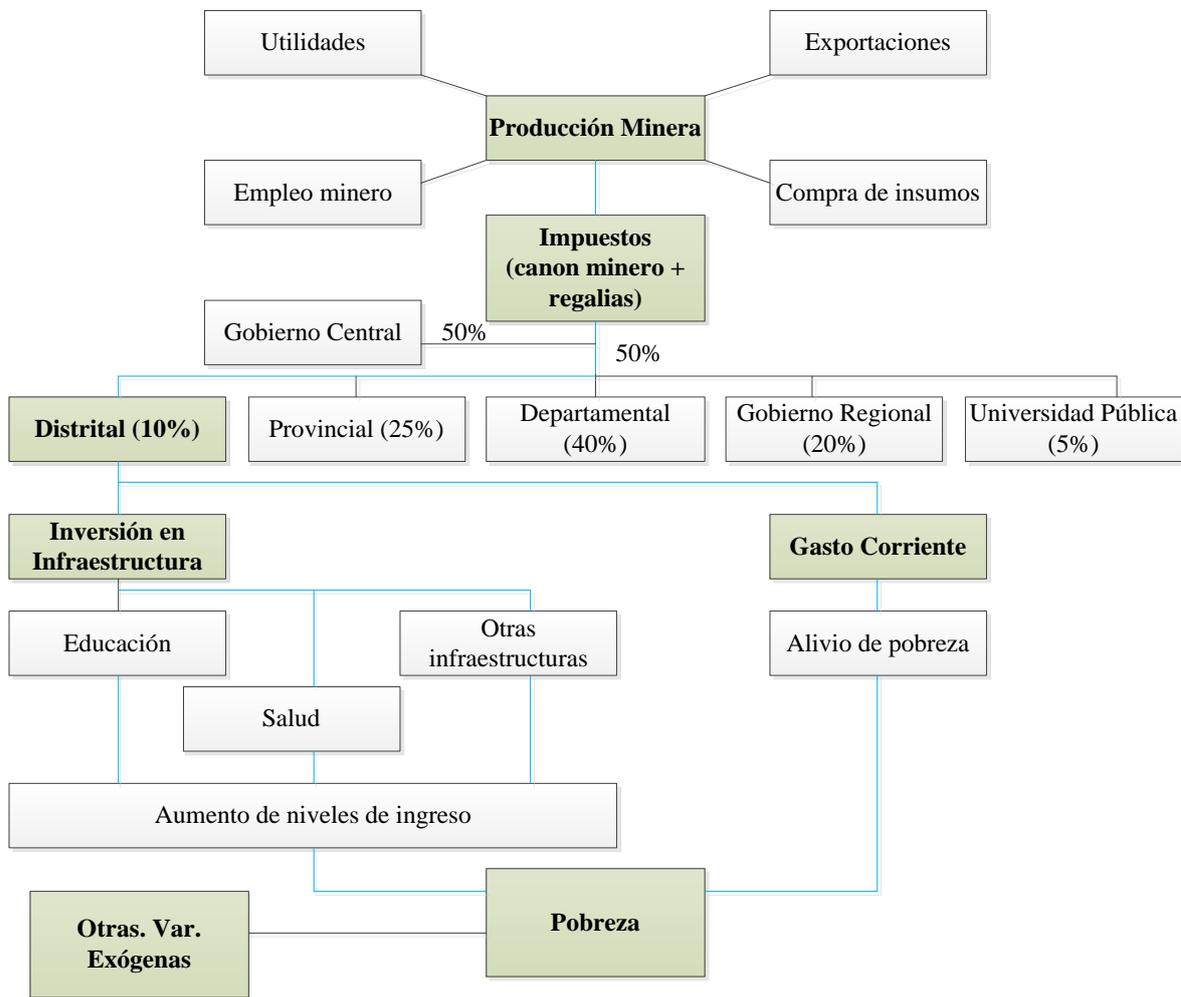


Figura 5: Mecanismos de transmisión de transferencias mineras sobre la pobreza, educación y salud

Fuente: Adaptado de Grupo Propuesta Ciudadana (2012) y Fans y otros (1999)

Elaboración propia

2.2.4. La maldición de los recursos naturales

La idea de la *maldición de los recursos* comenzó a surgir en la década de 1980. Siendo usada por primera vez por Richard Auty en 1993 para describir cómo los países ricos en recursos naturales no podían usar esa riqueza para impulsar sus economías y cómo, en contra de toda intuición, estos países tuvieron un crecimiento económico menor que los países sin una abundancia de recursos naturales. Posteriormente, los estudios de Sachs y Waner (1997) encontraron relación negativa entre la abundancia de recursos naturales y el crecimiento económico. Según los autores, las economías de escasos recursos superaron a las economías ricas en recursos a través de la historia económica.

La explicación temprana a la relación de las variables es el fenómeno social; las riquezas fáciles conducen a ser perezoso:

“Hombres de una grasa y un suelo fértil, son más comúnmente afeminado y cobardes; mientras que por el contrario un país estéril hace los hombres templados por necesidad, y por consecuencia cuidado, vigilante, y industrioso” (traducción propia, citado en Sachs y Waner, 1997).

Estudios más recientes hacen hincapié en la falta de los factores externos positivos en la para los sectores de los recursos naturales como es el caso de la *enfermedad holandesa*; es decir la falta de la industrialización en los sectores primarios como la minería y agricultura, y modelos basados en la exportación de materia primas conducen a bajo crecimiento económico en el largo plazo.

Por otro lado, Sachs y Waner (1997) explican que el efecto negativo de grandes dotaciones de recursos en el crecimiento no necesita depender de la presencia de externalidades de producción en la fabricación, sino que podría resultar de rendimientos crecientes a escala en la educación o capacitación para el trabajo.

“En un modelo de generaciones sucesivas, una economía rica en recursos puede llegar a un estado estacionario en el que cada generación elige renunciar a la educación, y para trabajar directamente en el no sector comerciable, ya que el precio de mercado y por lo tanto los salarios en ese sector está por encima del valor del producto marginal de mano de obra en la industria manufacturera. En una economía pobre en recursos, por el contrario, los trabajadores se trasladarán a las manufacturas, y tendrá el incentivo para invertir en la educación, ya que los trabajadores de fabricación más alta cualificación ganan prima sobre los trabajadores sin educación. El proceso de educación producirá trabajadores cualificados no sólo, sino también más maestros cualificados en la siguiente generación. Esto a su vez dará lugar a aún mayores habilidades en la escuela graduados de la siguiente generación” (Traducción propia, citado en Sachs y Waner, 1997, p.08).

Así mismo argumentan el crecimiento basado en recursos naturales son propensos a declive a nivel mundial, esto estaría siendo explicada por la disminución de los precios en el largo plazo, ya que la demanda mundial de productos primarios crecería más lento que la de manda de los fabricantes o que el crecimiento de la productividad sería más rápido en la industria manufacturera que en naturales la producción de recursos.

Por otro lado se argumenta las sociedades con mayor abundancia en recursos son sujetos a los impedimentos a la innovación de los grupos de intereses especiales, y que estos grupos son especialmente poderosa cuando pueden obtener ingresos de los gobiernos de los recursos naturales gravados fácilmente; es decir conduce a la mayor corrupción y burocracias ineficientes.

Otra argumentación que proponen es que los recursos *per se* no son un problema, es sólo que tienden a tener más volátil de los precios mundiales, y la volatilidad es el problema.

Y finalmente se refiere a los gobiernos, generalmente lo que controlan las rentas de los recursos naturales tienden a perder a través del consumo o derroche inapropiada en vez de invertir, por tanto, trae menor inversión y menor crecimiento económico.

Los estudios de Sachs y Waner (2001), reafirman que los países con abundancia en recursos naturales tienden a crecer más lentamente que los países con pocos recursos. Asimismo, el estudio demuestra que existe poca evidencia directa de que omiten variables geográficas o climáticas explican la maldición, o que hay un sesgo que resulta de algún otro elemento de disuasión de crecimiento observada. También muestra evidencia de que el recurso abundante de los países tiende a ser las economías de alto precio y que, en parte, como consecuencia, estos países tienden a perderse de salida en el crecimiento impulsado por las exportaciones.

2.2. Marco conceptual

Canon Minero

Es la participación de la que gozan los Gobiernos Locales y Regionales sobre los ingresos y rentas obtenidos por el Estado por la explotación de recursos minerales (Ministerio de Economía y Finanzas, 2018).

Ley del canon

Creado por la ley 27506, ley del canon, conformado por el 50% del Impuesto a la Renta (IR) que pagan las empresas mineras. Este se transfiere a los gobiernos regionales y a las municipalidades de las regiones productoras (Grupo Propuesta Ciudadana, 2016).

Según la ley del canon, los criterios para la repartición de Canon Minero se determina teniendo el siguiente criterio : El 10% del total de canon para los gobiernos locales de la municipalidad o municipalidades distritales donde se explota el recurso natural, el 25% del total de canon para los gobiernos locales de las municipalidades distritales y provinciales donde se explota el recurso natural, el 40% del total de canon para los gobiernos locales del departamento o departamentos de las regiones donde se explote el recurso natural, los cuales reciben según la población y las necesidades básicas insatisfechas (NBIs) y El 25% del total de canon para los gobiernos regionales donde se explote el recurso natural; De este porcentaje los Gobiernos Regionales deben transferir el 20% a las Universidades Nacionales de su jurisdicción.

Los recursos recibidos por las municipalidades por el concepto de Canon Minero son utilizados de manera exclusiva para el financiamiento de proyectos u obras de infraestructura local y regional; por ejemplo, la construcción de carreteras, colegios, postas de salud, entre otros.

Regalías Mineras

La Regalía Minera es una contraprestación económica establecida por ley, mediante la cual los titulares (también cesionarios) de concesiones mineras están obligados a pagar mensualmente al Estado por la explotación de los recursos minerales metálicos y no metálicos (Grupo Propuesta Ciudadana, 2016).

Ley de regalía minera

La ley de regalías mineras, Ley 28258. Inicialmente era calculada sobre la base de las ventas de las empresas mineras y oscilaba entre el 1% y el 3% de la base imponible. En el año 2011 fue cambiada por la Ley N° 29788 y en la actualidad se calcula tomando como base imponible a la utilidad operativa de las empresas. Lo recaudado por el Gobierno por este concepto se transfiere completamente a los distritos mineros con un mecanismo de distribución determinado por ley.

- Hasta US\$ 60 millones de ventas anuales: 1%
- De US\$ 60 a US\$ 120 millones de ventas anuales: 2%
- Hasta por exceso de 120 millones de ventas anuales: 3%
- Pequeños productores y mineros artesanales: 0%

El monto se estima sobre el valor de concentración de mineral o su equivalente, según el reglamento de la ley, el las transferencias de la regalía minera se realiza según las escalas siguientes: el 80% de las regalías están destinadas a las Municipalidades provinciales (20%) y distritales (20%) de la región productora del departamento productor (40%), el 15% al gobierno regional y 5% a las universidades públicas.

Pobreza monetaria

Son considerados pobres monetarios aquellas personas cuyo gasto per cápita no es suficiente para adquirir la canasta básica de consumo de alimentos y no alimentos (vivienda, vestido, educación, salud, etc.),

Según el INEI, la medición técnica de la pobreza es:

$$P_{\alpha} = \sum_{i=1}^q \frac{\left(\frac{1 - y_i}{z}\right)^{\alpha}}{n}$$

Dónde:

y_i = es el gasto de consumo familiar per cápita del individuo

z = línea de pobreza

q = el tamaño de la población pobre

n = el tamaño de la población

α = un parámetro no negativo que hace sensible las medidas a la distribución del consumo de los pobres

- Si $\alpha = 0$ se obtiene $P_0 = q/n$ indica Incidencia de Pobreza, es decir, son las personas que tienen un gasto per cápita menor al valor de la canasta básica de consumo o menor a la línea de pobreza
- Si $\alpha = 1$ se obtiene P_1 indica Brecha de Pobreza, el cual mide la distancia promedio del gasto de los pobres a la línea de pobreza.
- Si $\alpha = 2$ se obtiene P_2 indica Severidad de Pobreza, es una medida de distribución del consumo entre los pobres.

Pobreza extrema

Según el INEI, la pobreza extrema son aquellas personas cuyos gastos per cápita están por debajo del costo de la canasta básica de alimentos.

Concepción de la pobreza

Según el INEI (2000) y Parodi (1997) la pobreza tiene dos concepciones teóricas que se diferencian entre sí por la forma en que se define la situación de pobreza a primera es el criterio subjetivo y la segunda es el criterio objetivo de la pobreza, el que a su vez tiene dos variantes: la absoluta y la relativa (véase figura 6).

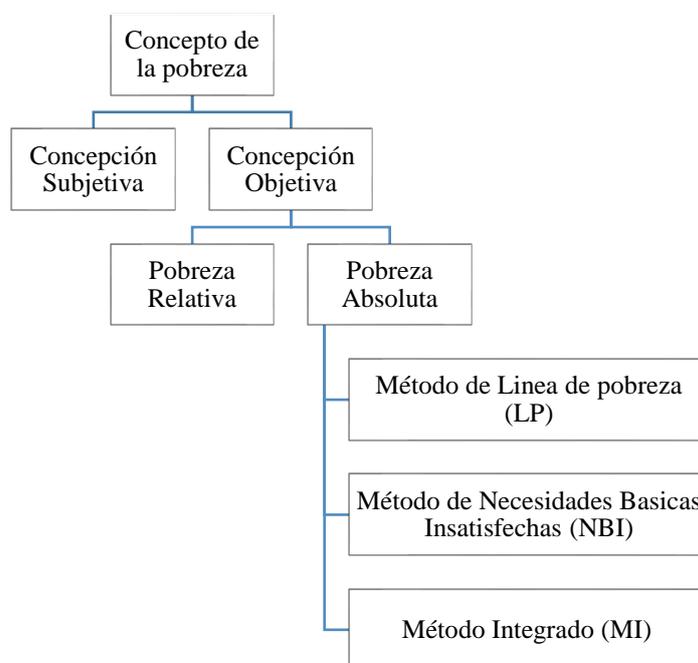


Figura 6: Enfoques teóricos sobre el concepto y la medición de la pobreza, según INEI

Fuente: Adaptado de INEI (2000) y Parodi (1997)

Elaboración propia

Concepción subjetiva de la pobreza

La concepción subjetiva de la pobreza, se basa en que cada persona o familia evalúa su propia situación, y en base a esta percepción subjetiva (juicio de valor) se considera pobre o no pobre. Es decir, se define como pobres a aquellas personas y/o familias que

no satisfacen lo que ellas mismas consideran como sus necesidades básicas. Este criterio considera que los individuos o familias tienen gustos y preferencias diferentes, por lo tanto, deben de tener diferentes consideraciones acerca de lo que es necesario para un nivel de vida adecuado. En la práctica son pobres aquellos que se consideran como tales. El criterio para saber si una persona y/o familia se considera a sí misma pobre o no hay dos formas: preguntarle directamente, u observar su comportamiento⁵.

Concepción objetiva de la pobreza

La concepción objetivo es la determinación si un individuo y/o familia se encuentra o no en situación de pobreza se hace en base a criterios objetivos externos y únicos para todos los individuos y/o familias que se establecen de manera a priori (estos pueden ser: ingreso, consumo de ciertos bienes y servicios, etc.). La bondad de esta concepción con respecto a la anterior, es su facilidad de agregación, por lo tanto, su utilidad para la formulación de políticas de lucha contra la pobreza. Desde la concepción objetiva, tenemos dos puntos de vista de la pobreza: relativa y absoluta.

Concepción relativa de la pobreza

La pobreza relativa, significa que el bienestar de una persona y/o familia no depende del nivel absoluto de su consumo o ingreso, sino en relación con los otros miembros de la sociedad. En ese sentido, la pobreza se define como una situación de insatisfacción de necesidades básicas en relación al nivel medio de satisfacción de la sociedad.

Concepción absoluta de la pobreza

La concepción de pobreza absoluta, se determina del bienestar de una persona y/o familia depende del nivel absoluto de consumo o ingreso en relación a los estándares

⁵ Para mayor información ver (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2000)

mínimos compatibles con la dignidad humana, lo que implica la satisfacción de un grado suficiente de sus necesidades esenciales. Esto quiere decir, que si las familias y/o personas no cubren satisfacer estos estándares mínimos de necesidad (de consumo o ingreso), se consideran pobres; es decir son familias cuyas condiciones de vida no son compatibles con lo que la sociedad acepta como adecuado.

Medición de pobreza absoluta

El procedimiento para expresar el nivel mínimo aceptable de satisfacción de necesidades básicas (pobreza absoluta) se puede realizar a través de tres métodos: el de la Línea de Pobreza (LP), el Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y el Método Integrado (MI)

Medición por método de Línea de Pobreza (LP)

El método de LP se estima en base a los costos de las canastas de consumo de alimentos más el costo del consumo básico de necesidades no alimentarias (canasta normativa de satisfactores esenciales) representativas de cada país y que sean capaces de cubrir tanto los requerimientos nutricionales mínimos de los hogares como para satisfacer las necesidades básicas no alimentarias (Feres & Leon, 1990).

El valor de esta canasta constituye una línea o límite por debajo del cual se considera que un hogar o familia está en situación de pobreza. El valor de la Línea de pobreza se mide en unidades monetarias, la que puede ser resumida en el ingreso o el gasto de los hogares o familias. Así, si el ingreso total de una familia es inferior a la línea de pobreza se le considera pobre.

Medición por método de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBIs)

El método de NBIs parte por definir las necesidades básicas que debe tener una familia, para considerar después como pobres a aquellas familias que no cumplen con un nivel de satisfacción mínimo de tales necesidades, es decir presentan una o más carencias. El método de NBI toma en cuenta las necesidades que dependen de los derechos de acceso a los servicios brindados por el Estado o la propiedad de activos de consumo (esto es, vivienda), por lo que de las 6 fuentes de bienestar señaladas por Boltvinik (2013) sólo considera dos.

Al centralizarse en el consumo público y la inversión pública y privada, las políticas que se derivan son aquellas que inciden sobre la educación, vivienda y saneamiento básico. Esto está más referido a carencias estructurales.

Medición por Método Integrado

El método El método Integrado de Pobreza es la conjunción del método de la Línea de Pobreza y el método de las Necesidades Básicas Insatisfechas.

Con este método se clasifica a la población en cuatro grupos: *Pobres crónicos* constituido por quienes presentan limitaciones en el acceso a las necesidades básicas y a su vez tienen ingresos o consumos deficientes; *Pobres recientes*, formado por quienes tienen sus necesidades básicas satisfechas pero cuyos ingresos o gastos están por debajo de la línea de pobreza; *Pobres inerciales*, aquellos que no presentan problemas en ingresos o gastos, pero si tienen al menos una necesidad básica insatisfecha. *Integrados socialmente*, los que no tienen problemas de necesidades básicas ni de gastos o ingresos (Parodi, 1997).

2.3. Evidencia empírica

En la actualidad no se cuenta con un estimado del impacto de minería a nivel de distritos para la región Puno, en especial para el canon minero y las regalías mineras, a la que llamamos transferencias mineras. Sin embargo, existen estudios para el caso peruano a nivel de distritos como Cueva (2012), el cual afirma que las transferencias mineras tienen efecto positivo en la reducción de la pobreza en donde existe la actividad minera. Así mismo se afirma para la variable educativa (tasa de analfabetismo) es menor que en los distritos no mineros y la diferencia es muy significativa. Y en lo que respecta a la variable de salud (desnutrición crónica y mortalidad infantil) no existe diferencias significativas.

Por otro lado, Macroconsult (2012), que estudia el impacto de la minería para los distritos del Perú, pero no de transferencias mineras, encuentra que la minería tiene impactos significativos sobre la pobreza monetaria (total y extrema), en los distritos donde existe la actividad minera. Además, existe un impacto significativo sobre los indicadores de la pobreza no monetaria, como es el Índice de Desarrollo Humano. Específicamente los distritos mineros presentan tasa de pobreza total y extrema de 8.5 y 7.0 puntos porcentuales menores a los distritos mineros, respectivamente. En la variable de salud (desnutrición crónica menores de 5 años) y educación (tasa de analfabetismo) encuentran efectos positivos significativos. Puntualmente, se observa que los distritos mineros existen una tasa de desnutrición de 4.4 punto porcentuales menores a las registradas en los distritos mineros y 5.4 puntos porcentuales menores en la variable de tasa de analfabetismo.

Por otro lado, se muestran estudios a nivel de hogares para el caso peruano, según Macroconsult (2012), los resultados a nivel de ingresos, tanto el ingreso per cápita y ingreso laboral per capita mensual significativamente superiores para las

familias que viven en zonas mineras frente a las zonas sin minería. En lo que se respecta en la pobreza, se observa que tanto la pobreza y la pobreza extrema se reduce, aunque los resultados son significativos en el segundo caso. Puntualmente los resultados reportados indican que los ingresos totales son casi 55% en el caso de los hogares que viven en distritos mineros, mientras casi el 50% mayores en el ingreso laboral. En cuanto a los niveles de salud y educación de la población, se muestra únicamente a nivel de atraso escolar (educación). En lo que se refiere a la salud no existe efecto significativo.

Según Zegarra, Orihuela y Paredes (2007) sobre Minería y economía de los hogares en la sierra peruana: Impactos y espacios de conflictos; el objetivo de este estudio es explorar empíricamente los posibles impactos de la actividad minera en el bienestar de las familias asentadas en su entorno y que estarían a la base del creciente clima de conflicto percibido durante la última década en el Perú de los años 1993-2003. Este estudio demostró el impacto de la minería en el bienestar de las familias por sectores urbano y rural y por regiones: sierra norte, sierra central y sierra sur, basándose en el uso de diversas fuentes oficiales con datos para todo el territorio nacional como los censos agropecuarios de 1994 y de población y vivienda de 1993, para la construcción del llamado “grupo de comparación” de distritos se revisaron las principales variables de las fuentes de datos y se decidió incluir en proceso de emparejamiento de los distritos “mineros” con el resto de distritos del país. Los resultados obtenidos sugieren que la presencia minera ha tenido impactos positivos en los ingresos y gastos medios de las familias rurales. No obstante, en estas últimas sí se ha registrado menor incidencia de la pobreza. Con respecto a los hogares urbanos de la sierra, donde los resultados sugieren que el incremento de ingresos habría estado acompañado de efectos adversos en otros ámbitos del bienestar de las familias, como un menor acceso a servicios de agua y

desagüe, o una mayor probabilidad de contraer enfermedades. En ese sentido el estudio encontró un conjunto de “condiciones objetivas” para la existencia de conflictos sociales asociados a la minería, toda vez que esta habría generado impactos positivos y negativos al interior de esa población. Y finalmente el estudio señala que el impacto de la minería en los hogares de la sierra peruana tendría un claro sesgo a favor de los hogares con mayores activos como educación jefa del hogar.

Barrantes, Zárate, & Durán (2005) sobre Minería y Desarrollo y Pobreza en el Perú, o de como todo depende del cristal con que se mire contribuye ilustrando la relación que puede existir entre pobreza, minería y desarrollo desde una perspectiva económica. Es un estudio empírico que busca alentar nuevas preguntas e investigaciones. En primer lugar, el estudio examina la contribución minera a las cuentas macroeconómicas del país, para dar cuenta de los beneficios de la actividad minera en la economía nacional. En segundo lugar, analiza las cuentas de los gobiernos locales (distritales como provinciales) que reciben la transferencia del canon. Y en la tercera parte, examina los ingresos de los hogares que pertenecen a distritos donde se desarrollan operaciones mineras, y analiza cuan pobres son en comparación con otros grupos de hogares en el país. En conclusión, el estudio afirma el extraordinario desempeño económico del sector minero en la última década y la ausencia de una dinámica clara de mejora en las condiciones de vida de los distritos productores mineros. De la misma manera hace una crítica al mecanismo legal para redistribuir la renta minera, es decir, el canon es insuficiente y los montos que se distribuyen a las municipalidades son insignificantes. La dinámica de la pobreza de los distritos muestra un padrón desfavorable para los distritos productores: más distritos empeoran que mejoran en la clasificación, si compara el mapa de Foncodes de 1995 con el MEF de 2001, lo que repite el padrón del total de distritos. Al mismo tiempo las transferencias

por canon no son progresivas, es decir, los distritos mejor ubicados en las clasificaciones de los mapas de pobreza reciben mayores montos per cápita que los peor situados. Por tanto, está claro que los distritos productores están peor que los del resto de distritos del Perú; sin embargo, están mejor que los de los distritos similares de la sierra rural.

Perry & Olivera (2009) en el impacto del petróleo y la minería en el desarrollo regional y local en Colombia, examina si los departamentos y municipios productores de hidrocarburos y carbón, y receptores de regalías, han crecido más o presentan mayores niveles de PIB per cápita en comparación con los departamentos que no se han beneficiado de estos recursos. Además, hace una comparación del comportamiento fiscal de las regiones receptoras de regalías y no receptoras. Por último, presenta el impacto de la producción minera y las regalías sobre las variables claves tales como educación, salud e infraestructura pública. La metodología aplicada es mediante diagramas de dispersión, correlaciones simples y estimaciones econométricas, llegando a los siguientes resultados; la producción petrolera y carbonífera ha tenido un impacto positivo y significativo sobre el PIB per cápita en los municipios donde se explota. Asimismo, las regalías parecen tener un impacto positivo sobre el nivel de desarrollo de los municipios que la reciben, pero negativo en el caso de los departamentos. En el comportamiento fiscal de los municipios tienen un efecto positivo y significativo sobre el nivel total de inversión pública y no generan efectos significativos de *pereza fiscal*⁶. En la educación, los departamentos productores de hidrocarburos presentan un nivel y una tendencia mayor de cobertura en educación comparada con otros departamentos que tienen el mismo nivel de ingreso per cápita. Sin embargo, la cobertura de educación en los municipios petroleros se encuentra en general por debajo de municipios con el

⁶ Sanguinetti (2009) pereza fiscal, a mayor ingreso por transferencia o por explotación de los recursos naturales, genera mayor dependencia, llevando a una caída en los ingresos tributarios.

mismo nivel de ingreso. Por último, buenas instituciones medidas a través de diversos indicadores tienen un efecto positivo y más significativo en educación, salud e infraestructura pública.

Tabla 1

Evidencia empírica de impactos de la minería sobre la reducción de la pobreza, educación, salud y otras variables.

País	Autor	periodo	Método	Pobreza	Educación	Salud	Ingreso
Perú	Cueva (2012)	2007 - 2009	Método de emparejamiento	+	+	NE	
Perú	Macroconsult (2012)	2007	Método de emparejamiento (1267 distritos)	+	+	+	
Perú	Macroconsult (2012)	2007	Método de emparejamiento (1314 hogares)	+	+	NE	
Perú	Zegarra, Orihuela y Paredes (2007)	1993-2003	Método de Emparejamiento	-	+	NE	+
Colombia	Perry, G y Olivera, M. (2009)	2008	Método de Emparejamiento	+	+	NE	
Perú	Barrantes (2005)	2002	Modelo <i>Logit</i>	+			

Nota: n.e. efecto no significativo

Fuente: Adaptado en base a estudios

Elaboración propia

2.4. Hechos estilizados

En esta sección se presenta los hechos estilizados del impacto de las transferencias mineras en la pobreza de los distritos de la región Puno, asimismo los impactos en educación y salud. Según los estudios de Grupo Propuesta Ciudadana (2012) y estudios de Fans y otros (1999), el impacto de las transferencias mineras tiene efectos positivos tanto en la Pobreza, Educación y Salud.

2.4.1. Distritos mineros de la región Puno

La región Puno es una región minera destacando gran variedad de minerales. Según el MINEN para el año 2009, se han registrado nueve distritos mineros (09) entre ellos se encuentran a: Ayapata, Santa Rosa (El Collao), Ocuwiri, Paratia, Antauta, Ananea, Alto Inambari, Phara y Quiaca. Como se puede observar en la figura 7, los distritos mineros se encuentran mayormente al norte de la región Puno.

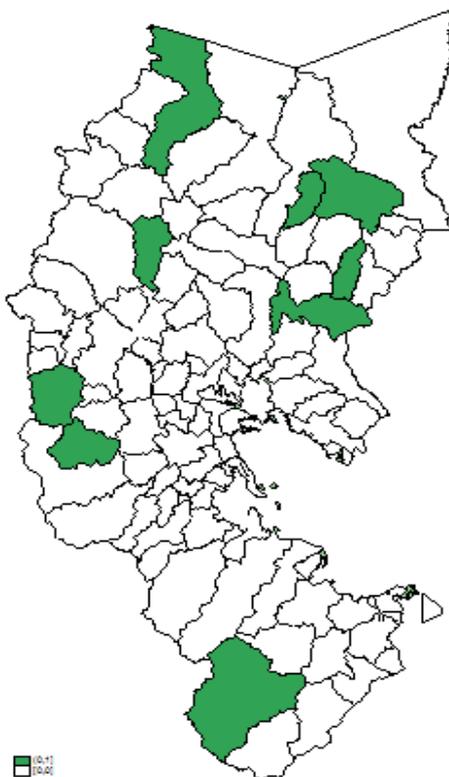


Figura 7: Distritos mineros de la región Puno
Fuente: Ministerio de Energía, Minas e Hidrocarburos.
Elaboración propia

Desde el punto de vista de Ley del canon, el 10% del 50% del total de canon se queda en los distritos productores, y el 25% se quedan en las provincias de la región. Por tanto, estos distritos tienen mayores transferencias mineras.

2.4.2. Producción minera

La región Puno produce variedad de minerales entre ellos se destaca la producción cobre, estaño, oro, plata, plomo y zinc. En la figura 8, se muestra la evolución de la producción minera para seis tipos de minerales en los últimos 10 años, en ella se observa el mayor crecimiento de la producción de cobre, oro y plomo.

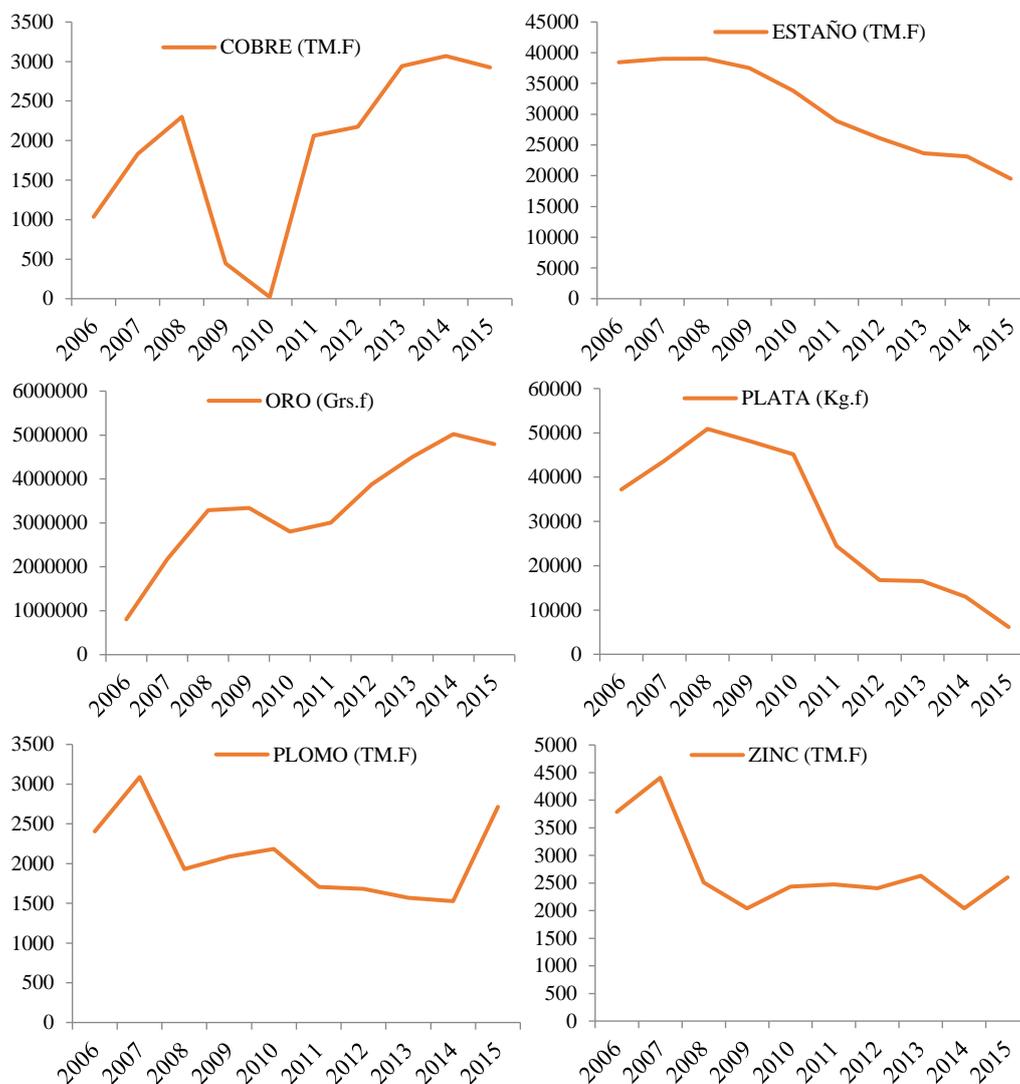


Figura 8: Producción minera en la región Puno, últimos 10 años
 Fuente: Ministerio de Energía, Minas e Hidrocarburos.
 Elaboración propia

Mientras tanto la producción de los minerales como estaño, plata y zinc ha tenido una tendencia decadente en la última década. Por otro lado, en la figura 10 se presenta el valor bruto de la producción (VAB) de la región Puno y la participación de valor bruto de la producción minera (VAB minero). El VAB total de la región Puno aumento de 5888 a 8517 millones de soles, casi al doble respecto del 2007 (44.65%). El VAB minero ha tenido ha tenido una participación promedio de 10% en la última década (véase figura 9).

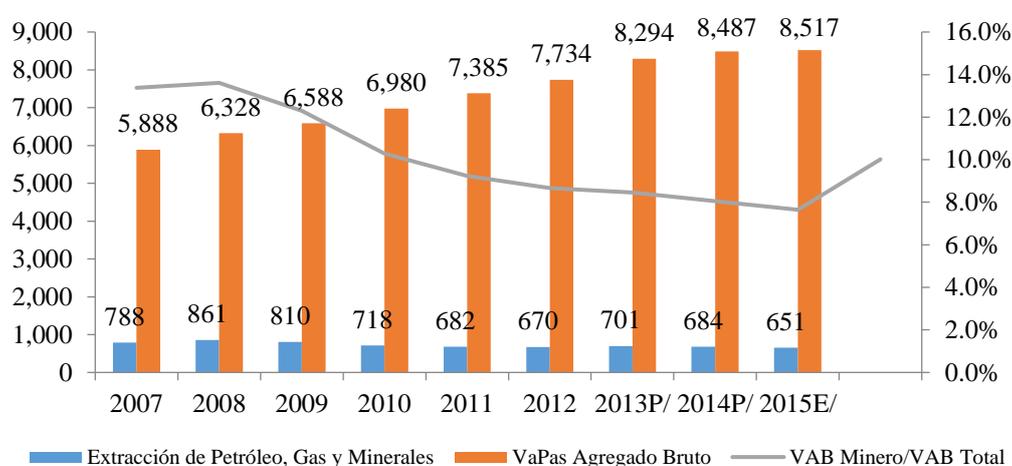


Figura 9: VAB total de la región de Puno y su relación con el VAB minero, última década En millones de soles.

Fuente: INEI
Elaboración propia

2.4.3. Transferencias mineras

Las transferencias mineras siguen proceso normativo para la repartición de los recursos provenientes de la minería, este conocido como la ley del canon (véase figura 10). En el año 2005, las transferencias mineras representaban 93 millones de soles, de los cuales 71 millones de soles eran provenientes de canon minero (76.3%) y el resto de las regalías mineras. Para el año 2015, las transferencias mineras aumentaron en 2200%, gracias a la modificación de la ley canon⁷. El presupuesto destinado en el año fue de 2139 millones de soles, de los cuales el 79.2% fueron de canon minero.

⁷ La ley del canon fue modificada en el año 2011 Ley N° 29788.

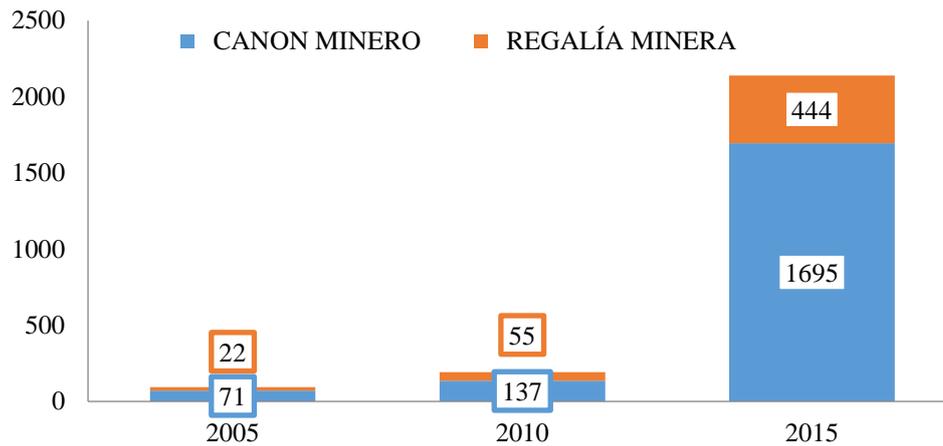


Figura 10: Transferencias mineras: Región de Puno últimos 10 años
 En millones de soles
 Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas
 Elaboración propia

En la figura 11, se muestra las transferencias mineras por provincias de la región Puno en los últimos 10 años. Las transferencias mineras a las provincias, se destinan de acuerdo a las necesidades básicas insatisfechas y la población, los cuales se ratifican con figura anterior. En este contexto las provincias con mayores transferencias mineras son: Carabaya, Melgar, Azángaro y Puno, y las provincias con bajas transferencias mineras son Sandía, San Antonio de Putina, Huancané Yunguyo y Moho.

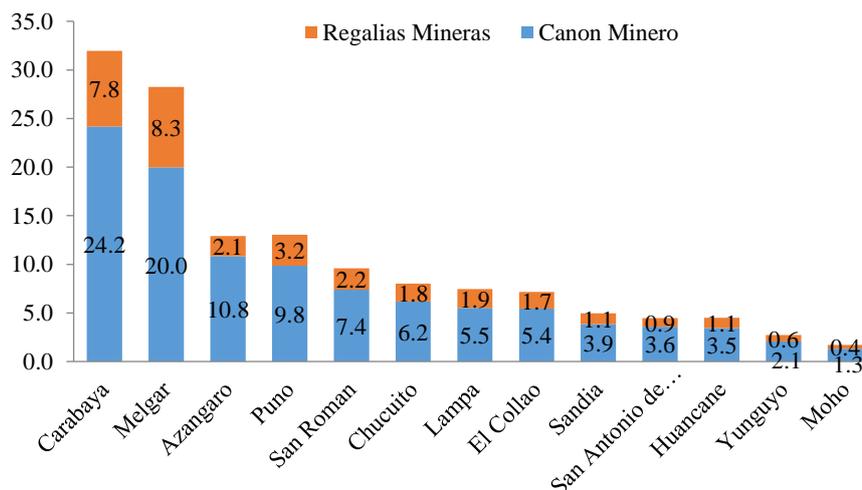


Figura 11: Transferencias mineras: Provincias de Puno, últimos 10 años
 (En millones soles)
 Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas
 Elaboración propia

Y finalmente en la figura 12, se muestran el mapa de las transferencias mineras para los distritos de la región Puno. En el panel A se muestra las transferencias en millones de soles corrientes, como ha de esperar los distritos al norte de Puno reciben mayores transferencias mineras. Los distritos con mayores transferencias mineras reciben entre 1 y 8 millones de soles, y los distritos con bajas transferencias mineras se encuentran 30 mil y 80 mil nuevos soles. En el panel B observa las transferencias mineras per capita⁸, en este contexto los distritos del norte de la región Puno se encontrarían más beneficiados, y por lado de sur solamente el distrito de Santa Rosa (distrito minero).

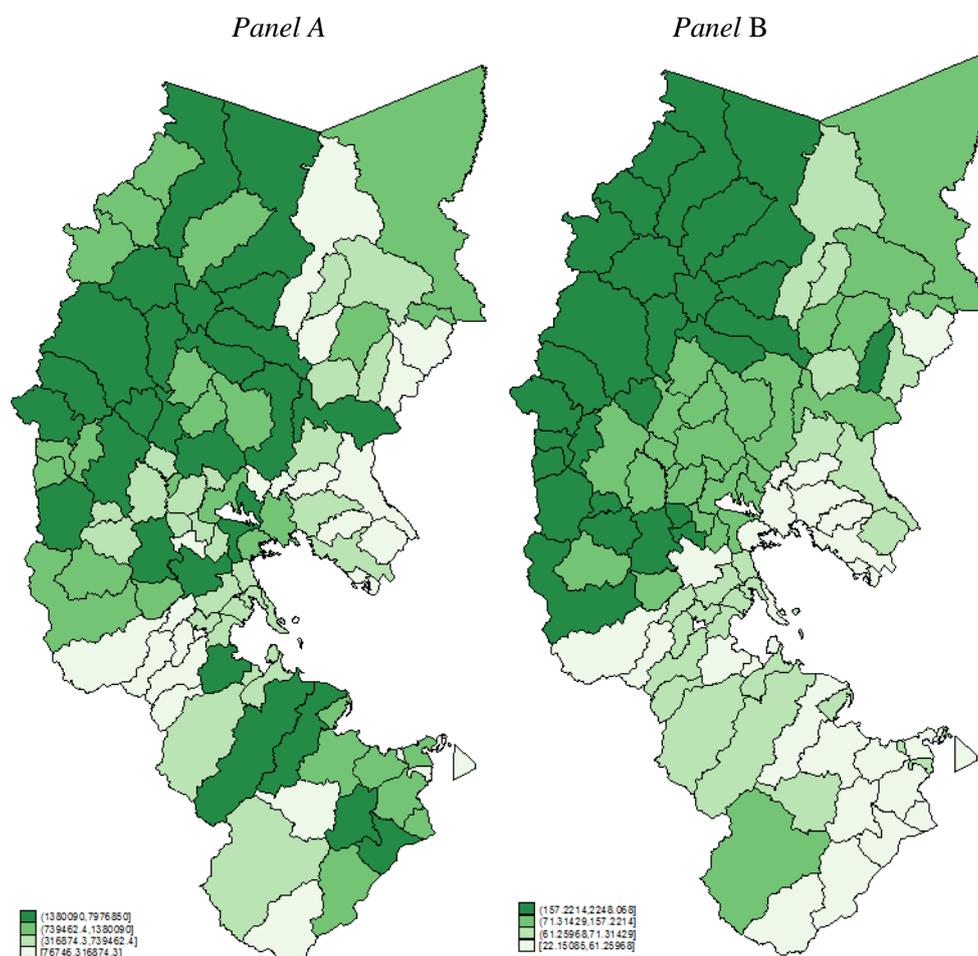


Figura 12: Mapa de transferencias mineras: Distritos de la región Puno
 Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas
 Elaboración propia

⁸ Se ha dividido las transferencias mineras (canon minero + regalías mineras) entre la población total.

2.4.4. Pobreza

En esta sección se presenta la evolución de la pobreza en diferentes ámbitos, basado en la pobreza monetaria (línea de pobreza). Según el estudio de INEI, para ser considera pobre, el valor de línea de pobreza, es de S/ 315 soles mensuales (referencia 2015), con una variación del 25% respecto al 2009. Los que se encuentran por debajo del valor son considerados pobres y los que se encuentran por encima de esta línea, se consideran no pobres. Y para ser considerado pobre extremo, el valor de la línea de pobreza extrema es de S/ 169 soles mensuales (referencia 2015), con una variación 29% respecto al año 2009.

En este contexto en la figura 13, se muestra la evolución de la pobreza monetaria para el caso peruano. La pobreza nacional promedio para el 2015 es de 21.8%, si bien la pobreza ha disminuido en la última década, la pobreza rural sigue siendo la más alta, por tanto, queda mucho por hacer.

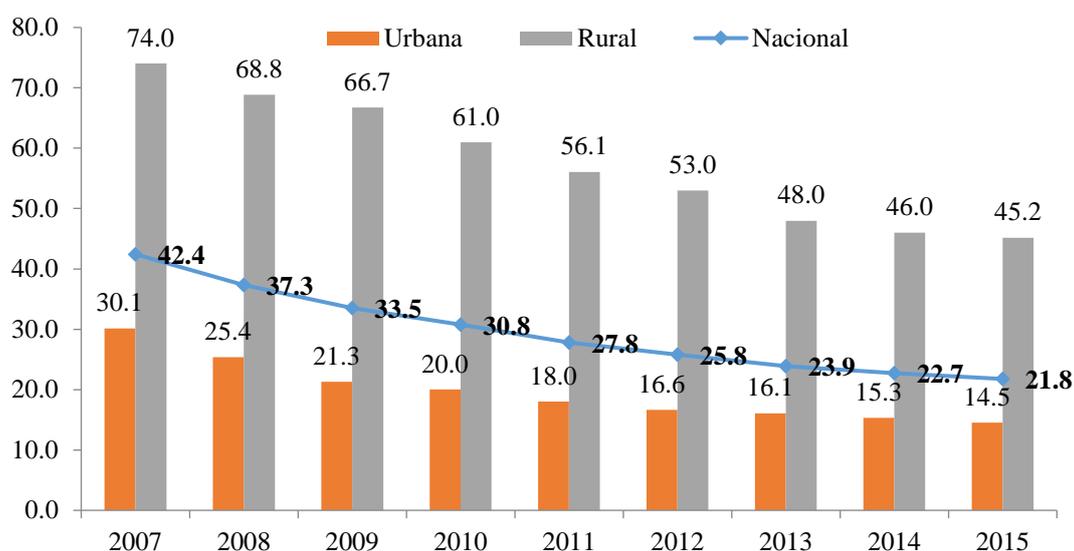


Figura 13: Evolución de la pobreza nacional, últimos 10 años (En porcentaje)
Fuente: INEI
Elaboración propia

En la figura 14, se muestra la evolución de la línea de pobreza para el caso peruano, entre los años 2007 y 2016. Para el año 2009 la cifra era de 252 soles, las cuales definían si una persona era pobre o no pobre, esta cifra aumento para el año 2016 ha 328 soles.

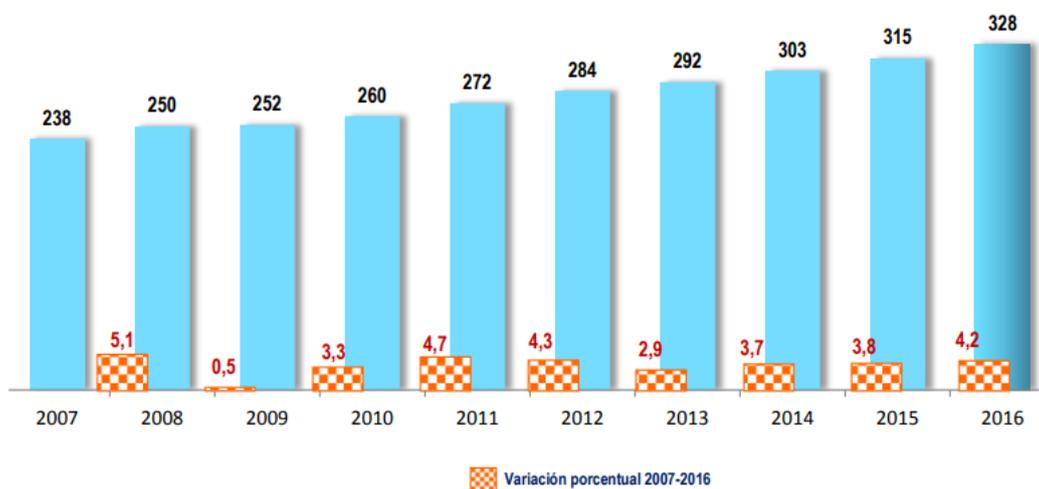


Figura 14: Evolución de la línea de pobreza en el Perú
Fuente: INEI (2000)

En la figura 15, se muestra la evaluación de la línea de pobreza extrema para los años 2007 y 2016. Según los estudios de INEI, para ser considera pobre extremo el valor monetario debe menor a 131 soles para el año 2009, este aumentó para el 2016 a 176 soles.

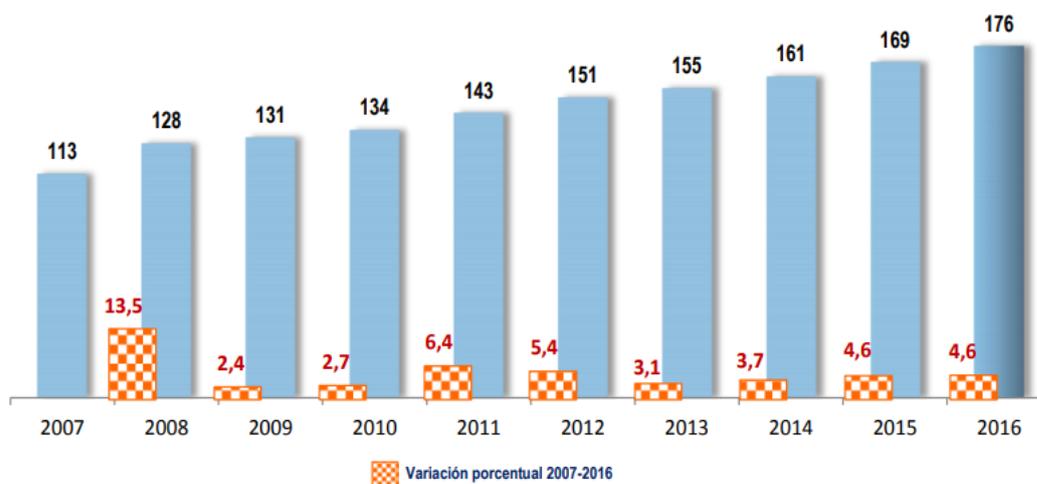


Figura 15: Evolución de la línea de pobreza extrema en el Perú
Fuente: INEI (2000)

En la figura 16, se muestra evolución de la pobreza para las regiones del Perú en los últimos 10 años. Las regiones que presentan mayores niveles de pobreza son: Cajamarca, Ayacucho, Amazonas, Pasco, Huancavelica, Apurímac, Huanuco, Piura y Puno. Y las regiones con menores niveles de pobreza son: Madre de Dios, Ica, Moquegua, Arequipa, Tacna, provincia de Lima, y Ucayali, las cuales también reportan menores de niveles de pobreza extrema

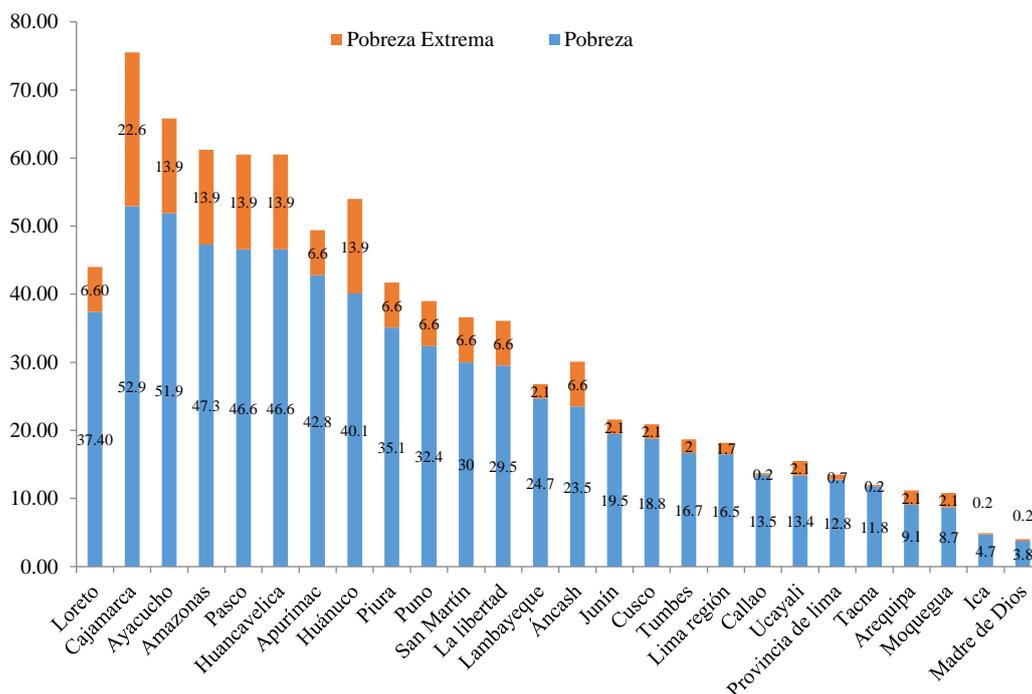


Figura 16: Evolución de la pobreza: Regiones del Perú, últimos 10 años (En porcentaje)

Fuente: INEI
Elaboración propia

La pobreza de la región Puno para el periodo 2013, según INEI en intervalos de confianza, registra una pobreza de 34.9 - 44.9% (intervalo inferior y superior) y pobreza extrema de 10 - 15.7%.

La pobreza por provincias de Puno muestra cifras más altas del promedio de la región. En la figura 17, se muestra la evolución de la pobreza para el periodo 2009 y 2013, como se observa en la figura la pobreza ha reducido para el año 2013, respecto al

año 2009. Según los datos las provincias que más redujeron la pobreza son: Sandía de 71.7 a 40.6%, Chucuito; 62.1 a 32.6%, El Collao; 66.3 a 36.75%, Huancané; 72.4 a 44.9%; Moho; 80.9 a 62.5% y Puno; 36.1 a 9.05%. Sin embargo, las provincias de Azángaro, Putina, Yunguto y Melgar mantuvieron redujeron sin embargo esta reducción no fue significativa.

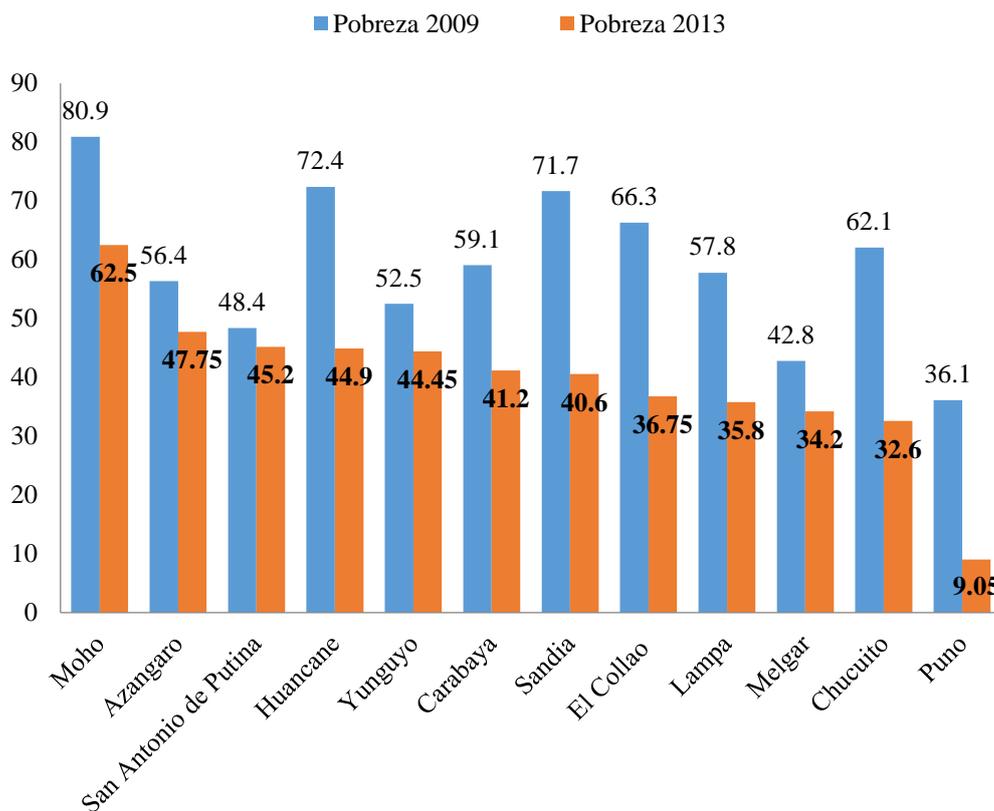


Figura 17: Evolución de la pobreza: Provincias de Puno, periodo 2009 y 2013

(En porcentaje)

Fuente: INEI

Elaboración propia

Finalmente, en la figura 18, se muestra el mapa evolución de la incidencia de pobreza monetaria para el periodo 2009 y 2013. Si bien la pobreza ha disminuido por provincias, así mismo por nivel distrital se muestra una reducción. Sin embargo, algunos distritos se mantuvieron, inclusive aumentaron.

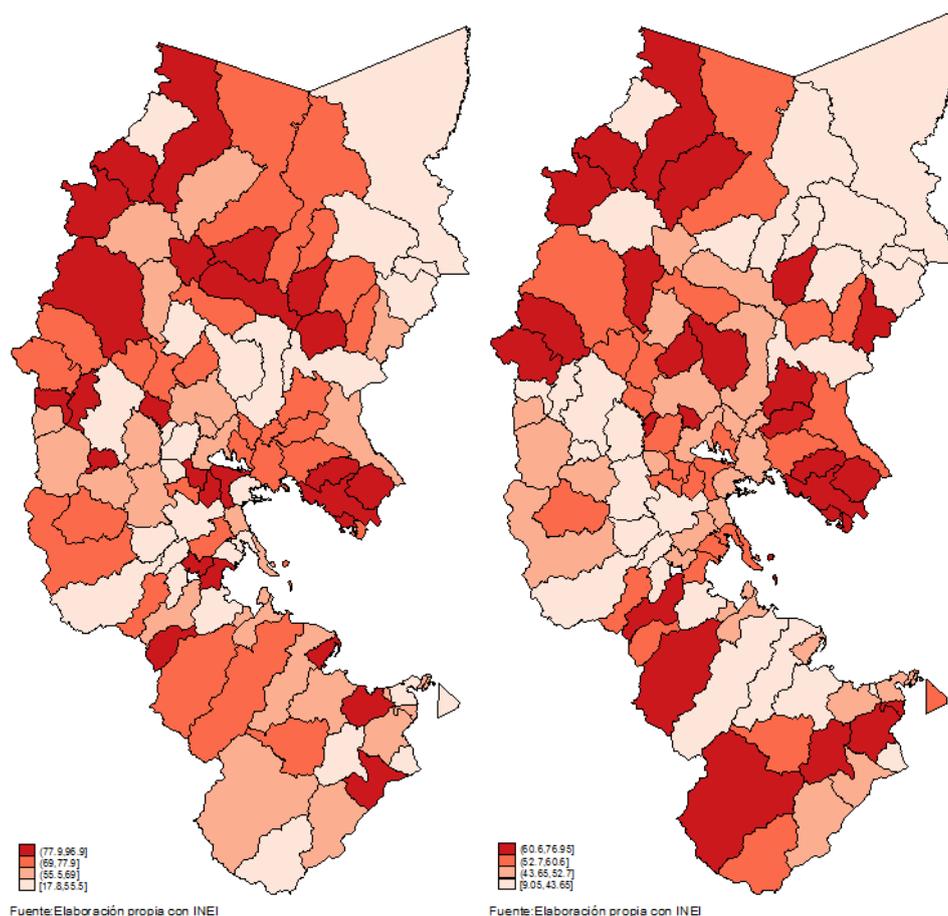


Figura 18: Evolución de la pobreza: Distritos de Puno, periodo 2009 y 2013 (En porcentaje)
 Fuente: INEI
 Elaboración propia

Según el mapa de pobreza 2009, los distritos que se encuentran de color más oscuro son distritos que tienen mayores niveles de pobreza los cuales se encuentran en el intervalo de 77.9 y 96.9%. Esta cifra para el año 2013 se ha reducido al intervalo de 60.6 y 76.95%. Así se observa los distritos al norte de la región Puno tienen mayores niveles de pobreza respecto al sur de la región. Los distritos que se encuentran de color menos oscuro, son los distritos que presentan menores niveles de pobreza; el intervalo es de 17.9 y 55.5% para el 2009, esta cifra ha reducido para el año 2013, el nuevo intervalo es 9.05 y 43.65%.

2.4.5. Educación

En la figura 19, se muestra la variable de educación a través de los indicadores de logro educativo de la población de 15 años y más y educación del jefe de hogar en los distritos de la región Puno.

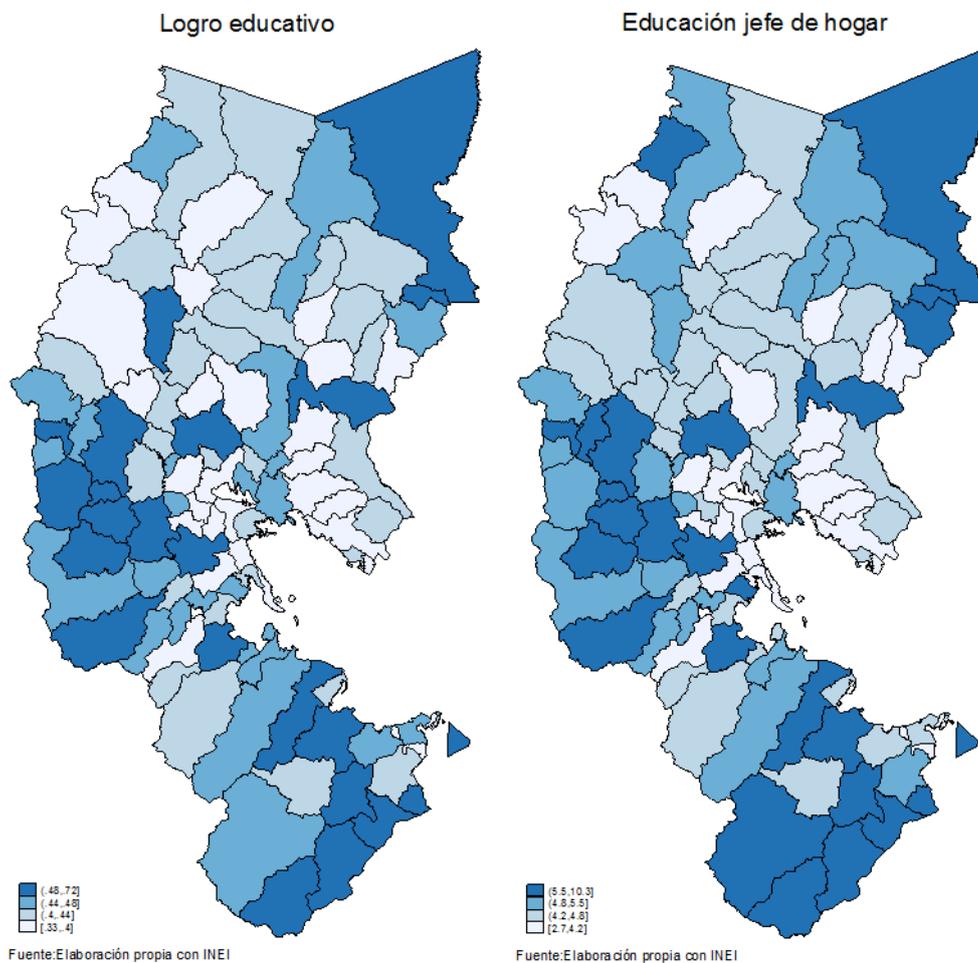


Figura 19: Educación: Logro educativo de la población de 15 años y más y educación del jefe de hogar, distritos de Puno (En porcentaje)
Fuente: INEI
Elaboración propia

Tanto el logro educativo y educación del jefe de hogar tiene un comportamiento similar para los distritos, se puede observar gráficamente que aquellos distritos que tienen mayor transferencia minera tienen mayores niveles de educación. Como se puede observar estas variables muestran heterogeneidad por distritos. Encontrándose así distritos con mayores niveles de educación y también menores niveles de educación. La

relación entre el más alto y la más baja se encuentran en el intervalo 45 -72% y 33 – 40% para el caso de logro educativo, asimismo la relación para la educación para los jefes de hogar varía entre 5.5 -10.3% y 2.7 - 4.2% respectivamente.

2.4.6. Salud

En la figura 20, se muestra la variable de salud a través de los indicadores de mortalidad infantil (por mil) y desnutrición crónica en los distritos de la región Puno.

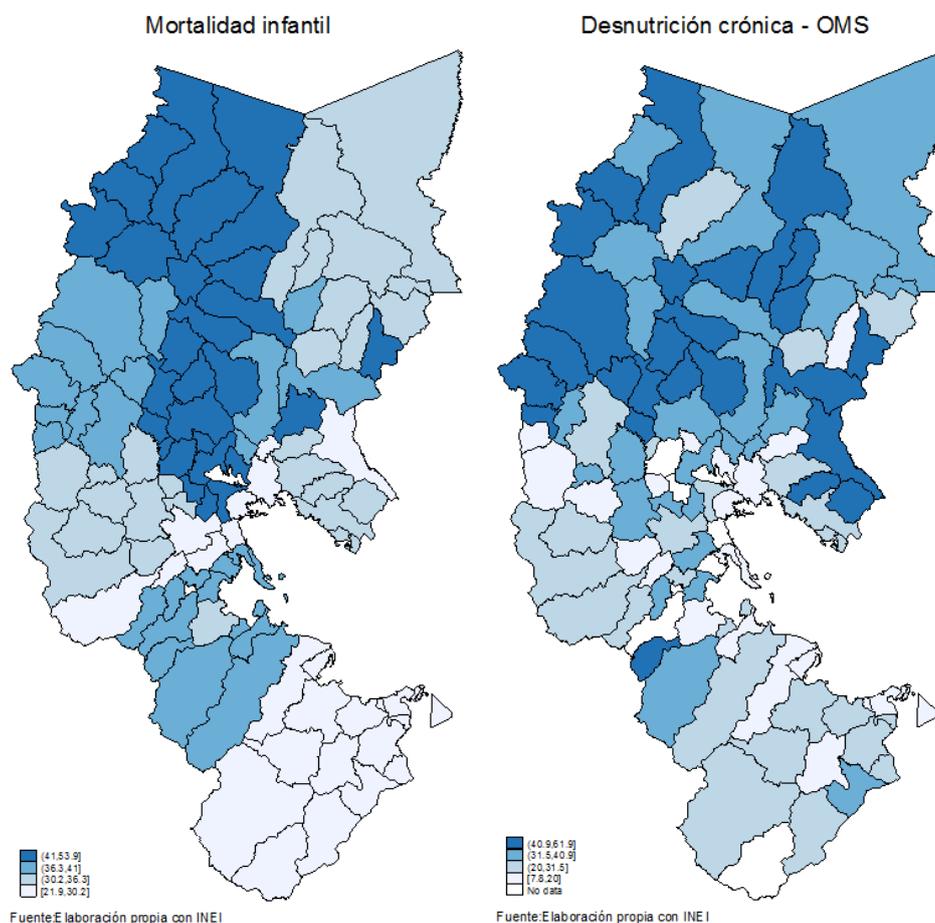


Figura 20: Salud: Mortalidad infantil (por mil) y desnutrición crónica, distritos de Puno (En porcentaje)

Fuente: INEI
Elaboración propia

Como se puede observar en la figura, para el caso de mortalidad infantil, la parte del nor-oeste de la región se encuentran en altos niveles de mortalidad infantil, dando a conocer gráficamente donde existen mayores niveles de transferencias mineras existen

mayores niveles de mortalidad infantil. Para los distritos con altos niveles de mortalidad infantil, la cifra se encuentra en el intervalo de 41- 53%. Para el caso de desnutrición crónica, muestran un comportamiento similar, la cifra para los distritos con altos niveles de desnutrición crónica se encuentran en el intervalo 40-69%.

2.4.7. Relación entre las transferencias mineras y la pobreza

Con la finalidad de obtener impacto de las transferencias mineras en la pobreza, así mismo en las variables de educación y salud, se realizaron el *ploteo* de datos con la finalidad de sustentar los resultados y los hechos estilizados del modelo.

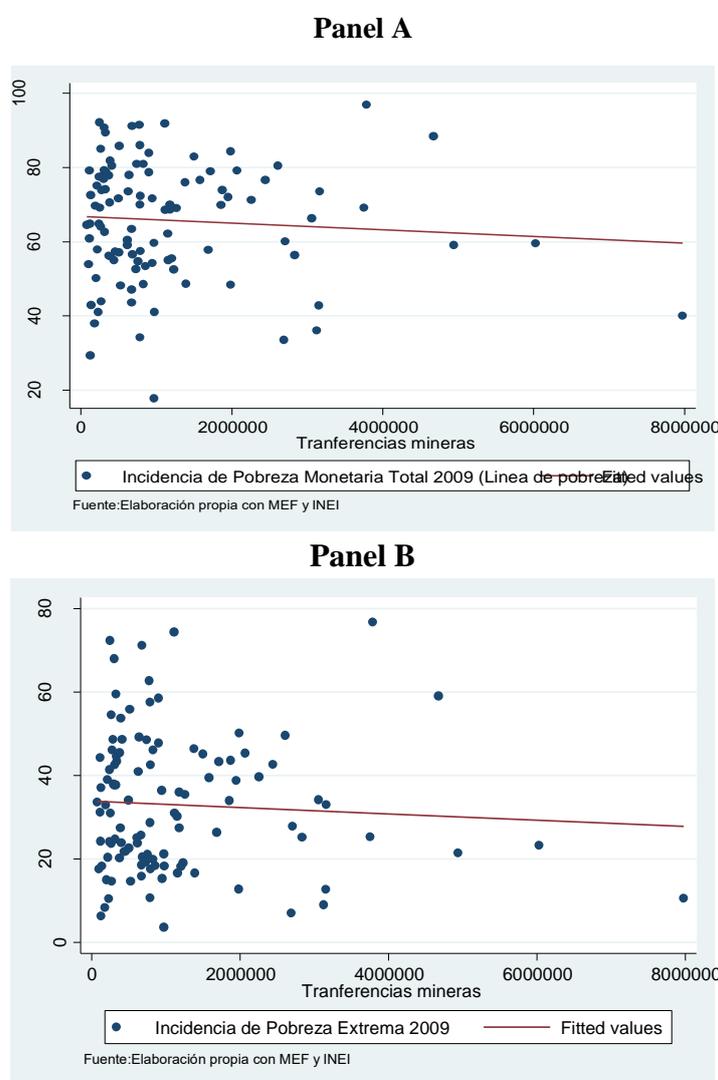


Figura 21: Relación entre las transferencias mineras y la pobreza
Fuente: INEI y MEF
Elaboración propia

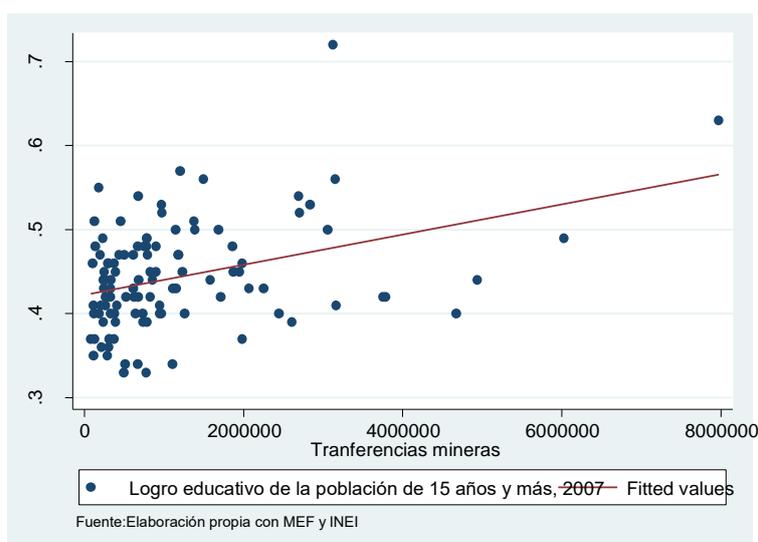
En la figura 21, se muestra la relación entre las transferencias mineras y la pobreza (línea de pobreza). En el panel A se muestra la relación entre las transferencias mineras y la pobreza y en el panel B; con pobreza extrema. Ambas figuras muestran una relación negativa, la cual confirma la teoría del diseño de la ley canon, asimismo los estudios de Grupo Propuesta Ciudadana (2012) y estudios de Fans y otros (1999); es decir a mayor transferencia minera menor es el nivel de pobreza y pobreza extrema

2.4.8. Relación entre las transferencias mineras y la educación

La relación entre las transferencias mineras y la educación se encuentra descrita en la sección de anterior. Las transferencias mineras a través de proyectos en educación deberían tener un efecto positivo.

En la figura 22, se muestra la relación entre transferencias mineras y la educación a través de los indicadores de logro educativo de la población de 15 años y más y educación del jefe de hogar, en este contexto se muestra una relación positiva en estas variables, la que confirma la teoría económica y estudios anteriores.

Panel A



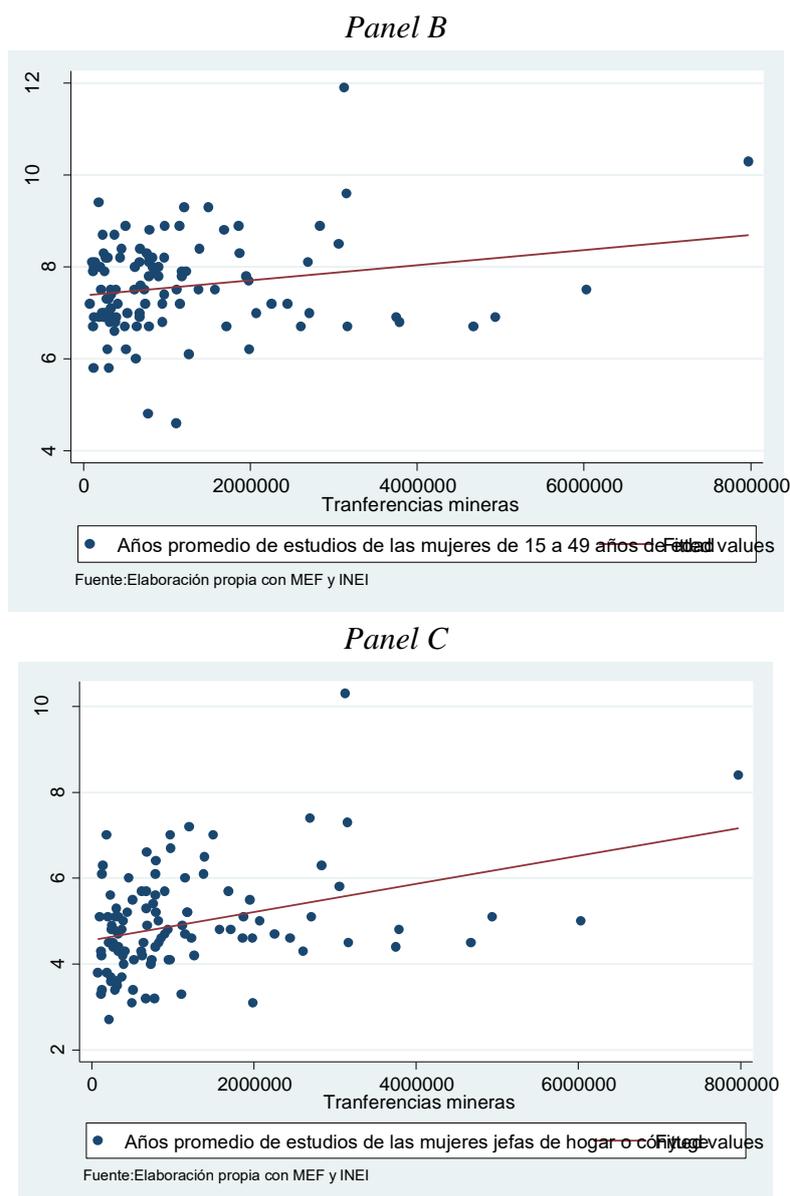


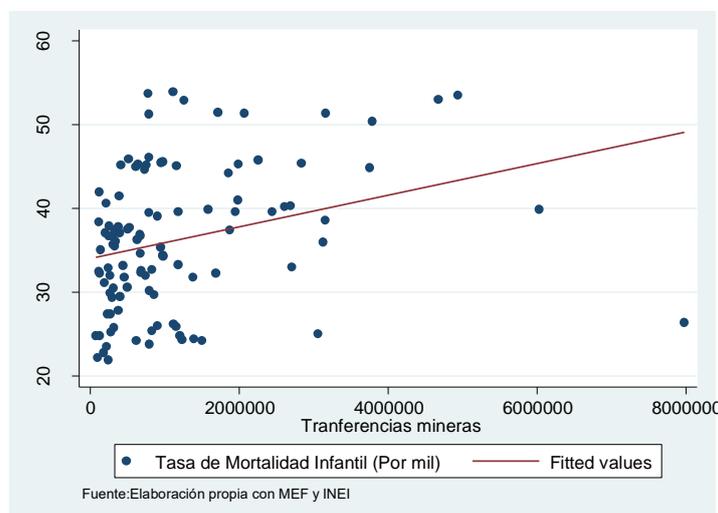
Figura 22: Relación entre las transferencias mineras y la educación
Fuente: INEI y MEF
Elaboración propia

2.4.9. Relación entre las transferencias mineras y la salud

El tema de salud, es también uno canales de impacto de las transferencias mineras. En la figura 23, se muestra la relación entre las transferencias mineras y la variable de salud, mediante los indicadores de tasa de mortalidad infantil (por mil) y la tasa de desnutrición crónica. Según la teoría económica se espera una relación negativa, sin

embargo, para el caso de los distritos de la región se encuentran una relación positiva, lo que contradice la teoría económica. Por tanto, existe falla.

Panel A



Panel B

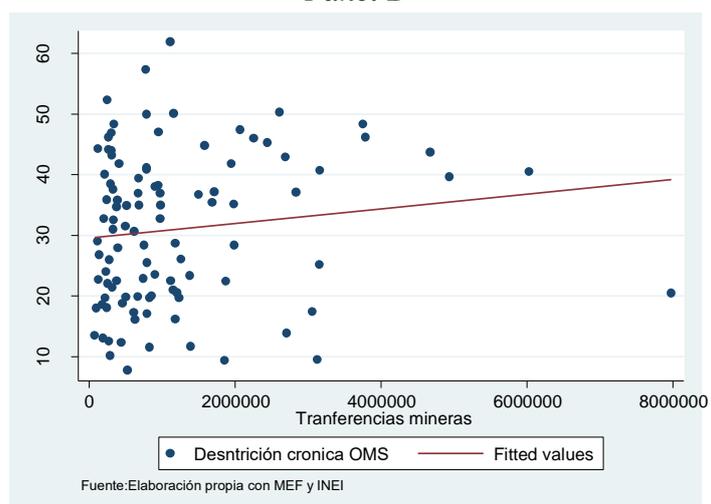


Figura 23: Relación entre las transferencias mineras y la salud

Fuente: INEI y MEF
Elaboración propia

2.4.10. Relación entre las transferencias mineras y la vivienda

Finalmente, en la figura 24, se muestra la relación las transferencias mineras y la vivienda representada por los indicadores viviendas sin agua y sin desagüe. La relación es negativa, la cual muestra que las transferencias mineras reducen las viviendas sin agua y desagüe.

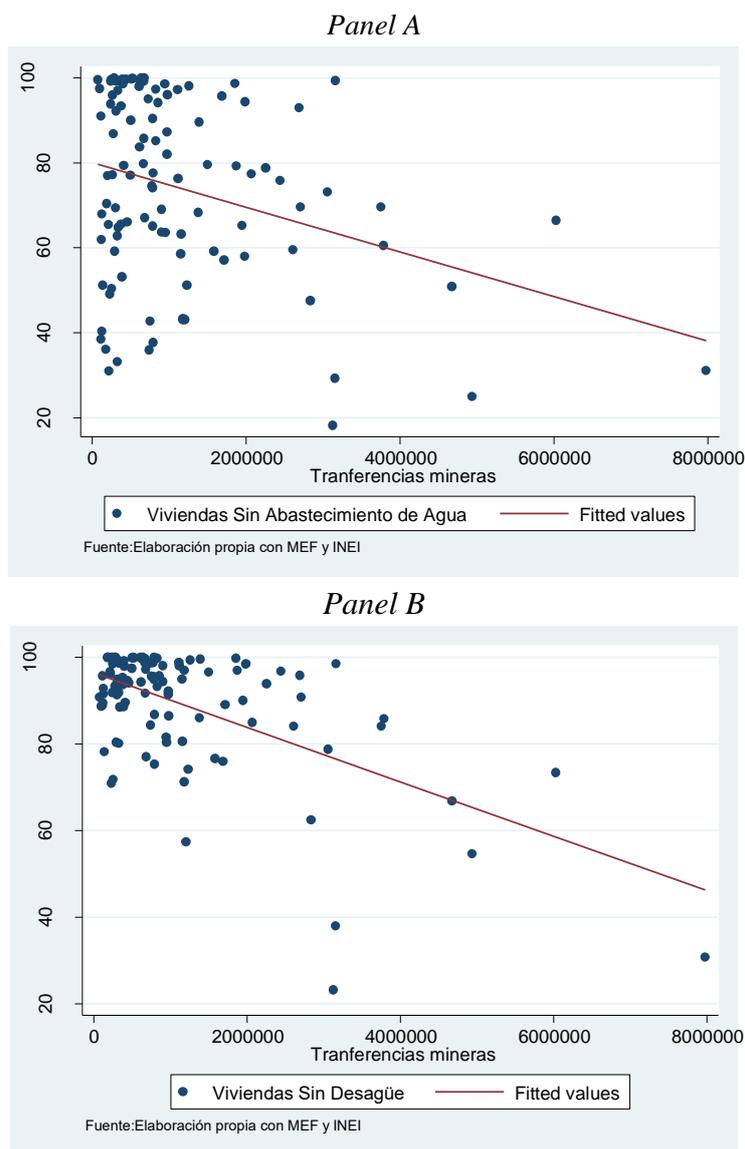


Figura 24: Relación entre las transferencias mineras y la vivienda
 Fuente: INEI
 Elaboración propia

2.5. Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

Las transferencias monetarias mineras han tenido impacto positivo en la reducción de la pobreza de los distritos de la región Puno.

2.5.2. Hipótesis específicas

- Las transferencias mineras impactan positivamente en la reducción de la pobreza monetaria y no monetaria en los distritos de la región Puno.
- Las transferencias mineras tienden a mejorar los niveles de educación en los distritos de la región Puno.
- Las transferencias mineras tienen efecto positivo en la salud, reduciendo significativamente los niveles de desnutrición crónica y mortalidad infantil en la región Puno
- Las transferencias tienen efectos positivos en vivienda, reduciendo significativamente las viviendas sin agua y sin desagüe

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Diseño metodológico

El modelo de investigación para el presente trabajo fue el cumplimiento de los objetivos planteados: Objetivos generales y objetivos específicos.

3.1.1. Método y tipo de investigación

El método de investigación es el hipotético – deductivo, el cual busca determinar el impacto de las transferencias mineras en la pobreza, asimismo en las variables de educación, salud y otras variables, en los distritos de la región Puno. El tipo de investigación es no experimental, cuyas variables carecen de manipulación intencional y su forma general es el diseño de corte transversal.

Se usa el diseño de corte transversal debido a que los datos de carácter distrital solo se encuentran en el corte 2009, como la pobreza, educación, salud y vivienda, las cuales fueron las limitaciones del estudio. Por otro, los datos en ENAHO para la pobreza son muy limitados, siendo los datos para algunas áreas geográficas.

3.2. Modelo económico y econométrico

El modelo econométrico de la presente investigación nace del mismo diseño de política de la ley del canon. Esta se encuentra en la sección de marco teórico y la evidencia empírica, sobre la base de ella se formula el siguiente modelo económico.

$$pobreza = f(transf, educ, X)$$

$$Educación = f(transf, X)$$

$$Salud = f(transf, X)$$

$$vivienda = f(transf, X)$$

Dónde: pobreza, educación, salud son variables endógenas representada por los indicadores de por breza y pobreza extrema; logro educativo de población de 15 años a más, años promedios de educación de jefes de hogar; mortalidad infantil y desnutrición crónica, y; viviendas sin agua y sin desagüe. Los detalles muestran en datos y variables.

3.3. Datos y variables

Para realizar una adecuada explicación y medición de efectos de las transferencias mineras sobre la pobreza, se recurrió a la información de las principales variables a las fuentes oficiales. La información estadística que se utilizó en el presente trabajo de investigación se obtuvo de las fuentes oficiales

En la tabla 2, se muestra el conjunto de definiciones y fuentes para cada una de las variables empleadas en la estimación, organizadas en función de aquellas consideradas como endógenas o exógenas dentro del modelo general.

En la primera parte se muestra la variable de pobreza monetaria (en porcentaje) para los distritos de las regiones Puno, variable endógena, para los periodos 2009 y 2013; la pobreza del 2013 está expresada en intervalos de confianza (inferior y superior). Estas variables se encuentran medidas sobre la base de la línea de pobreza, expuesta en la sección de revisión de literatura. Asimismo, se muestra la variable de la pobreza no monetaria (en porcentaje), variable endógena, representada por los indicadores de necesidades básicas insatisfechas (NBIs), la cual ha sido pertinente considerar para el estudio. En segunda parte se muestra las variables de educación, variable endógena y exógena en momentos para explicar la pobreza, están expresada mediante los indicadores de logro educativo de la población de 15 años y más, 2007(*educ*), años promedio de estudios de las mujeres jefas de hogar o cónyuge (*educajefa*) y años promedio de estudios de las mujeres de 15 a 49 años de edad

(educmujeres), los cuales han obtenido de Censo Nacional 2007 XI de Población VI vivienda.

Tabla 2

Descripción de las variables empleadas en la estimación

Variable	Descripción	Tipo de variable	Fuente
POBREZA MONETARIA			
pobrextr2009	Incidencia de Pobreza Extrema 2009	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
pobre2009	Incidencia de Pobreza Monetaria Total 2009 (Línea de pobreza)	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
pobre_inf_2013	Pobreza monetaria 2013 (intervalo inferior)	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
pobre_sup_2013	Pobreza monetaria 2013 (intervalo superior)	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
pobre_2013	Pobreza monetaria 2013 (promedio)	Variable Endógena	CONTRUIDO
POBREZA NO MONETARIA			
nbi2	Población Con 2 ó más NBI	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
nbi1	Población Con al menos una NBI	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
EDUCACIÓN			
Educ	Logro educativo de la población de 15 años y más, 2007	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
Educjefa	Años promedio de estudios de las mujeres jefas de hogar o cónyuge	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
Educmujeres	Años promedio de estudios de las mujeres de 15 a 49 años de edad	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
SALUD			
Mortali	Tasa de Mortalidad Infantil (Por mil)	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
Desnom	Desnutrición crónica OMS	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
OTRAS VARIABLES			
Visinagua	Viviendas Sin Abastecimiento de Agua	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
Visinluz	Viviendas Sin Desagüe	Variable Endógena	CPV - INEI 2009
Altitudis	Altitud promedio del distrito	Variable Exógena	CPV - INEI 2009
Deveng	Devengado del distrito	Variable Exógena	MEF
Minero	Distritos mineros de la región Puno	Variable Exógena	MINEM
Gastoper	Gasto per cápita	Variable Exógena	CPV - INEI 2009
Pia	Presupuesto Institucional de Apertura del distrito PIA del distrito	Variable Exógena	MEF
Pim	Presupuesto Institucional Modificado del distrito PIA del distrito	Variable Exógena	MEF
des_cron	Tasa de desnutrición crónica (colectado) del distrito	Variable Exógena	CPV - INEI 2009
canon_min	Transferencias de canon minero a distritos municipales	Variable Exógena	MEF
regali_min	Transferencias de regalías a Distritos Municipales	Variable Exógena	MEF
Transf	Transferencias mineras (canon minero + regalía minara)	Variable Exógena	CONTRUIDO
Transfpre	Transferencias mineras (canon minero + regalía minara)/PIM	Variable Exógena	CONTRUIDO
Transfper	Transferencias mineras (canon minero + regalía minara)/población	Variable Exógena	CONTRUIDO
transfl	Transferencias mineras (1=alto canon, 0=bajo canon)	Variable Exógena	MEF

Fuente: Base colectado de Censo Nacional 2007 XI de Población VI vivienda (CPV-INEI 2009), MEF, MINEM

Elaboración propia

En tercera parte se muestra las variables de salud, variable endógena, para ello nos aproximamos a través de las variables de mortalidad infantil (*mortali*) y la tasa de desnutrición crónica (*desnoms*), este último indicador es tomado del Organización Mundial de Salud (OMS) por el INEI, para la construcción de los datos. Y finalmente se muestran otras variables como viviendas sin abastecimiento de agua (*visinagua*) y viviendas sin desagüe (*visinluz*) consideradas como variables endógenas.

En la otra parte se muestran las variables exógenas del modelo. La variable más importante es la transferencia minera (*transf*), variable continua. Se le conoce a esta variable como la suma de canon minero y las regalías mineras; cabe destacar que todos los distritos de la región Puno son beneficiadas de estas transferencias, sean o no distrito minero. Así mismo las transferencias mineras son heterogéneas entre los distritos, esto nos permite crear una nueva variable para separar distritos con alta transferencia minera y baja transferencia minera, para ver el impacto de las mismas⁹ (*transf1*). El *gastoper* es la variable de gasto per cápita de la población del distrito (en soles), la cual representa la estructura económica de los distritos. También se hace referencia a la altitud del distrito (*altitudis*), según la evidencia empírica demuestra que a mayor altitud mayor es la pobreza, esto se debe a la formación geográfica y el difícil acceso a proyectos de inversión. Y otras variables de control que son descritas en la tabla 2.

Las primeras correlaciones de estas variables entre las transferencias mineras (como variable continua), la pobreza monetaria, educación, salud y otras variables, se muestran en la sección de los hechos estilizados (véase revisión de literatura).

⁹ Para separar los distritos con alta y baja transferencia minera, se usó el procedimiento de distribución de Kernel.

A continuación, presentamos en la tabla 3, el balance de datos sobre la base a la construcción de la variable de transferencias mineras (como variable discreta: 1 = Alto canon, 0 = Bajo canon), para las variables de pobreza, educación y salud. Para el caso de la pobreza, por un lado, se observa para la variable pobreza 2009, pobreza extrema 2009 y pobreza 2013, que aquellos distritos con transferencia minera existen menor pobreza, pero solo es significativa para la pobreza 2013; puntualmente los resultados, para el caso significativo, muestran que en los distritos con alta transferencia minera la pobreza es de 7.95% menos que en los distritos con menor transferencia minera. Por otro lado, para el caso de la pobreza no monetaria, se observa en al menos una necesidad básica insatisfecha (*nbi1*), los distritos con mayor transferencia minera tienen 5.23% menos necesidad que los distritos con menor transferencia minera, sin embargo, el resultado no es significativo.

En el caso de educación, la diferencia entre los distritos con mayor y menor transferencias minera es significativa, en los tres casos; puntualmente los resultados demuestran que la educación, tienen más logro educación de 15 años a más (*educ*), mayor logro en educación en los jefes de hogar (*educjefa*) y educación de las mujeres (*educmujeres*) en 5%, 0.95% y 0.36% respectivamente que en los distritos con menor transferencia minera.

Referente a salud, la diferencia entre los distritos con mayor y menor transferencias minera es significativa, tanto para mortalidad infantil (*mortali*) y desnutrición crónica (*desnoms*). Los distritos con mayor transferencia minera tienen mayores niveles de mortalidad infantil y desnutrición crónica en 6.92% y 6.21% respectivamente que los distritos no mineros.

Y finalmente otras variables, las diferencias son significativas entre los distritos, excepto para el gasto per cápita (*gastoper*); puntualmente los resultados demuestran, en caso de altitud del distrito (*altitudis*), que a mayor altitud mayor es la transferencia minera. Asimismo, se demuestra que los distritos con mayor transferencia minera tienen menores niveles de vivienda sin agua y desagüe en 16.24% y 19.12% respectivamente que los distritos con menor transferencia minera.

Tabla N° 3:

Balance de datos por transferencias mineras
(transf1: 1 = Alto canon, 0 = Bajo canon)

Variable	Bajo canon (mean)	Alto canon (mean)	Diferencia (0-1)	Desviación Estandar	t
POBREZA MONETARIA					
pobre2009	66.08	64.08	2.00	4.19	0.48
pobrextr2009	33.19	31.94	1.25	4.35	0.29
pobre2013	52.52	44.58	7.95**	3.24	2.45
POBREZA NO MONETARIA					
nbi1	64.74	59.51	5.23	4.74	1.10
nbi2	25.31	27.78	-2.47	4.44	-0.56
EDUCACIÓN					
Educ	44.0	48.0	-5.0 **	0.02	-3.02
Educjefa	4.78	5.74	-0.95***	0.30	-3.17
educmujeres	7.52	7.88	-0.36*	0.27	-1.33
SALUD					
Mortali	35.12	42.05	-6.92***	2.11	-3.27
Desnoms	29.95	36.15	-6.21**	3.27	-1.90
OTRAS VARIABLES					
Gastoper	294.80	306.72	-11.92	17.64	-0.68
Altitudis	3694.70	3995.53	-300.83***	61.78	-4.87
Visinagua	76.56	60.31	16.24**	5.60	2.90
Visinluz	92.24	73.12	19.12***	3.23	5.93

Fuente: Base colectado de Censo Nacional 2007 XI de Población VI vivienda (CPV-INEI 2007), MEF, MINEM

Elaboración propia

3.4. Población y muestra

El análisis es de carácter distrital, para los distritos de la región Puno. Si se analizaran a nivel de provincias es probable que se perdieran información valiosa debido a los promedios y a la heterogeneidad de las características sociales que se presentan en algunos distritos, esto impediría encontrar el verdadero impacto de las trasferencias

mineras en la variable de análisis (Pobreza). La población son los 109 distritos de la región Puno. La muestra representa el universo del estudio, es decir, los 109 distritos de la región Puno¹⁰.

3.5. Metodología econométrica de estimación

Las metodologías econométricas o métodos para la estimación del impacto de las transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, así como la pobreza no monetaria, educación y salud, son estimadas por tres métodos. Por un lado, se estiman por método Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) y Método Generalizado de Momentos (GMM), teniendo la principal variable exógena las transferencias mineras tanto continua como discreta. Por otro lado, se estiman por el método de *propensity score matching*, en caso discreto, buscando estrategias que permiten controlar la endogeneidad y efectos no observables asociados a las relaciones estudiadas, como el control de la estructura económica del distrito, población y la geografía del distrito. De esta manera se busca medir el impacto. El paquete estadístico utilizado en la investigación fue STAT 13.1

3.5.1. Método de Mínimos Cuadrados Generalizados

El método de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), es el método más adecuado cuando las transferencias mineras están expresadas como variable continua, en presencia de exogeneidad de las variables, ya que permite estimar el modelo robusto a heterocedasticidad. Se ha considerado la robusticidad en el modelo, ya que los distritos de la región Puno presentan heterogeneidad de las variables, por tanto, es muy probable que exista la heterocedasticidad.

¹⁰ No se ha considerado el distrito de San Miguel – Juliaca, debido a la escasa información.

La estimación es similar al método de Mínimos Cuadrado Ordinarios (MCO), solo que es deflactada por la matriz de varianza y covarianza de White. La expresión matemática y algebraica se muestra en la parte de anexos.

3.5.2. Método de Generalizado de Momentos

El método de Generalizado de Momentos (GMM) fue propuesto por el premio nobel Hansen (1982). Es un estimador alternativo a estimador de Mínimo Cuadrados en dos Etapas (2MCO) en presencia de endogeneidad y variables instrumentales (VI).

Consideramos que la variable exógena de transferencias mineras, por construcción de ley del canon, presentan endogeneidad. Según esta ley, los distritos con mayor población y necesidades básicas insatisfechas son aquellas que reciben mayores transferencias mineras. Por lo tanto, este es adecuado cuando se presenta la endogeneidad en el modelo. Asimismo, es considera el mejor estimador al método de variables instrumentales (VI). La expresión matemática y algebraica se muestra en la parte de anexos.

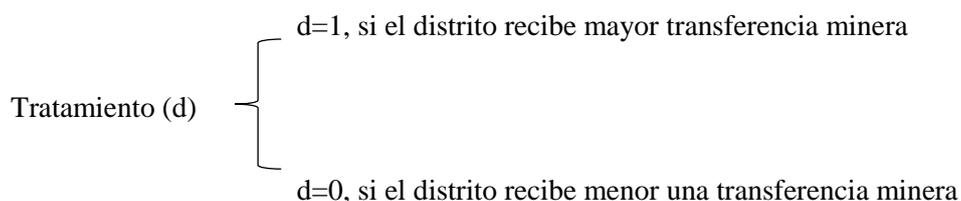
3.5.3. *Propensity Score Matching*

El método de estimación por evaluación de impacto, en caso discreto, busca ver el impacto de las transferencias mineras sobre las pobrezas y otras variables, para los distritos que tienen mayor transferencia minera. Para la construcción de la variable discreta en las transferencias se sigue un proceso.

Según la legislación peruana para la repartición de canon, pueden existir distritos no mineros que se encuentran en el mismo departamento que distritos mineros y reciban inmensas transferencias mineras; sin embargo, para la región Puno, las trasferencias mineras se debe a las necesidades básicas insatisfechas de los distritos, es decir, los

distritos que tienen mayores necesidades insatisfechas son los distritos que reciben mayor transferencia, lo que a su vez este depende de su población. Por tanto, nos permite utilizar a las transferencias monetarias mineras como variable discreta, y se pueden agrupar distritos con mayor transferencia monetaria ($d=1$) y distritos con menor transferencia minera ($d=0$).

Tratamiento de estudio



Elaboración propia.

Al considerar la variable de transferencias mineras como discretas, se pueden utilizar metodologías de evaluación de impacto. Siguiendo a García (2011), la teoría de evaluación de impacto utiliza dos grupos de estudio: un grupo de beneficiarios o de tratamiento, que es el grupo que participa recibiendo el tratamiento de estudio (en nuestro caso las con alto transferencias mineras) y un denominado grupo de control o escenario contra factual (es decir que reciben bajo transferencia minera).

Para el estudio de la Evaluación Impacto se realizará en un periodo de tiempo (corte transversal), debido a que los datos como la pobreza, de carácter distrital solo se encuentra en un momento determinado - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Por tanto el modelo a utilizarse es el Efecto de Tratamiento Promedio mediante el estimado ATE (*Average Treatment Effect*).

Modelo de resultados potenciales y el efecto de tratamiento promedio (ATE)

El *ATE* es un estimador que no solo considera la diferencia promedio de los resultados entre los individuos de los grupos Beneficiario y Control, sino también la diferencia entre el promedio del grupo de beneficiarios antes y después del tratamiento con el objetivo de eliminar la heterogeneidad no observable de este grupo, asumiendo que las características no observables de los individuos son invariantes en el tiempo.

Definimos las variables como:

y_{0i} : Es la variable de resultado (pobreza), si no recibe o recibe bajo transferencia minera, para la unidad i

y_{1i} : Es la variable de resultado (pobreza), si recibe alta transferencia minera, para la unidad i

x_i : Es vector de características observables de la unidad i

ε_i : es vector de características no observables de la unidad i

El efecto del tratamiento individual promedio para la población (*ATE* por sus siglas en inglés) y omitiendo la sigla i sería la siguiente:

$$\delta = ATE = E(y_1 - y_0) = E(y_1) - E(y_0)$$

El mismo que se puede expresar, por principio de analogía como:

$$\hat{\delta} = \frac{1}{n_B} \sum_{i \in B} y_i - \frac{1}{n_N} \sum_{i \in N} y_i = \bar{y}|_{i \in B} - \bar{y}|_{i \in N}$$

Dónde: n_B es el número de distritos beneficiarios (con mayor transferencia minera $d=1$), n_N es el número de distritos no beneficiarios (con menor o nada de transferencia minera $d=0$).

Supuestos de independencia de ATE

El supuesto de independencia indica, que al crear la variable dicotómica de las transferencias mineras y agrupar a un lado aquellos distritos con mayor transferencia minera y a otro lado los distritos con menor transferencia minera, esta debe ser independiente con los resultados potenciales, es decir de la pobreza. En símbolos $(y_0, y_1) \perp d$.

Si se cumple el supuesto de la independencia, entonces el efecto tratamiento promedio (ATE) de las transferencias mineras sería simplemente el promedio de los resultados potenciales (pobreza) del grupo de tratamiento con grupo control:

$$\begin{aligned} ATE &= E(y_1 - y_0) = E(y_1) - E(y_0) = E(y_1|d = 1) - E(y_0|d = 0) \\ &= E(y_1|d = 1) - E(y_0|d = 0) \end{aligned}$$

La última igualdad ocurre porque y_1 solo es observable cuando $d = 1$, y lo mismo ocurre para y_0 . Por lo tanto, si tal supuesto se cumple, entonces ATE puede ser estimado consistentemente simplemente con la diferencia de promedios simples de las observaciones de los grupos *Beneficiarios* (B) y controles o no beneficiarios (N), o sea el estimador $\hat{\delta}$. Nótese que el estimador $\hat{\delta}$ es igual al β_d que se obtendría por mínimos cuadrados ordinarios del modelo de regresión Lineal (García, 2011, p. 88)

Por tanto, el modelo a estimar sería la siguiente:

$$y_{ji} = \alpha + \beta_d d_i + \gamma X + \mu_i$$

Donde, y_{1i} es el resultado de la pobreza si $j = 1$ (distrito con alto transferencia minera), y_{0i} es el resultado de la pobreza si $j = 0$ (distrito con bajo o nada de transferencia minera), d_i es variable discreta y su parámetro β_d mide el efecto de las transferencias mineras sobre la pobreza, X es vector de variables características observables del distrito i , los cuales pueden ser la tasa de alfabetismo del distrito, avance de ejecución presupuestal del distrito, la variable salud, y otros.

La prueba para la independencia se basa en la independencia de media de d si

$$E(y_j|d) = E(y_j), \text{ para } j = 0,1. \text{ De forma equivalente } E(y_1|d = 1) = E(y_0|d = 0)$$

Modelo de resultados potenciales y el efecto de tratamiento promedio sobre los tratados (ATT)

A diferencia del ATE, el ATT solo calcula el efecto sobre los tratados (distritos con mayor transferencia minera $d=1$) no importa los que no son tratados (distritos con menor transferencias minera $d=0$). En tal caso el impacto del programa se mide únicamente en el grupo tratado, pues nos interesa medir la situación contrafactual de ellos mismos en el caso hipotético de que no hubieran recibido el beneficio del programa, sin importarnos mucho el efecto sobre los no tratados, por tanto, el ATT sería lo siguiente:

$$\delta_T = ATET = E(y_1 - y_0|d = 1) = E(y_1|d = 1) - E(y_0|d = 1)$$

Con la información disponible, el primer termino de ATT es plenamente observable pues es la esperanza condicional del resultado (pobreza) dado que los distritos son de mayor transferencia minera ($d=1$). En cambio el segundo término no es observable pues no disponemos de información del resultado potencial y_0 cuando $d=1$, existiendo por ende problema de identificación de este parámetro.

Siguiendo (Garcia, 2011), el segundo término será identificable si se supone que $y_0 \perp d$ (o con el supuesto más débil de y_0 independencia de la media de d , $E(y_1|d = 1) = E(y_0|d = 0)$) En tal caso se puede estimar el segundo componente de ATT con un análogo muestral de $E(y | d = 0)$. En términos intuitivos, este supuesto quiere decir que el tratamiento ha sido asignado entre los individuos de los grupos de beneficiarios y no beneficiarios, independientemente del resultado potencial que ellos hubieran obtenido sin tratamiento y_0 . Sin embargo, es posible que y_1 no sea independiente de d , lo cual no afectaría la identificación de ATT. Por ejemplo, y_1 no sería independiente de d si los individuos participantes se autoseleccionan para participar en el programa porque tendrían una ganancia esperada de y_1 más alta que aquellos que no participan.

En general se cumplirá que ATT es distinto de ATE. Sin embargo, podrían ser exactamente iguales si se cumple ya sea los supuestos de independencia e independencia de medias condicionales. Para mostrar esto,

$$\begin{aligned} ATT &= E(y_1 - y_0|d = 1) \\ &= E(y_1|d = 1) - E(y_0|d = 1) \\ &= E(y_1|d = 1) - E(y_0|d = 0) = ATE \end{aligned}$$

Entonces, al ser ATE y ATT iguales bajo este supuesto, ambos pueden ser estimados mediante el estimador, que es la diferencia de los promedios simples de los grupos de beneficiarios y no beneficiarios.

3.5.3.1. Método de *propensity score matching*

El método de *propensity score matching* es el método de pareo que consiste estimar el ATT. Fue perfeccionado por el premio nobel Heckman (1997). Esta técnica es una forma alternativa de resolver el problema de dimensionalidad creando un puntaje o

propensity score que resume en una sola variable a todas las características de variables control de los distritos de la región Puno. En términos más específicos es la estimación de ser el distrito con mayor transferencia minera, $P(x) = \Pr(d = 1|x)$. Siguiendo a García (2011), el *propensity score* es estimado mediante *logit* o *probit*. Una vez hecha esta estimación, se puede hacer un pareo mediante, por ejemplo, el vecino más cercano en términos de este puntaje. En este caso, tendríamos que el conjunto de unidades «pares» a una unidad beneficiaria i (distritos con mayores transferencias mineras) es:

$$A_i(P(x)) = \{j \in N | \min \| \hat{P}_i(x) - \hat{P}_j(x) \| < t\}$$

El cual expresa la distancia mínima entre los grupos de distritos con mayores transferencias mineras y menores transferencias mineras. Otra alternativa es el *radius matching*, que consiste en que el conjunto $A_i(P(x))$ puede estar más cercano.

$$A_i(P(x)) = \{j \in N | \min \| \hat{P}_i(x) - \hat{P}_j(x) \| < r\}$$

Una alternativa propuesta en la literatura es que se permita que las unidades del grupo de comparación $A_i(P(x))$ sean mucho alrededor del valor de x , pero ponderándolas según una función ponderadora llamada *kernel*, que da más peso a unidades cercanas y menor peso a las alejadas. Luego el ponderador $\omega(i, j)$ es:

$$\omega(i, j) = \frac{k\left(\frac{P_i - P_j}{h}\right)}{\sum_{j \in N} K\left(\frac{P_i - P_j}{h}\right)}$$

Donde P es *propensity score*, $k(\cdot)$ es un *kernel* y h ancho de la banda cuantos valores P_j alrededor de P_i serán incluidas en el cálculo del promedio, es decir h define implícitamente a una vecindad. La elección de la ancha de banda h existiría un *trade-off* entre eficiencia y sesgo, a mayor ancho de banda mayor es la eficiencia en las

estimaciones, pero aumenta el sesgo. Si h es más pequeño existe menor eficiencia en las estimaciones, pero reduce el sesgo.

En técnicas de *propensity score*, en caso de datos no experimentales, la distribución entre el grupo de altas transferencias mineras (beneficiario) y bajas transferencias mineras (control) es distinta. Por tal razón, y con el fin de excluir a distritos que no tienen un «par» en el otro grupo, es necesario definir el rango o soporte común (*common support*) que es la intersección de los soportes de los beneficiarios y no beneficiarios en sus scores. El pareo se va a realizar finalmente solamente entre aquellos individuos que tengan un score dentro de dicho rango común, eliminándose a todos los individuos que queden fuera de él.

Y finalmente a ATT o el impacto es la diferencia de promedios una vez realizada *matching* en el soporte común (CS) entre los grupos de altas y bajas transferencias mineras, como:

$$ATT = \frac{1}{n_B} \sum_{i \in B \subset CS} \left(y_{1i} - \sum_{j \in A_i \subset CS} \omega(i, j) y_{0j} \right)$$

Inferencia estadística individual

Planteamiento de hipótesis:

- $H_0: B = 0$ No existe relación significativa de las variables explicativas a la variable explicada con $\alpha\%$ de nivel de significancia.
- $H_1: B \neq 0$ Si existe relación significativa de las variables explicativas a la variable explicada con $\alpha\%$ de nivel de significancia.

La estadística de prueba es la t de Student, el cual se muestra a continuación:

$$t_c = \frac{\beta_i}{\sqrt{\text{Var}(\beta_i)}} \sim t_{\alpha}(n - q)g.l., \text{ donde } i = 2, \dots, 6$$

Dónde: β_i , es el estimador de mínimos cuadrados ordinarios y $\text{Var}(\beta_i)$ es la varianza del estimador.

- Si $t_c > t_{tablas}$ se rechaza la H_0 y se acepta la alterna con $\alpha\%$ de significancia
- Si $t_c < t_{tablas}$ no se rechaza la H_0 con $\alpha\%$ de significancia

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Estimación por método de Mínimos Cuadrados Generalizados y Método Generalizados de Momentos

En la tabla 4 y 5, se muestran los resultados de la estimación por método de Mínimos Cuadrados Generalizado (MCG) y Método Generalizados de Momentos (GMM), para el modelo de impacto de transferencias mineras (variable continua) sobre la pobreza, asimismo para las variables de educación y salud, una vez controlado por la estructura económica del distrito, que resultan significativas, y los supuestos de modelo de regresión clásica.

En este contexto, los resultados por el método de MCG, muestran que las transferencias mineras no tienen efecto positivo en la reducción de la pobreza, sin embargo, es significativa. La magnitud del impacto se mantiene por el método de GMM, sin embargo, no es significativo; puntualmente la magnitud es de 0.29% y 0.32% respectivamente para los métodos mencionados, es decir, si las transferencias mineras aumentan en un millón de soles, la pobreza aumentaría en 0.29% y 0.32% respectivamente, lo cual no es coherente con la teoría económica. Por tanto, se afirma, que las transferencias no tienen impacto significativo en reducir la pobreza. Los resultados para el caso de la pobreza extrema se mantienen, lo cual afirma el modelo el resultado anterior. Otras variables que explican a la pobreza son los niveles de educación, la cual tiene relación positiva, sin embargo, no resulta ser muy significativo; solo en caso de la pobreza extrema es significativa.

Asimismo, las transferencias mineras, en el caso de la pobreza no monetaria, muestra una relación positiva en la reducción de las necesidades básicas insatisfechas (*nbi1*), sin embargo, no es significativo, demostrado por ambos métodos. Puntualmente,

si las transferencias mineras aumentarían en 1%, las necesidades básicas insatisfechas (*nbi1*) de la población disminuirían en 1.52% y 1.36%, según los métodos respectivamente.

En el caso de las variables de educación, el efecto de las transferencias mineras resultó muy significativo y con signos esperados. Puntualmente, para logros educativos de 15 años a más (*educ*) la magnitud es de 1.50 y 1.91 respectivamente, para cada método; es decir, por cada un millón de soles transferencias mineras, el logro educativo de población de 15 años a más aumenta en 1.50% y 1.91% respectivamente. Para el caso de años promedio de estudios de las mujeres jefas de hogar o cónyuge (*educjefa*), por cada un millón de transferencias mineras, esta aumenta en 0.29 a 0.49 años de educación. Y finalmente para años promedio de estudios de las mujeres de 15 a 49 años de edad (*educmujeres*), resulta también positiva; es decir, por cada un millón de soles de transferencia mineras, los años de estudios aumenta en 0.10 y 0.20, según los métodos respectivamente.

Los resultados de las transferencias mineras sobre las variables de salud, resultaron significativos, sin embargo, con signos no esperados. Puntualmente, tanto en las variables de mortalidad infantil (*mortali*) y desnutrición crónica (*desnoms*) tuvieron una magnitud de 3.06 y 2.74 respectivamente por el método de MCG, y 6.33% y 17.34% por el método de GMM; es decir por cada un millón de soles de transferencias mineras aumentaría aún más la tasa de mortalidad infantil en entre 3.06% a 6.33%, y desnutrición crónica entre 2.74% y 17.34%.

Y finalmente en las variables de vivienda tuvieron efectos positivos en la reducción de viviendas sin agua (*visinagua*) y viviendas sin desagüe (*visindes*), con

magnitudes de 4.61 y 6.05; es decir, por cada uno millón soles de transferencias mineras se reduce en 4.61% y 6.05% respectivamente.

Tabla 4

Resultados de estimación del modelo de transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, educación, salud y vivienda, por método Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), caso continuo.

(transf es variable continua)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
VARIABLES	Pobre	Pobrextr	nbi1	nbi2	Educ	educjefa	educmujeres	mortali	desnoms	visinagua	visindes
transf	0.299**	0.247	-1.526	0.929	1.501***	0.290***	0.101	3.068***	2.744***	-4.608***	-6.050***
	(0.115)	(0.400)	(1.000)	(0.939)	(0.004)	(0.076)	(0.073)	(0.821)	(0.741)	(1.349)	(0.977)
educ	-10.962	-39.492						49.262***	-28.420		
	(9.226)	(27.183)						(14.146)	(19.183)		
gastoper	-0.241***	-0.258***	-0.116***	-0.109***	0.000***	0.009***	0.009***	-0.019*	-0.086***	-0.051	-0.048**
	(0.005)	(0.014)	(0.029)	(0.031)	(0.000)	(0.002)	(0.002)	(0.011)	(0.025)	(0.035)	(0.023)
altitudis	-0.001**	-0.004***	-0.005**	-0.006**	0.000*	-0.000	0.000**	-0.003**	-0.006***	-0.006*	-0.000
	(0.001)	(0.001)	(0.003)	(0.003)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.001)	(0.002)	(0.003)	(0.002)
Constant	144.237***	125.398***	119.471***	81.115***	0.240***	2.136***	3.624***	70.789***	88.849***	115.190***	112.006***
	(3.049)	(6.993)	(17.073)	(19.415)	(0.039)	(0.779)	(0.858)	(7.299)	(11.450)	(18.563)	(11.487)
Observations	109	109	109	109	109	109	109	109	103	109	109
R-squared	0.987	0.900	0.191	0.168	0.382	0.365	0.330	0.291	0.274	0.128	0.389

Robust standard errors in parentheses

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

Fuente: Estimación en base a datos colectados con programa STATA 13.1

Elaboración propia

El instrumento utilizado para el caso de transferencias mineras, en método GMM, caso continuo, se basan dentro del marco normativo de la Ley del canon y regalías mineras, la cual muestra que las transferencias mineras dependen de la población y necesidades básicas insatisfechas.

Tabla 5

Resultados de estimación del modelo de transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, educación, salud y vivienda, por Método Generalizado de Momentos (GMM), caso continuo.

(transf es variable continua, instrumento: transf = pob nbihog1)

VARIABLES	(1) Pobre	(2) Pobrextr	(3) nbi1	(4) nbi2	(5) Educ	(6) educjefa	(7) educmujeres	(8) mortali	(9) desnoms	(10) visinagua	(11) visindes
transf	0.326 (0.243)	0.504 (0.412)	-1.362 (1.089)	0.535 (0.928)	1.910*** (0.006)	0.491*** (0.130)	0.204* (0.112)	6.333** (2.523)	17.346*** (6.524)	-6.856*** (2.105)	-8.430*** (1.523)
educ	-9.930 (8.932)	-25.948 (27.216)						-53.379*** (18.757)	-97.503** (44.944)		
gastoper	-0.242*** (0.005)	-0.268*** (0.013)	-0.161*** (0.028)	-0.162*** (0.027)	0.000*** (0.000)	0.007*** (0.002)	0.008*** (0.002)	-0.021 (0.013)	-0.093** (0.042)	-0.053 (0.038)	-0.042* (0.023)
altitudis	-0.001*** (0.000)	-0.005*** (0.001)	-0.009*** (0.002)	-0.011*** (0.002)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000** (0.000)	-0.004*** (0.001)	-0.012*** (0.002)	-0.005* (0.003)	0.000 (0.002)
Constant	144.177*** (3.052)	128.401*** (6.729)	147.446*** (15.018)	115.251*** (14.757)	0.267*** (0.040)	2.629*** (0.842)	3.671*** (0.918)	73.487*** (8.153)	128.031*** (19.097)	116.588*** (19.744)	109.972*** (12.160)
Observations	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
R-squared	0.986	0.907	0.167	0.126	0.374	0.315	0.321	0.049		0.107	0.338

Robust standard errors in parentheses

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

Fuente: Estimación en base a datos colectados con programa STATA 13.1

Elaboración propia

En la tabla 6 y 7, se muestran los resultados de la estimación por método de Mínimos Cuadrados Generalizado (MCG) y Método Generalizados de Momentos (GMM), para el modelo de impacto de transferencias mineras sobre la pobreza, asimismo para las variables de educación y salud, una vez controlado por la estructura económica del distrito, que resultan significativas, y los supuestos de modelo de regresión clásica; sin embargo, esta vez se realiza teniendo en cuenta la variable de transferencias mineras como discreta (1= si recibe alta transferencia minera, 0= si recibe baja transferencia minera).

Los resultados a través del modelo MCG y GMM, teniendo en cuenta las transferencias mineras como cualitativa o discreta, se esperan los mismos resultados con respecto al que se tenía como continua. La pobreza y pobreza extrema resultan mayores en aquellos distritos donde existe alta transferencia minera, una vez controlado por la

estructura económica del distrito; sin embargo, este solo resulta significativo por el método de MCG, en caso de la pobreza. Puntualmente se muestra, que en aquellos distritos con alta transferencia existe más pobreza en 1.30% y 1.87% que los distritos con baja transferencia, para los dos métodos respectivamente y, 1.74% y 2.65% en la pobreza extrema. Y con respecto a la pobreza no monetaria (*nbi1* y *nbi2*), se encuentran resultados con signos no esperados, asimismo los resultados no significativos.

En el caso de la variable de educación, se observa que en los distritos con mayor transferencia minera existen mayores niveles de logros educativos de la población de 15 años a más (*educ*) y con mayores años promedio de estudios de las mujeres jefas de hogar o cónyuge (*educjefa*), los cuales resultan muy significativas. Los distritos con alta transferencia minera tienen en promedio 3.92% y 7.31% más *educ* que los distritos no mineros, tanto por MCG y GMM; 0.84 y 2.34 años de *educjefa* que los distritos con baja transferencia minera, por ambos métodos.

Para la variable de salud se muestran resultados con signos no esperados, nuevamente; es decir, los distritos con mayor transferencia minera tienen en promedio entre 10.05% y 23.53% más mortalidad infantil (*mortali*) que los distritos con menor transferencia minear, y entre 10.77% y 62.82% más desnutrición crónica (*densoms*) que los distritos no mineros, todos ellos por ambos métodos.

Y finalmente el efecto en las variables de vivienda son significativas, tanto en viviendas sin agua (*visinagua*) y desagüe (*visindes*), para ambos métodos. Los resultados muestran que los distritos con mayor transferencia minera tienen menor porcentaje de viviendas sin agua y sin desagüe, esta cifra es de 13.86% y 18.30% respectivamente.

Tabla 6

Resultados de estimación del modelo de transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, educación, salud y vivienda, por método Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), caso discreto.

(transfl es variable discreta: 1= si recibe alta transferencia minera, 0= si recibe baja transferencia minera)

VARIABLES	(1) Pobre	(2) Pobrextr	(3) nbi1	(4) nbi2	(5) Educ	(6) educjefa	(7) educmujeres	(8) mortali	(9) desnoms	(10) visinagua	(11) visindes
transfl	1.300*** (0.341)	1.740 (1.487)	-2.148 (4.755)	5.832 (4.364)	3.921** (0.015)	0.849*** (0.287)	0.149 (0.261)	10.052*** (1.892)	10.773*** (2.575)	-13.867** (5.618)	-18.300*** (5.018)
educ	-8.417 (8.683)	-36.538 (25.943)						-40.748*** (12.821)	-24.018 (19.664)		
gastoper	-0.241*** (0.005)	-0.258*** (0.014)	-0.120*** (0.029)	-0.111*** (0.030)	0.001*** (0.000)	0.009*** (0.002)	0.009*** (0.002)	-0.022* (0.011)	-0.088*** (0.024)	-0.054 (0.035)	-0.053** (0.024)
altitudis	-0.002** (0.001)	-0.005*** (0.001)	-0.006** (0.002)	-0.007** (0.003)	0.000** (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000*** (0.000)	-0.003** (0.001)	-0.006*** (0.002)	-0.006** (0.003)	-0.001 (0.002)
Constant	144.205*** (2.888)	125.741*** (6.729)	120.346*** (16.552)	83.043*** (18.128)	0.241*** (0.037)	2.208*** (0.714)	3.570*** (0.835)	70.277*** (6.626)	89.892*** (10.438)	113.818*** (18.450)	110.153*** (11.962)
Observations	109	109	109	109	109	109	109	109	103	109	109
R-squared	0.987	0.901	0.181	0.179	0.340	0.333	0.317	0.272	0.295	0.107	0.306

Robust standard errors in parentheses

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

Fuente: Estimación en base a datos colectados con programa STATA 13.1
Elaboración propia

Tabla 7

Resultados de estimación del modelo de transferencias mineras sobre la pobreza monetaria, educación, salud y vivienda, por Método Generalizado de Momentos (GMM), caso discreto

(transfl es variable discreta: 1= si recibe alta transferencia minera, 0= si recibe baja transferencia minera)

VARIABLES	(1) Pobre	(2) Pobrextr	(3) nbi1	(4) nbi2	(5) Educ	(6) educjefa	(7) educmujeres	(8) mortali	(9) desnoms	(10) visinagua	(11) visindes
transfl	1.872 (1.177)	2.655 (2.271)	7.102 (11.041)	10.055 (7.973)	7.312** (0.035)	2.341*** (0.609)	-0.033 (0.694)	23.519*** (6.881)	62.288*** (16.126)	-35.439*** (8.415)	-35.060*** (10.467)
educ	-6.018 (8.864)	-21.301 (25.344)						49.931*** (18.439)	-74.617 (49.723)		
gastoper	-0.241*** (0.005)	-0.268*** (0.013)	-0.154*** (0.030)	-0.152*** (0.027)	0.000*** (0.000)	0.006*** (0.002)	0.009*** (0.002)	-0.025* (0.013)	-0.097** (0.042)	-0.060 (0.039)	-0.047* (0.026)
altitudis	-0.002*** (0.001)	-0.006*** (0.001)	-0.010*** (0.002)	-0.011*** (0.002)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000** (0.000)	-0.004*** (0.001)	-0.013*** (0.003)	-0.005 (0.003)	0.000 (0.002)
Constant	144.744*** (3.248)	128.647*** (6.821)	143.610*** (15.593)	110.206*** (15.046)	0.284*** (0.044)	3.484*** (0.942)	3.566*** (0.918)	78.595*** (10.130)	130.496*** (26.244)	114.405*** (21.088)	106.689*** (14.221)
Observations	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
R-squared	0.986	0.908	0.150	0.156	0.299	0.117	0.334				0.111

Robust standard errors in parentheses

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

Fuente: Estimación en base a datos colectados con programa STATA 13.1
Elaboración propia

4.2. Estimación por método de propensity score

La estimación por el método de *propensity score*, es una de las técnicas en la evaluación de políticas, resuelve el problema de dimensionalidad, creando un puntaje o *propensity score* que resume en una sola variable a todas las características de los distritos, el detalle se muestra en la parte de metodología de investigación.

Este método se implementó en dos pasos en dos pasos. En el primer lugar, se estimó un modelo *logit*, teniendo en cuenta la variable endógena las transferencias mineras (variable discreta: 1=distrito con alta transferencia minera y 0=distrito con baja transferencia minera) y las variables exógenas, contraladas por las variables de distrito, como la estructura económica, la población y la geografía del distrito.

Tabla 8

Resultados de la estimación del modelo de logit

VARIABLES	(1) transfl	(2) Efecto marginales
pobla	0.0001*** (0.0000)	0.000009*** 0.0000
nbihogar1	0.1291*** (0.0429)	0.0084*** 0.0042
gastoper	0.0071 (0.0073)	0.0005 0.0005
altitudis	0.0034* (0.0019)	0.0002* 0.0001
Constant	-23.1169*** (8.0714)	
Observations	103	

Standard errors in parentheses

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

Fuente: Estimación en base a datos colectados con programa STATA 13.1

Elaboración propia

Los resultados de la estimación del modelo *logit* se muestran en la tabla 8, este modelo cumple todos los supuestos del modelo, asimismo las variables exógenas del modelo son significativas para todos, excepto en la variable de gasto per cápita. Los

resultados demuestran que a mayor población existe alta probabilidad de tener mayor transferencia minera, a mayores necesidades básicas del hogar (*nbihogar*) mayor es la probabilidad de tener alta transferencia minera, esta se repite para las variables de gasto per cápita distrital (*gastoper*) y la altitud del distrito (*altitudis*).

Tabla 9

Resultados de impacto de las transferencias mineras sobre la variable de pobreza (Distintos modelos matching)

Variables	M1	M2	M3	M4	M5	M6
POBREZA MONETARIA						
Pobreza (alta transferencia minera)	64.08	64.08	64.08	71.42	70.26	64.08
Pobreza (baja transferencia minera)	62.29	70.76	69.83	68.19	67.46	62.29
Diferencia	1.79	-6.68	-5.75	3.23	2.80	1.79
Error Estándar	7.80	5.97	5.49	6.07	5.42	7.80
Estadístico "t"	0.23	-1.12	-1.05	0.53	0.52	0.23
Pobreza extrema (alta transferencia minera)	31.94	31.94	31.94	38.08	37.08	31.94
Pobreza extrema (baja transferencia minera)	26.52	36.64	35.60	33.91	33.33	26.52
Diferencia	5.42	-4.71	-3.66	4.16	3.76	5.42
Error Estándar	9.73	6.67	6.05	6.93	6.21	9.73
Estadístico "t"	0.56	-0.71	-0.61	0.60	0.60	0.56
POBREZA NO MONETARIA						
Al menos un NBI (Con alto canon)	59.51	59.51	59.51	64.15	61.98	59.51
Al menos un NBI (baja transferencia minera)	80.20	70.67	67.56	68.87	69.04	80.20
Diferencia	-20.69	-11.16	-8.05	-4.72	-7.06	-20.69
Error Estándar	9.42	6.71	6.37	6.96	6.42	9.42
Estadístico "t"	-2.20	-1.66	-1.26	-0.68	-1.10	-2.20
Al menos dos NBIs (alta transferencia minera)	27.78	27.78	27.78	30.87	29.18	27.78
Al menos dos NBIs (baja transferencia minera)	37.73	30.26	29.54	29.43	29.71	37.73
Diferencia	-9.95	-2.49	-1.76	1.44	-0.53	-9.95
Error Estándar	8.12	6.23	5.93	6.40	5.78	8.12
Estadístico "t"	-1.23	-0.40	-0.30	0.23	-0.09	-1.23

M1: Un vecino más cercano

M2: Cinco vecinos más cercanos

M3: Diez vecinos más cercanos

M4: Radius matching calipter (0.05)

M5: Radius matching calipter (0.10)

M6: Kernel Matching (normal)

Fuente: Elaborado en base a datos colectados con programa STATA 13.1

Elaboración propia

Una vez estimado el modelo *logit* y encontrado el *propensity score* para los distritos de la región Puno, se procedió a buscar la pareja o *matching*, para ello se buscó

mediante técnicas de vecinos más cercanos, *radius matching* y *kernel matching*. El procedimiento se muestra en la parte de metodología de investigación.

En la tabla 9, se muestra los resultados del impacto de las transferencias mineras sobre la pobreza monetaria y la pobreza no monetaria, mediante el modelo *matching*. Respecto a la pobreza monetaria, se encuentra impactos no significativos inclusive en la pobreza extrema. Por tanto, se concluye que las transferencias mineras no tuvieron impactos en la reducción de la pobreza y la pobreza extrema. Para el caso de la pobreza no monetaria, se muestra impactos positivos, solamente, en la reducción de al menos una necesidad básica insatisfecha (*nbi1*). Según el *ATT*, la diferencias entre los distritos de alto canon y bajo canon es de 20.69%, es decir que los distritos con alta transferencias mineras tienen en promedio 20.29% menos *nbi1* respecto a los distritos con baja transferencia minera. Para el caso de *nbi2* esta relación es no significativa.

En la tabla 10, se muestran los resultados de los impactos de las transferencias mineras sobre las variables de educación, a través de los indicadores de logro educativo de 15 años a más, años de educación promedio de jefes de hogar y años de educación promedio de las mujeres de 15 a 49 años de edad.

Los resultados muestran que, a mayor transferencia minera, mayores son los logros educativos de la población de 15 años a más, sin embargo, este solo significativo para el modelo M3. Según el *ATT*, la diferencia entre los distritos de alta transferencia minera y la baja, es de 3%, una vez controlada por las estructuras económicas, población y la geografía del distrito; es decir, tener alto canon tiene efectos positivos para aumentar los logros educativos. Asimismo, se muestran significativos para los años de educación de jefes de hogar; es decir, los jefes de hogar tienen en promedio más años de educación en distritos con altas transferencias mineras respecto a la baja (0.58 años

más). Finalmente, el impacto es no significativo en años de estudios promedio de las mujeres de 15 a 49 años de edad.

Tabla 10

Resultados de impacto de las transferencias mineras sobre la variable de educación (Distintos modelos matching)

VARIABLES	M1	M2	M3	M4	M5	M6
EDUCACIÓN						
Logro educativo de 15 años a más (alta transferencia minera)	48.00	48.00	48.00	44.00	45.00	48.00
Logro educativo de 15 años a más (baja transferencia minera)	45.00	45.00	45.00	47.00	45.00	45.00
Diferencia	3.00	3.00	3.00	-3.00	0.00	3.00
Error Estándar	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03
Estadístico "t"	0.98	1.09	1.27	-1.24	0.02	0.98
Educación de jefes de hogar (alta transferencia minera)	5.74	5.74	5.74	4.94	5.05	5.74
Educación de jefes de hogar (baja transferencia minera)	4.95	5.15	5.10	5.39	4.99	4.95
Diferencia	0.79	0.58	0.63	-0.45	0.05	0.79
Error Estándar	0.56	0.50	0.48	0.37	0.34	0.56
Estadístico "t"	1.42	1.18	1.32	-1.21	0.16	1.42
Educación de mujeres (alta transferencia minera)	7.88	7.88	7.88	7.18	7.32	7.88
Educación de mujeres (baja transferencia minera)	7.49	7.61	7.55	7.84	7.56	7.49
Diferencia	0.39	0.27	0.33	-0.66	-0.24	0.39
Error Estándar	0.55	0.48	0.43	0.35	0.33	0.55
Estadístico "t"	0.71	0.57	0.75	-1.89	-0.73	0.71

M1: Un vecino más cercano
 M2: Cinco vecinos más cercanos
 M3: Diez vecinos más cercanos
 M4: Radius matching calípter (0.05)
 M5: Radius matching calípter (0.10)
 M6: Kernel Matching (normal)
 Fuente: Elaborado en base a datos colectados con programa STATA 13.1
 Elaboración propia

En la tabla 11, se muestra el resultado del impacto de las transferencias mineras sobre las variables de salud, como la tasa mortalidad infantil y desnutrición crónica. Los resultados son significativos para el caso de la mortalidad infantil, sin embargo, los resultados se mantienen a los anteriores resultados. Esto nos da conocer que las transferencias mineras no han tenido efecto positivo en la reducción en la tasa de mortalidad infantil, al contrario, ha aumentado. Según *ATT*, la diferencia entre los

distritos de alta transferencia minera y la baja se encuentra en 7.60% y 10.54%; es decir los distritos con alta transferencia minera tiene en promedio 7.60% y 10.54% tasa de mortalidad infantil.

Tabla 11

Resultados de impacto de las transferencias mineras sobre la variable de salud (Distintos modelos matching)

Variables	M1	M2	M3	M4	M5	M6
SALUD						
Mortalidad infantil (alta transferencia minera)	42.05	42.05	42.05	45.14	45.16	42.05
Mortalidad infantil (baja transferencia minera)	37.79	36.43	37.28	34.60	37.56	37.79
Diferencia	4.25	5.61	4.76	10.54	7.60	4.25
Error Estándar	4.10	3.11	2.88	2.88	2.61	4.10
Estadístico "t"	1.04	1.80	1.65	3.66	2.91	1.04
Desnutrición crónica (alta transferencia minera)	36.15	36.15	36.15	40.60	40.33	36.15
Desnutrición crónica (baja transferencia minera)	38.81	41.41	39.55	37.51	38.64	38.81
Diferencia	-2.65	-5.25	-3.40	3.09	1.69	-2.65
Error Estándar	5.22	4.54	4.24	4.57	4.04	5.22
Estadístico "t"	-0.51	-1.16	-0.80	1.68	0.42	-0.51

M1: Un vecino más cercano

M2: Cinco vecinos más cercanos

M3: Diez vecinos más cercanos

M4: Radius matching calípter (0.05)

M5: Radius matching calípter (0.10)

M6: Kernel Matching (normal)

Fuente: Elaborado en base a datos colectados con programa STATA 13.1

Elaboración propia

Finalmente, en la tabla 12, se muestra los resultados del impacto de las transferencias mineras sobre otras variables, como el gasto per cápita distrital y las variables de vivienda (viviendas sin agua y sin desagüe). Los resultados son significativos al 10% para las variables de gasto per cápita y viviendas sin agua y al 5% para las viviendas sin desagüe. Respecto a la primera variable se muestra el impacto es positivo en 32 soles per capitas; es decir, según el *ATT*, los distritos con mayor transferencia minera tienen en promedio 32 soles por persona más que los distritos con menor transferencia minera. Para las variables de vivienda, tuvieron efecto positivo en la reducción de las viviendas sin agua y desagüe, en promedio, según el *ATT*, las

viviendas en distritos con altas transferencias mineras tienen en 12.13% menos viviendas sin agua, y entre 11.77% y 18.48% en caso de desagüe.

Tabla 12

Resultados de impacto de las transferencias mineras sobre las variables de vivienda (Distintos modelos matching)

Variables	M1	M2	M3	M4	M5	M6
VIVIENDA						
Vivienda sin agua (alta transferencia minera)	60.31	60.31	60.31	63.53	62.30	60.31
Vivienda sin agua (baja transferencia minera)	63.82	72.44	68.80	68.71	69.17	63.82
Diferencia	-3.51	-12.13	-8.48	-5.18	-6.87	-3.51
Error Estándar	9.90	7.68	7.36	8.64	7.54	9.90
Estadístico "t"	-0.35	-1.58	-1.15	-0.60	-0.91	-0.35
Viviendas sin desagüe (alta transferencia minera)	73.12	73.12	73.12	79.32	78.02	73.12
Viviendas sin desagüe (baja transferencia minera)	89.13	91.59	87.80	85.93	89.80	89.13
Diferencia	-16.01	-18.48	-14.68	-6.61	-11.77	-16.01
Error Estándar	8.37	6.53	6.27	5.84	5.43	8.37
Estadístico "t"	-1.91	-2.83	-2.34	-1.13	-2.17	-1.91
OTRAS VARIABLES						
Gasto per cápita distrital (alta transferencia minera)	306.72	306.72	306.72	275.73	280.82	306.72
Gasto per cápita distrital (baja transferencia minera)	304.62	274.68	277.79	283.99	286.35	304.62
Diferencia	2.09	32.03	28.93	-8.25	-5.54	2.09
Error Estándar	30.51	24.32	22.44	25.68	22.82	30.51
Estadístico "t"	0.07	1.32	1.29	-0.32	-0.24	0.07

M1: Un vecino más cercano

M2: Cinco vecinos más cercanos

M3: Diez vecinos más cercanos

M4: Radius matching calípter (0.05)

M5: Radius matching calípter (0.10)

M6: Kernel Matching (normal)

Fuente: Elaborado en base a datos colectados con programa STATA 13.1

Elaboración propia

En la figura 25, se muestra el soporte común. El soporte común indica los distritos que tienen las probabilidades positivas de encontrarse en grupo de beneficiarios (altas transferencias mineras), es decir los más parecidos a los elementos de grupo no beneficiarios (bajas transferencias mineras). En la figura se observa que los distritos con baja transferencia minera se parecen a los distritos con alta transferencia minera con un *propensity* máximo de 0.7 que es relativamente alto.

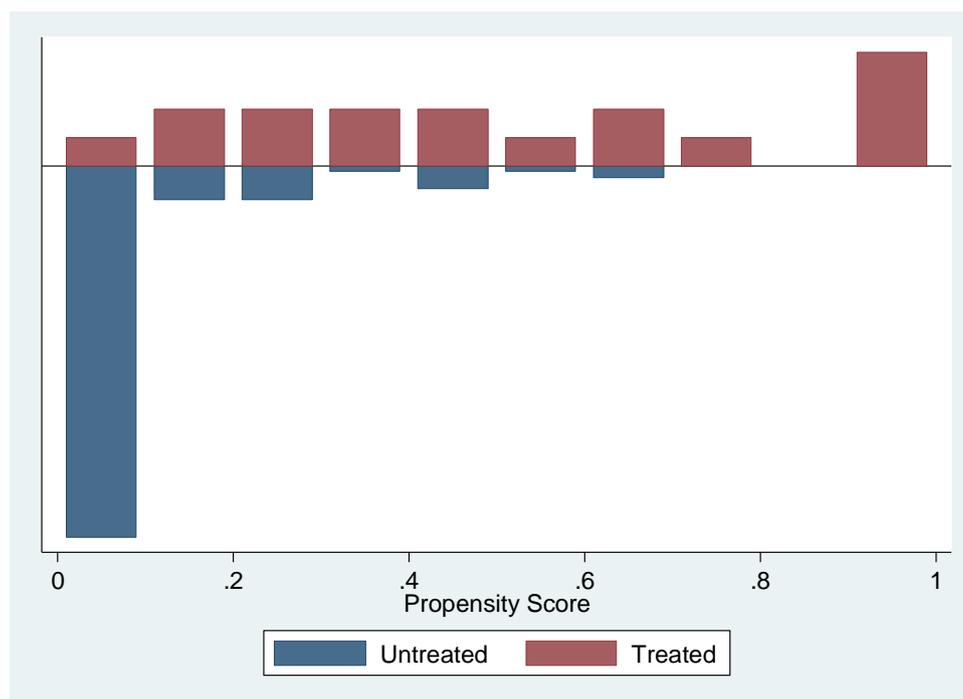


Figura 25: Soporte común de las variables después del *matching*
(Grupo de alta transferencia minera (tratados) y baja transferencia minera (no tratados))
Fuente: Elaborado en base a datos colectados con programa STATA 13.1
Elaboración propia

Discusiones

Los resultados para los distritos de la región Puno muestran en caso de la pobreza, los impactos de las transferencias mineras no son significativos en la reducción de la pobreza y pobreza extrema (pobreza monetaria). Lo que muestra un resultado adverso al diseño del programa o política de ley del canon y las regalías mineras, donde teóricamente tiene efecto positivo en la reducción de la pobreza. Los estudios de Macroconsult (2012) afirma esta evidencia en el caso de la pobreza total, sin embargo, la investigación es para el caso peruano a nivel de hogares, por tanto, poco se puede decir de ello. A nivel de distritos para el Perú si muestra efectos positivos y significativos (Macroconsult, 2012), lo que muestran resultados adversos a nuestro estudio. Por otro lado los estudios de Cueva (2012), afirman los estudios el efecto de las transferencias de la minería en la pobreza, así como los estudios de Barrantes, Zárate, & Durán (2005), Perry & Olivera (2009) y Zegarra, Orihuela y Paredes (2007). En el caso

de la pobreza no monetaria, las transferencias mineras si tienen efecto positivo en al menos una necesidad básica insatisfecha de la población, estudios respecto a ello solo podemos mencionar (Macroconsult, 2012), el cual estudia a través del IDH (pobreza no monetaria).

Como se puede observar en la tabla 13, el resultado del impacto de las transferencias mineras son similar a los resultados obtenidos por Cueva (2012), Macroconsult (2012,a), Macroconsult (2012,b), sin embargo para la investigación obtenida es no significativa.

En el caso de la variable de educación las transferencias mineras han tenido efecto positivo en aumentar mayores niveles de educación de población de 15 años a más y mayores años de estudios de jefes de hogar. Los distritos donde existe mayor transferencia minería tienen en promedio 3% y 0.58 años de estudio respecto a los distritos con baja transferencia minera. El estudio de Macroconsult (2012) encuentra que los distritos mineros tienen en promedio 5.4% puntos porcentuales menores en la variable de tasa de analfabetismo y también afirma menos atraso escolar, asimismo Zegarra, Orihuela y Paredes (2007) señala que el impacto de la minería en los hogares de la sierra peruana tendría un claro sesgo a favor de los hogares con mayores activos como educación jefe del hogar, la cual afirma nuestro resultado (véase tabla 13).

Para la variable de salud, las transferencias mineras han aumentado los niveles mortalidad infantil y la desnutrición en 7.6% y 3.9% respectivamente en los distritos de la región Puno. Los estudios para el caso peruano a nivel de distritos, muestran mayor desnutrición crónica en los distritos con presencia minera, en 1.14% e impactos no significativos para la mortalidad infantil (Cueva, 2012), la cual afirma nuestro estudio. Sin embargo, existen estudios a nivel de distritos que muestran resultados diferentes a

nuestro estudio, como Macroconsult (2012), el cual encuentra impactos positivos en la reducción de la mortalidad infantil y desnutrición crónica en 1.10 y 4.40 respectivamente donde existe mayor presencia minera, pero a nivel de hogares muestran no significativos.

Tabla 13

Comparación de los resultados con otros estudios empíricos similares

AUTOR	Cueva (2012)	Macroconsult (2012) a/	Macroconsult (2012) b/	Zegarra, Orihuela y Paredes (2007) c/	RESULTADO DE ESTUDIO
PERIODO	2007 - 2009	2007	2007	1993-2003	2009
PAIS	PERU	PERU	PERU	PERU	PERÚ
METODO	Método de Emparejamiento	Método de Emparejamiento	Método de Emparejamiento	Método de Emparejamiento	Método de Emparejamiento
POBREZA MONETARIA					
Pobreza total	-4.77	-8.50	-3.90	28.00	-6.68 - NE
Pobreza extrema	-2.79	-7.00	-5.30	-	-4.71- NE
POBREZA NO MONETARIA					
Al menos un NBI					-20.69
Al menos dos NBIs					NE
IDH		0.02			
EDUCACIÓN					
Educación de población de 15 años a más					3.00
Educación de Jefes de Hogar				3.00	0.58
Años promedios de educación mujeres					NE
Tasa de alfabetismo	2.56	5.40			
Asistencia escolar	-0.55	NE	NE		
Atraso Escolar		NE	-7.30		
SALUD					
Moralidad infantil	NE	-1.10		NE	7.60 - 10.54
Desnutrición crónica	1.14	-4.40	NE	NE	3.09
Esperanza de vida (años)		0.30	NE		
VIVIENDA					
Viviendas sin agua		-2.40	NE	-7.00	-12.00
Viviendas sin desague		-2.90	-6.80	11.00	-11.77 - 18.48
INGRESOS					
Gasto percapita mensual			47.30	138.00	32.03
ingreso percapita mensual			54.80	185.00	

a/ estudio a nivel de distritos del Perú

b/ Estudio a nivel de hogares del Perú

c/ Resultados para sierra sur

NE: Impacto no significativos

Fuente: Elaboración en base a los estudios

Elaboración propia

En tema de vivienda se encontraron resultados similares a los estudios de Macroconsult (2012), tanto a nivel de distritos como hogares, y estudios de Zegarra,

Orihuela y Paredes (2007). Y finalmente el impacto a nivel de gasto per cápita es positivo y significativo; es decir, en los distritos con mayor transferencia minera tienen en promedio 32.03 soles más respecto a la baja transferencia minera. Estos resultados son congruentes con los estudios de Macroconsult (2012) y Zegarra, Orihuela y Paredes (2007).

CONCLUSIONES

Sobre la base del estudio de impacto de transferencias mineras sobre la pobreza, educación, salud y vivienda para la región Puno, para el periodo 2009, y el planteamiento de los objetivos, se llega a las siguientes conclusiones:

- Las transferencias mineras no tienen impacto significativo en las reducciones de la pobreza monetaria (total y extrema), pero si en la pobreza no monetaria, a través de reducción de necesidades básicas insatisfechas. La cual indica que los distritos con mayor transferencia minera tienen en promedio 20.29% menos necesidad insatisfecha respecto a los distritos con baja transferencia minera.
- Respecto a la variable de educación, las transferencias mineras tuvieron impactos positivos en mayores logros educativos de la población y mayores años de educación promedio en jefes de hogar. Si las transferencias mineras aumentarían en un millón de soles para los distritos, los logros educativos de la población y mayores años de educación promedio en jefes de hogar harían en 1.50 % y 0.49 años de estudio respectivamente. Por otro lado, la diferencia del distrito con alta transferencia minera respecto a la baja, es de 3%, asimismo los jefes de hogar tienen en promedio más años de educación en distritos con altas transferencias mineras respecto a la baja en 0.58 años.
- Para la variable de salud, las transferencias mineras han aumentado los niveles mortalidad infantil y la desnutrición crónica. Los resultados muestran, que por cada un millón de soles de transferencias mineras aumentaría aún más la tasa de mortalidad infantil entre 3.06% a 6.33%, y desnutrición crónica entre 2.74% y 17.34%. Asimismo, los distritos con mayor transferencia minera tienen en

promedio 7.60% y 10.54% más mortalidad infantil y desnutrición crónica respectivamente.

- Finalmente, el impacto de las transferencias tuvo efecto positivo en reducir las viviendas sin agua y vivienda sin desagüe. Los resultados muestran, por un lado, que por cada un millón de soles se reduce 4.61% y 6.05% respectivamente la vivienda sin agua y sin desagüe. Por otro lado, los distritos con altas transferencias mineras tienen en promedio 12.13% menos viviendas sin agua, y entre 11.77% y 18.48% en caso de desagüe.

RECOMENDACIONES

Los impactos de la minería en la economía son diversos, tanto nivel macroeconómico y a nivel de hogares. En este contexto nos lleva a plantear algunas recomendaciones de política para mejorar la compleja relación y favorecer patrones de desarrollo en ámbitos de la minería, en específico, las transferencias mineras. En primer lugar, es fundamental mejorar de manera sustancial la información disponible, la cual debe ser llevado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática en forma dinámico, sobre los temas de pobreza distrital, educación, salud y vivienda. Dicha información ayudaría notablemente a mejorar evaluaciones como la que hemos realizado en el estudio.

En segundo lugar, se deben hacer el seguimiento del marco de la ley del canon y regalías, por los gobiernos distritales en coordinación con el MEF, para su correcta implementación, en temas de pobreza y salud, ya que los distritos con mayor transferencia minera tienen mayores niveles de mortalidad infantil y desnutrición crónica. Por tanto, se requiere hacer una política que disminuye a través del presupuesto de canon minero y las regalías mineras.

En tercer lugar, en temas de vivienda. Si bien ha tenido impactos positivos en la reducción de viviendas sin agua y sin desagüe. Todavía existe brecha entre los distritos de la región, la cual debe ser priorizado a mediante las transferencias mineras.

En cuarto lugar, se recomienda a los investigadores, implementar estudios del impacto, sobre la base del nuevo censo de distritos de población y vivienda. El cual queda por investigar.

REFERENCIAS

- Barrantes, R., Zárate, P., & Durán, A. (2005). *Te quiero pero no: Minería, Desarrollo y Poblaciones Locales*. Lima - Perú: Instituto de Estudios Peruano, IEP.
- Boltvinik, J. (4 de Octubre de 2013). *Decálogo de criterios para valorar métodos de medición de pobreza*. Economía Moral.
- Cueva, S. (2012). *El impacto de las transferencias monetarias mineras en el desarrollo de los distritos del Perú*. Lima - Peru: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Fan, S., Peter, H., & Sudjadeo, T. (1999). *Linkages between government spending, growth and poverty in rural India*. Research Report.
- Feres, J. C., & Leon, A. (1990). *Magnitud de la situación de la pobreza*. CEPAL, 139-158.
- García, L. (2011). *Econometría de Evaluación de Impacto*. Economía, XXXIV(67), 81-125.
- Grupo Propuesta Ciudadana (2016). *Los ingresos por canon y regalías en tiempos de crisis: Generación, distribución y transferencias*. Lima - Perú: One Concept.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). *Estadísticas de pobreza*. Censo Nacional de Población 2007 y X de Vivienda.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2000). *Características y factores determinantes de la pobreza en el Perú*. Lima.
- Ley N° 27506. *Ley de Canon Perú*.
- Macroconsult. (2012). *Impacto económico de la minería en el Perú*. Lima - Perú: Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (03 de 03 de 2018). *Canon minero*. Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/transferencia-y-gasto-social/transferencia-a->

gobiernos-locales-y-regionales/150-politica-economica-y-social/transferencia-y-gasto-social/1567-canon-minero

Misterio de Economía y Finanzas (MEF). *Estadísticas de transferencias mineras.*

Consulta de transferencias a los gobiernos nacionales, locales y regionales.

Perry, G., & Olivera, M. (2009). *El impacto de petróleo y la minería en el desarrollo regional y local en Colombia.* Working papers.

Quintanilla, A. (2015). 2015: *Minería y desarrollo, compatibles?* Revista de Investigaciones Altoandinas, 17(2), 165-168.

Sachs, J., & Waner, A. (1997). Natural resource abundance and economic growth. *Harvard Institute for International Development*, 1-50.

Sachs, J., & Warner, M. (2007). *Escapando de la maldición de los recursos naturales.*

Simmel, G. (1965). "The poor" en *Social Problems*. XIII.

Spicker, P., Alvares, S., & Gordon, D. (2007). *Pobreza un glosario internacional.* En P. Spicker, *Definiciones de pobreza: doce grupos de significados* (ISBN 978-987-1543-19-9 ed., págs. 291-306). Buenos Aires: CLACSO LIBROS.

Stiglez, J. (2005). Making natural resources into a blessing rather than a curse. *A Reporter's Guide to Energy and Developmen.*

Vic, G. (1988). *Wealth, Poverty and Starvation: An International Perspective.* Prentice Hall / Harvester Wheatsheaf.

Zegarra, E., Orihuela, J., & Paredes, M. (2007). *Minería y economía de los hogares de la sierra peruana: Impacto y espacios de conflicto.* Lima - Perú: Consorcio de Investigación Económica y Social, CIES.

ANEXOS

Tabla A.1

Data del modelo de pobreza monetaria, no monetaria, educación, salud y vivienda – Variables dependientes.

Distritos	ubigeo	pobre2009	pobr extr 2009	pobre2013	nbi1	nbi2	nbihog1	educ	educjefa	educmujeres	desnoms	mortali	visinagua	visindes
Puno	210101	36.1	9	9.05	27	5.6	24.2	0.72	10.3	11.9	9.5	36	18.2	23.2
Acora	210102	73.9	43.7	42.7	56.8	12.4	57.8	0.45	5.1	8.3	22.4	37.4	79.3	97
Amantani	210103	77.7	48.6	72.45	59.5	18	60	0.35	3.4	6.2	10.2	36.7	100	100
Atuncolla	210104	81.9	53.7	47.55	85.1	36.8	84.3	0.45	5	7.5	27.9	37.1	99.7	99.2
Capachica	210105	63.4	25.7	60.6	51	8.8	50.7	0.34	3.2	6.9	19.9	36.9	79.8	98.7
Chucuito	210106	56.2	20.2	44.25	51.7	14.9	50.8	0.46	4.8	8.7	22.5	37.8	65.6	93.6
Coata	210107	48.2	14.6	59.5	53.2	15.1	45.2	0.42	4.1	7	7.8	37.7	99.9	99.9
Huata	210108	47.1	18.6	56.9	66.3	24.3	63.2	0.48	5.7	8.1		36.7	99.2	99.7
Mañazo	210109	69.1	31	56.4	53.3	16.3	50.6	0.45	4.9	7.9	22.1	37.9	50.4	71.8
Paucarcolla	210110	78.8	44.6	59.4	71.3	25.6	68.7	0.43	4.4	7.4	32.5	37.3	97	98.6
Pichacani	210111	74.2	37.8	62.9	73.1	29.8	71.9	0.42	4.7	7.5	37.6	37.4	62.9	91.9
Plateria	210112	57.1	22.6	47.5	74	23.3	74.4	0.47	5.5	8.9	19.8	37.5	90.1	99.9
San Antonio	210113	92.2	72.4	57.45	90.9	58	92.6	0.43	4.8	6.9	52.3	36.7	99.6	98.4
Tiquillaca	210114	60.9	31.2	66.35	71.1	29.3	67.2	0.35	3.3	6.7		38.4	91	95.8
Vilque	210115	50.1	15	37.3	74.4	17.2	73.1	0.47	5.1	8	32.7	37.1	77	100
Azangaro	210201	56.4	25.2	47.75	35.9	8.8	30.8	0.53	6.3	8.9	37.1	45.4	47.6	62.5
Achaya	210202	78	49.3	58.05	95.6	23.8	95.4	0.4	4.5	6.7		45.3	100	100
Arapa	210203	59.6	21.2	52.7	45	11	44.1	0.4	4.1	7.4	32.7	45.6	82.1	92.2
Asillo	210204	71.2	39.7	53.15	50.6	14.3	45.4	0.43	4.7	7.2	46	45.8	78.8	93.9
Caminaca	210205	85.8	55.9	57.65	53.5	19.9	44.8	0.34	3.4	6.2	34.9	45.9	99.8	100
Chupa	210206	69.9	34	54.35	70.2	27.5	66.8	0.48	4.6	8.9	9.4	44.2	98.7	99.8
Jose Domingo Choquehuanca	210207	54.7	21.1	63.8	33.4	6.6	27.6	0.48	5.4	8.3	28.4	45.2	42.7	95.7
Muñani	210208	54.2	15.3	62.2	61.3	23.4	61	0.4	4.1	6.8	47	45.5	63.6	80.4
Potoni	210209	69.1	25.3	58.25	76.1	38.4	75.1	0.42	4.4	6.9	48.3	44.9	69.6	84.1
Saman	210210	84.4	50.2	57.8	44.6	11.5	37	0.37	3.1	6.2	28.4	45.3	94.4	98.5
San Anton	210211	55.1	16.6	49.05	47	12.8	41.2	0.43	4.7	7.2	50.1	45.1	63.3	80.6
San Jose	210212	70	28.7	75	58.5	21.2	56.6	0.39	4.4	6.7	41.2	46.1	65.1	94.9
San Juan de Salinas	210213	60.5	25.1	62.3	50	13.1	40.7	0.43	4.3	7.5	17.3	45	98.1	100
Santiago de Pupuja	210214	52.6	19.3	54.9	53.8	14.4	48.3	0.4	4	7.5		44.7	95.1	98.6
Tirapata	210215	80.5	48.6	56.45	54.6	14.5	50.2	0.41	4.3	7.2	41.8	45.2	79.4	89.6
Carabaya - Macusani	210301	59.1	21.4	41.2	57.1	23.9	52.4	0.44	5.1	6.9	39.7	53.5	24.9	54.6
Ajoyani	210302	88.4	59.1	48.15	56.7	25.1	55.7	0.4	4.5	6.7	43.7	53	50.9	66.8
Ayapata	210303	79.2	45.4	61.05	69.8	34.8	69.6	0.43	5	7	47.4	51.4	77.4	85
Coasa	210304	73.5	33	60.3	96.1	55.1	96.1	0.41	4.5	6.7	40.7	51.4	99.4	98.5
Corani	210305	91.5	62.8	76.95	87.6	57.8	85.5	0.33	3.2	4.8	57.3	53.7	74.6	98.7
Crucero	210306	79	43.4	48.25	60.3	27.1	57.1	0.42	4.8	6.7	37.2	51.5	57.1	89.1
Ituata	210307	69	35.4	69	86.2	56.7	88.4	0.4	4.2	6.1	26.1	52.9	98.2	99.4
Ollachea	210308	91.9	74.4	67.55	96.3	52.7	94.9	0.34	3.3	4.6	61.9	53.9	97.2	98.8
San Gaban	210309	34.2	10.7	25.4	71.3	36.9	70.8	0.48	6.1	7.8	40.9	51.3	90.5	95.6
Usicayos	210310	96.9	76.8	33.85	75.2	50.8	73.9	0.42	4.8	6.8	46.2	50.4	60.6	85.8

Chucuito- Juli	210401	62.1	30.3	32.6	66.4	16	66.3	0.5	6	8.9	21	25.9	58.6	95
Desaguadero	210402	55.5	18.2	41.95	56.7	18.5	54.3	0.57	7.2	9.3	20.6	24.8	43.1	57.4
Huacullani	210403	48.7	16.7	60.8	74.7	30.2	70	0.5	6.5	8.4	11.7	24.4	89.7	99.6
Kelluyo	210404	82.9	45.2	52.3	64.4	21.1	61	0.56	7	9.3	36.7	24.2	79.6	96.6
Pisacoma	210405	57.5	17.6	45.75	75.6	33.9	73.6	0.49	6.4	8.2	25.5	23.8	77.6	86.8
Pomata	210406	84	58.6	50.35	69	14.6	68.2	0.45	4.7	7.8	23.5	26	69.1	94.5
Zepita	210407	68.6	31	73.25	72.4	17.9	70.6	0.43	4.9	7.5	22.5	26.2	76.4	98.1
El Collao - Ilave	210501	66.3	34.2	36.75	53.6	12.5	52.4	0.5	5.8	8.5	17.4	25	73.1	78.8
Capazo	210502	29.4	6.3	57.4	57.1	14.9	51.5	0.51	6.1	8		24.8	67.9	91.5
Pilcuyo	210503	80.9	46.1	50.6	41.1	7.8	37.9	0.42	4.5	8.2	19.7	25.4	97.3	99.8
Santa Rosa	210504	59.1	23.8	63.45	84.4	40.5	83.6	0.47	5.7	8	30.7	24.2	83.7	94.3
Conduriri	210505	73.9	46.1	54.45	85.2	39.5	84.4	0.42	4.8	7.3	26	25.2	86.8	93.3
Huancane	210601	72.4	42.6	44.9	53.1	12.5	52.3	0.47	5.2	8.8	17.1	30.2	37.7	75.3
Cojata	210602	64	23.7	60.25	86.9	30.5	87	0.42	4.8	7	44.1	29.9	77.2	100
Huatasani	210603	77.1	38	44	70.5	22.7	67.6	0.46	5.1	8.2	38.5	29.4	59.2	80.4
Inchupalla	210604	69.7	32.9	65.55	70.5	21.8	69.6	0.4	3.8	6.9	13.1	31.1	70.4	100
Pusi	210605	56	23.9	49.4	49.9	10.4	48.3	0.39	4	6.9		29.5	98.6	98
Rosaspata	210606	79.3	42.6	62.55	87.5	30.4	86.3	0.37	3.6	7	43.2	30.5	92.3	95
Taraco	210607	53.4	18.4	50.8	36.7	6	34.6	0.44	4.6	7.9	20	29.7	94.2	95.8
Vilque Chico	210608	71.6	34.1	57.25	83.7	30.6	80.8	0.33	3.1	6.7	31.5	30.6	77.1	97.5
Lampa	210701	57.8	26.4	35.8	57.3	18	55.8	0.5	5.7	8.8	35.4	32.3	95.8	76
Cabanilla	210702	48.6	19.9	29.75	38.8	7.8	34.5	0.45	5	8	11.6	32.7	85.2	93.2
Calapuja	210703	77.5	41.4	59.2	64.6	20.1	62.9	0.39	3.6	7	35.9	32.9	93.9	91.9
Nicasio	210704	55	21.7	47.3	53.7	11.3	54.2	0.47	5.2	8.2	12.3	33.2	99.7	94.7
Ocuviri	210705	60.1	27.8	50.1	76.3	32	77.2	0.52	5.1	7	13.9	33	69.6	90.8
Palca	210706	57.4	21.8	51.2	80.3	51.9	76.8	0.51	6	8.4	18.8	31.8	66.1	94.1
Paratia	210707	76	46.4	57.7	82.5	56	81.3	0.51	6.1	7.5	23.4	31.8	68.4	86
Pucara	210708	56.6	20.5	42.9	46.5	15	43.1	0.44	4.9	7.6	35	32.6	67.1	77.1
Santa Lucia	210709	70	36.1	51.4	45.9	14.2	44.5	0.47	5.2	7.8	28.7	33.3	43.1	71.3
Vilavila	210710	91.2	71.2	36.6	81.4	53.8	76	0.54	6.6	8.4	39.4	32.4	100	97.2
Melgar- Ayaviri	210801	42.8	12.7	34.2	33.8	9.4	28.2	0.56	7.3	9.6	25.2	38.6	29.3	38
Antauta	210802	59.5	23.3	61.6	52.3	24.1	48.3	0.49	5	7.5	40.5	39.9	66.5	73.4
Cupi	210803	86.1	57.6	43.65	59.6	22.7	52.3	0.49	5.6	8.1	50	39.5	74.2	100
Llalli	210804	68.7	27.4	45.9	55.7	24.4	50.6	0.47	5.2	7.9	16.2	39.6	43.3	97
Macari	210805	72.1	38.8	63.75	57.1	21.9	52.6	0.45	5.5	7.8	41.8	39.6	65.2	90.1
Nuñoa	210806	80.5	49.7	54.35	72.2	44.5	67.5	0.39	4.3	6.7	50.3	40.2	59.5	84.1
Orurillo	210807	76.7	42.7	52.75	53.6	18.1	48.8	0.4	4.6	7.2	45.3	39.6	75.8	96.8
Santa Rosa	210808	76.7	39.5	64.65	62.2	31	59.2	0.44	4.8	7.5	44.8	39.9	59.2	76.7
Umachiri	210809	78.7	47.8	32.95	39.6	12.3	37.3	0.48	5.7	8	38	39.1	63.7	98.1
Moho	210901	80.9	48.5	62.5	64	17.9	62.3	0.39	4.1	7.2	22.9	32	35.9	84.4
Conima	210902	79.2	44.3	69.75	51.1	8.9	53	0.41	4.3	7.9	29	32.5	38.4	88.9
Huayrapata	210903	85	54.5	66.8	86.8	37.6	84.3	0.41	4.4	6.9	46.2	32	96	99
Tilali	210904	72.6	37.1	65.05	59.2	19.2	60.2	0.37	3.4	6.9	22.7	32.3	40.3	92.8
San Antonio de Putina	211001	48.4	12.8	45.2	95.9	48.6	95.1	0.46	4.6	7.7	35.1	41	58	98.4
Ananea	211002	33.6	7	29.15	95.4	69.8	96.2	0.54	7.4	8.1	42.9	40.3	93	95.9
Pedro Vilca Apaza	211003	75.1	39	46.8	89.6	40.6	87.2	0.41	4.5	7.5	40.1	40.6	65.5	96.7

Quilcapuncu	211004	70.6	27.4	65.35	70.8	26.5	67.6	0.4	4.2	6.8	35.8	41.5	53.2	88.7
Sina	211005	64.9	24.3	60.65	91.4	54.3	92.3	0.4	4.2	5.8	44.3	42	61.9	89.5
San Roman - Juliaca	211101	40	10.6	26.165	30	5	26.4	0.63	8.4	10.3	20.5	26.4	31.1	30.8
Cabana	211102	43.9	14.6	35.2	65	16.5	64.7	0.44	4.5	8.2	12.5	27.4	99.5	99.8
Cabanillas	211103	41.1	10.5	32.05	47.7	16	43.1	0.49	5.6	8.7	24	27.4	49.1	71
Caracoto	211104	77.9	45.5	48.8	57.9	12.9	57.4	0.37	3.7	6.6	34.7	27.8	93.4	95.4
Sandia	211201	71.7	36.5	40.6	88.3	60	84.5	0.41	4.8	7.2	38.2	35.4	98.6	81.5
Cuyocuyo	211202	89.4	59.5	56.2	87.4	50.8	86.6	0.4	4.3	7.1	31	35.5	33.1	80.1
Limbani	211203	76.9	37.8	25.1	87	51.2	86.8	0.46	5.3	7.3	46.9	35.7	69.4	91.3
Patambuco	211204	90.7	68.1	69.85	94.6	53.3	92.9	0.36	3.6	5.8	44	36.7	99.6	94.2
Phara	211205	77.9	43.5	37.95	81.8	48.5	83	0.44	5.1	7.1	48.3	36.1	64.8	88.6
Quiaca	211206	73.5	40.9	59.65	99.3	86	98.5	0.42	4.2	6	16.1	36.3	99.4	99.7
San Juan del Oro	211207	41.1	18.3	43	53.2	15.1	43	0.52	6.7	8.9	35	34.3	96.1	86.5
Yanahuaya	211208	42.9	18.3	32.85	58.7	18.5	54.2	0.48	6.3	8.1	26.8	35.1	51.2	78.2
Alto Inambari	211209	43.6	15.8	33.7	70.7	34	68.1	0.42	5.3	7	36.9	34.6	85.8	91.7
San Pedro de Putina Punco	211210	17.8	3.6	34.9	48	13.1	40.7	0.53	7	8.2	36.9	34.4	87.3	91.4
Yunguyo	211301	52.5	19.1	44.45	42.5	9.9	39.6	0.45	4.6	7.9	19.7	24.3	51.2	74.1
Anapia	211302	37.9	8.3	55.1	48.6	9.2	50.4	0.55	7	9.4	18.6	22.8	36.1	100
Copani	211303	62.7	24.8	64.95	54.5	12.5	52.9	0.37	3.5	6.8	21.4	25.8	99.2	99.3
Cuturapi	211304	64.5	33.6	40.45	35.4	4.8	33.8	0.37	3.8	7.2	13.5	24.8	99.6	90.8
Ollaraya	211305	57.9	20.4	48.55	51.9	13.5	45.9	0.36	2.7	7	19.7	23.5	31	96.2
Tinicachi	211306	53.9	17.6	53.45	24.7	2.7	23.7	0.46	5.1	8.1	18	22.2	97.5	88.8
Unicachi	211307	64.9	24.2	50.2	38.4	5.1	38.3	0.44	3.7	8.3	18.1	21.9	99.2	100

Fuente: Censo Nacional 2007 XI de Población VI vivienda (CPV-INEI 2009)

Tabla A.2

Data del modelo, transferencias mineras y variables de control: estructura económica del distrito, geografía y población.

Distritos	ubigeo	transf	transfl	transfper	transfpre	pobla	gastoper	altitudis
Puno	210101	3.124688	1	22.15085	0.0759354	141064	432.8	3827
Acora	210102	1.871592	0	66.39439	0.1175152	28189	262.4	3867
Amantani	210103	0.2888969	0	64.96444	0.2326978	4447	246	3855
Atuncolla	210104	0.3905959	0	69.09533	0.1849383	5653	228.6	3822
Capachica	210105	0.668215	0	58.94628	0.0809391	11336	302.8	3875
Chucuito	210106	0.3728694	0	53.1759	0.0506174	7012	332.7	3871
Coata	210107	0.5217389	0	64.94137	0.1509609	8034	359	3814
Huata	210108	0.6704116	0	64.7553	0.0423031	10353	381.9	3850
Mañazo	210109	0.2515884	0	46.85945	0.0651194	5369	284.4	3926
Paucarcolla	210110	0.3315606	0	64.56876	0.0586062	5135	247.1	3850
Pichacani	210111	0.3273308	0	61.48212	0.0474837	5324	265	3975
Plateria	210112	0.5015835	0	64.77896	0.0404127	7743	326.7	3830
San Antonio	210113	0.2450433	0	64.50205	0.0617209	3799	184.8	4350
Tiquillaca	210114	0.1124944	0	62.84606	0.0469444	1790	322.2	3880
Vilque	210115	0.1995548	0	63.77589	0.499938	3129	350.9	3875
Azangaro	210201	2.833743	1	100.5052	0.1894622	28195	341.8	3859

Achaya	210202	0.638585	0	142.5731	0.4996139	4479	245.9	3850
Arapa	210203	0.9707585	0	129.7285	0.2059015	7483	319.4	3850
Asillo	210204	2.25359	1	129.4646	0.2578118	17407	276.3	3925
Caminaca	210205	0.5084833	0	142.6721	0.4729818	3564	217.2	3830
Chupa	210206	1.858402	0	142.4609	0.1721468	13045	281.2	3850
Jose Domingo Choquehuanca	210207	0.7537975	0	138.1087	0.1524183	5458	334.9	3870
Muñani	210208	0.9482998	0	115.9291	0.2903517	8180	332.9	3919
Potoni	210209	3.753552	1	581.4052	0.3809219	6456	284.1	4148
Saman	210210	1.987365	0	139.474	0.4310777	14249	225.5	3830
San Anton	210211	1.153142	0	115.5685	0.1748311	9978	331.6	3960
San Jose	210212	0.7854678	0	136.5793	0.18701	5751	282.1	4075
San Juan de Salinas	210213	0.6110761	0	141.2893	0.1832093	4325	312.5	3850
Santiago de Pupuja	210214	0.729184	0	140.9868	0.172398	5172	340.5	3925
Tirapata	210215	0.4100107	0	133.2501	0.4293319	3077	230.5	3880
Carabaya - Macusani	210301	4.940518	1	383.9084	0.2260766	12869	328.8	4320
Ajoyani	210302	4.673733	1	2248.068	1.158187	2079	207.7	4240
Ayapata	210303	2.071743	1	173.0057	0.6105909	11975	246	3475
Coasa	210304	3.16357	1	199.2298	0.5476678	15879	271	3783
Corani	210305	0.7740445	0	197.662	0.1000903	3916	196.1	4010
Crucero	210306	1.712142	0	185.9407	0.1826065	9208	244.7	4124
Ituata	210307	1.261373	0	198.9234	0.3146795	6341	290.3	3770
Ollachea	210308	1.107993	0	199.0645	0.3825369	5566	168.1	2785
San Gaban	210309	0.7853301	0	191.1244	0.6037843	4109	434.3	580
Usicayos	210310	3.788789	1	161.5826	0.4815532	23448	164.4	3750
Chucuito- Juli	210401	1.14829	0	53.50341	0.0475098	21462	316.6	3869
Desaguadero	210402	1.203312	0	38.17129	0.0395916	31524	328.8	3825
Huacullani	210403	1.391607	0	60.01409	0.2368319	23188	352	3925
Kelluyo	210404	1.497597	0	58.92571	0.1014654	25415	234.3	3830
Pisacoma	210405	0.7906427	0	58.10132	0.0846635	13608	318	3915
Pomata	210406	0.9039916	0	56.16948	0.054251	16094	215.4	3875
Zepita	210407	1.114079	0	58.79664	0.2467763	18948	286.1	3810
El Collao - Ilave	210501	3.056086	1	52.77758	0.0747861	57905	296.3	3850
Capazo	210502	0.1247043	0	56.60658	0.0896367	2203	443.5	4400
Pilcuyo	210503	0.8301316	0	64.60168	0.3507659	12850	238.9	3836
Santa Rosa	210504	0.613608	0	79.32877	0.1725588	7735	319.4	3960
Conduriri	210505	0.2743901	0	62.54618	0.0572701	4387	263.2	3950
Huancane	210601	0.7913952	0	43.357	0.0673874	18253	269.8	3840
Cojata	210602	0.265331	0	62.59283	0.0579779	4239	308.4	4350
Huatasani	210603	0.2920916	0	54.38309	0.0977099	5371	254.7	3850
Inchupalla	210604	0.1882051	0	57.4672	0.0312589	3275	282.6	3932
Pusi	210605	0.3936514	0	62.70332	0.1163545	6278	333.7	3835
Rosaspata	210606	0.3105598	0	60.82252	0.0483059	5106	248.4	3872
Taraco	210607	0.8584931	0	61.25968	0.2003347	14014	338.2	3819
Vilque Chico	210608	0.4944046	0	59.63868	0.4382826	8290	276.4	3840
Lampa	210701	1.686193	0	161.8227	0.1050916	10420	333.6	3892
Cabanilla	210702	0.8262254	0	155.1597	0.5440851	5325	362.7	3875

Calapuja	210703	0.2402496	0	163.1022	0.1734814	1473	248.6	3850
Nicasio	210704	0.4389935	0	164.6637	0.7362981	2666	334.6	3850
Ocuviri	210705	2.707399	1	885.0603	0.6116964	3059	324.6	4230
Palca	210706	0.456513	0	159.8995	0.5274643	2855	317.4	4020
Paratia	210707	1.38009	0	157.2214	0.2259261	8778	253.2	4390
Pucara	210708	0.6811404	0	127.5066	0.3504034	5342	329.1	3860
Santa Lucia	210709	1.180564	0	157.724	0.2234793	7485	278.9	4025
Vilavila	210710	0.6767027	0	164.0491	0.3851962	4125	177.2	4300
Melgar- Ayaviri	210801	3.153262	1	140.7895	0.1262623	22397	395.1	3900
Antauta	210802	6.029433	1	1335.127	1.044708	4516	320	4150
Cupi	210803	0.7846946	0	239.6746	0.4806855	3274	210.9	4000
Llalli	210804	1.179182	0	249.8797	0.2389089	4719	285.9	3980
Macari	210805	1.948833	0	228.4146	0.6335813	8532	271.5	3975
Nuñoa	210806	2.610468	1	236.9491	0.3167722	11017	237.7	4025
Orurillo	210807	2.444107	1	226.2015	0.2469034	10805	253.1	3900
Santa Rosa	210808	1.58004	0	215.2057	0.1246633	7342	256.1	3990
Umachiri	210809	0.9025955	0	205.884	0.1308282	4384	244.1	3904
Moho	210901	0.7394624	0	47.23188	0.0663614	15656	236.8	3850
Conima	210902	0.1128444	0	38.79146	0.0272835	2909	244.4	3850
Huayrapata	210903	0.266093	0	62.49249	0.054435	4258	223.3	3880
Tilali	210904	0.1259665	0	47.55247	0.0785926	2649	271.8	3850
San Antonio de Putina	211001	1.983784	0	74.49994	0.0582739	26628	351.4	3878
Ananea	211002	2.691792	1	83.37595	0.2817389	32285	427.5	4660
Pedro Vilca Apaza	211003	0.2113166	0	72.02338	0.1288994	2934	262.4	3852
Quilcapuncu	211004	0.3822895	0	66.56618	0.0524927	5743	278	3900
Sina	211005	0.1183817	0	71.31429	0.0222456	1660	299.2	3170
San Roman - Juliaca	211101	7.97685	1	28.64795	0.0439738	278444	407	3882
Cabana	211102	0.2676499	0	63.36409	0.0254076	4224	380.7	3901
Cabanillas	211103	0.231994	0	43.16971	0.119211	5374	396	3890
Caracoto	211104	0.3718305	0	65.75253	0.0482715	5655	250.5	3825
Sandia	211201	0.9444193	0	77.46857	0.0576206	12191	277.5	2178
Cuyocuyo	211202	0.3262665	0	69.31516	0.0907189	4707	198.5	3500
Limbani	211203	0.3037576	0	71.07103	0.0341495	4274	248.7	3300
Patambuco	211204	0.3063606	0	77.36378	0.0582374	3960	192.7	3580
Phara	211205	0.3357992	0	69.32271	0.1410075	4844	248	3450
Quiaca	211206	0.6239372	0	262.821	0.1188487	2374	271.1	2950
San Juan del Oro	211207	0.9775292	0	74.55795	0.1763833	13111	412.9	1320
Yanahuaya	211208	0.1347296	0	59.37841	0.1489805	2269	417	1550
Alto Inambari	211209	0.6721922	0	72.7402	0.1221518	9241	388.1	1340
San Pedro de Putina Punco	211210	0.9711959	0	71.53243	0.0572953	13577	549.4	950
Yunguyo	211301	1.23081	0	45.46097	0.0822927	27074	350	3825
Anapia	211302	0.1798545	0	53.94556	0.0300129	3334	397.8	3850
Copani	211303	0.3168743	0	63.1098	0.4022621	5021	306.2	3830
Cuturapi	211304	0.076746	0	63.21746	0.1070389	1214	303.5	3870
Ollaraya	211305	0.2180162	0	40.8576	0.1051737	5336	320.5	3881
Tinicachi	211306	0.0994961	0	62.45832	0.0711239	1593	329.7	3825

Unicachi 211307 0.2408333 0 62.97942 0.0322682 3824 300.9 3825

Fuente: MEF, Geo servidor de MINAM

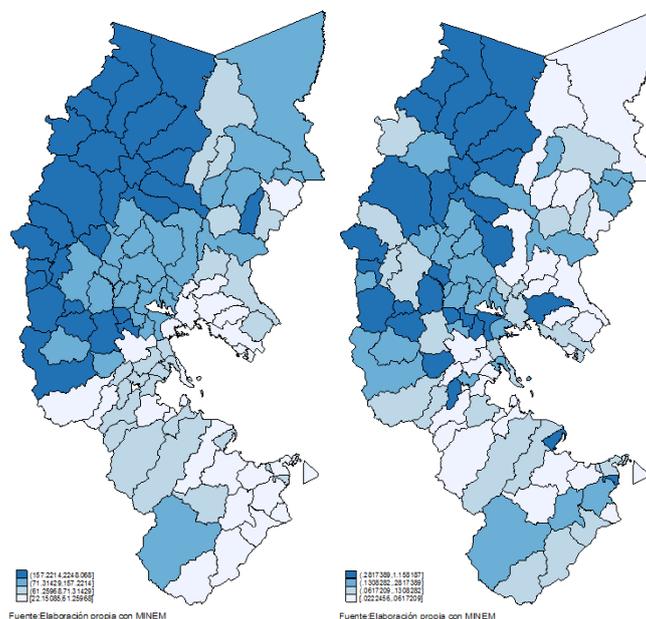


Figura A.1. Transferencias mineras per capitás y como porcentaje del PIM por distritos

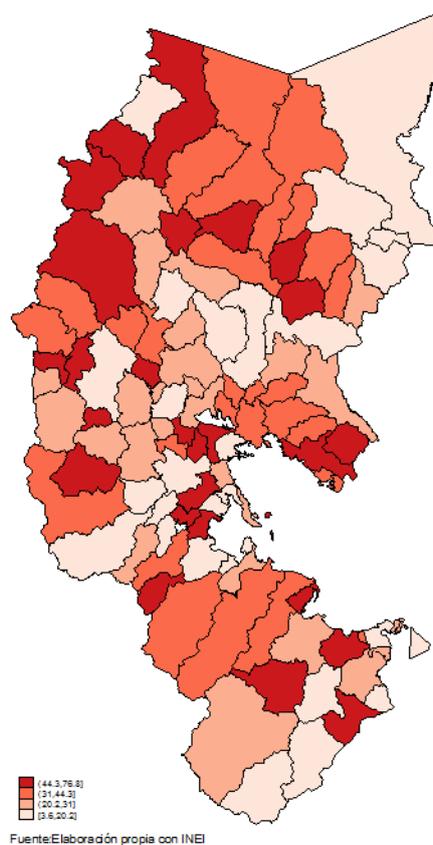


Figura A.2. Mapa de pobreza extrema por distritos de la región Puno

NUEVA REGALÍA MINERA

La Ley N° 29788 modifica la base, la tasa y la periodicidad de la regalía, pasando del cobro sobre el valor del concentrado extraído (con periodicidad mensual) hacia un esquema que grava las ganancias de la actividad trimestralmente.

Bajo el nuevo esquema, la regalía minera se determina sobre la utilidad operativa trimestral de cada empresa. Esta se considera como el resultado de deducir de los ingresos generados por ventas, el costo de ventas y los gastos operativos de la empresa. La tasa efectiva aplicable se establece en función del margen operativo del trimestre (ratio entre utilidad operativa trimestral y los ingresos por ventas del trimestre). Sobre este margen operativo se aplica una tasa marginal en una escala que va del 1% (para márgenes entre 0% y 10%) al 12% (para márgenes superiores a 80%) y se estableció una tasa de regalía mínima (1% del valor de las ventas). En el tabla A.3, se muestran los tramos y las tasas marginales que establece la nueva Ley.

Tabla A.3

Escala progresiva acumulativa de la regalía minera

N° de tramo	Tramos de margen operativo		Tasa marginal
	Límite Inferior	Límite Superior	
1	0	10%	1.00%
2	10%	15%	1.75%
3	15%	20%	2.50%
4	20%	25%	3.25%
5	25%	30%	4.00%
6	30%	35%	4.75%
7	35%	40%	5.50%
8	40%	45%	6.25%
9	45%	50%	7.00%
10	50%	55%	7.75%
11	55%	60%	8.50%
12	60%	65%	9.25%
13	65%	70%	10.00%
14	70%	75%	10.75%
15	75%	80%	11.50%
16	Más de 80%		12.00%

Fuente: Ley N° 29788

IMPUESTO ESPECIAL A LA MINERÍA

La Ley N° 29789 crea el Impuesto Especial a la Minería (IEM) como esquema particular para las actividades mineras metálicas distinguiéndolas de las actividades mineras no metálicas. La particularidad del IEM es que se aplica a aquellas empresas minero- metálicas que no cuentan con Contratos de Garantías y Medidas de Promoción a la Inversión.

Al igual que la nueva regalía minera, el IEM se determina sobre la utilidad operativa trimestral de cada empresa. La tasa efectiva del IEM se establece en función del margen operativo del trimestre (ratio entre utilidad operativa trimestral y los ingresos por ventas del trimestre). Sobre este margen operativo se aplica una tasa marginal en una escala que va del 2% (para márgenes entre 0% y 10%) al 8.4% (para márgenes superiores a 85%). En el tabla A.4, se muestran los tramos y las tasas marginales que establece el IEM.

Tabla A.4

Escala progresiva acumulativa del IEM

N° de tramo	Tramos de margen operativo		Tasa marginal
	Límite Inferior	Límite Superior	
1	0	10%	2.00%
2	10%	15%	2.40%
3	15%	20%	2.80%
4	20%	25%	3.20%
5	25%	30%	3.60%
6	30%	35%	4.00%
7	35%	40%	4.40%
8	40%	45%	4.80%
9	45%	50%	5.20%
10	50%	55%	5.60%
11	55%	60%	6.00%
12	60%	65%	6.40%
13	65%	70%	6.80%
14	70%	75%	7.20%
15	75%	80%	7.60%
16	80% Más de 85%	85%	8.00%
17			8.40%

Fuente : Ley N° 29789

GRAVAMEN ESPECIAL A LA MINERÍA

Creado por Ley N° 29790, en setiembre de 2011, se caracteriza por ser de naturaleza voluntaria y, de forma similar a la nueva regalía minera, se determina trimestralmente, sobre la base de la utilidad operativa trimestral. Para efectos de calcular la base del Impuesto a la Renta, el GEM se considera como un gasto y para su determinación se descuentan los pagos de regalías. La tasa efectiva aplicable se establece en función del margen operativo del trimestre (ratio entre utilidad operativa trimestral y los ingresos por ventas del trimestre). Sobre este margen operativo se aplica una tasa marginal en una escala que va del 4% (para márgenes entre 0% y 10%) al 13.12% (para márgenes superiores a 85%). En el cuadro A.5, se muestran los tramos y las tasas marginales que establece el GEM.

Tabla A.5

Escala progresiva acumulativa del IEM

N° de tramo	Tramos de margen operativo		Tasa marginal
	Límite inferior	Límite superior	
1	0%		
2	10%	10%	4.00%
3	15%	15%	4.57%
4	20%	20%	5.14%
5	25%	25%	5.71%
6	30%	30%	6.28%
7	35%	35%	6.85%
8	40%	40%	7.42%
9	45%	45%	7.99%
10	50%	50%	8.56%
11	55%	55%	9.13%
12	60%	60%	9.70%
13	65%	65%	10.27%
14	70%	70%	10.84%
15	75%	75%	11.41%
16	80% Más de 85%	80%	11.98%
17		85%	12.55%
			13.12%

Fuente: Ley N° 29790

MÉTODO PARA ASIGNAR SI EL DISTRITO ES DE ALTA TRANSFERENCIA Y BAJA TRANSFERENCIA

Para asignar si el distrito es de alta transferencia minera ($\text{tranf}=1$) o baja transferencia minera ($\text{tranf}=0$), se observó la distribución de Kernel, teniendo en cuenta las estadísticas principales media, la mediana y el sesgo. En la figura A.3. se muestra la distribución de Kernel, como se puede observar gran parte de los distritos se encuentran por debajo de 2 millones de soles y pocos distritos se encuentran por encima de 2 millones. Estos distritos son en total 19, siendo principales distritos mineros.

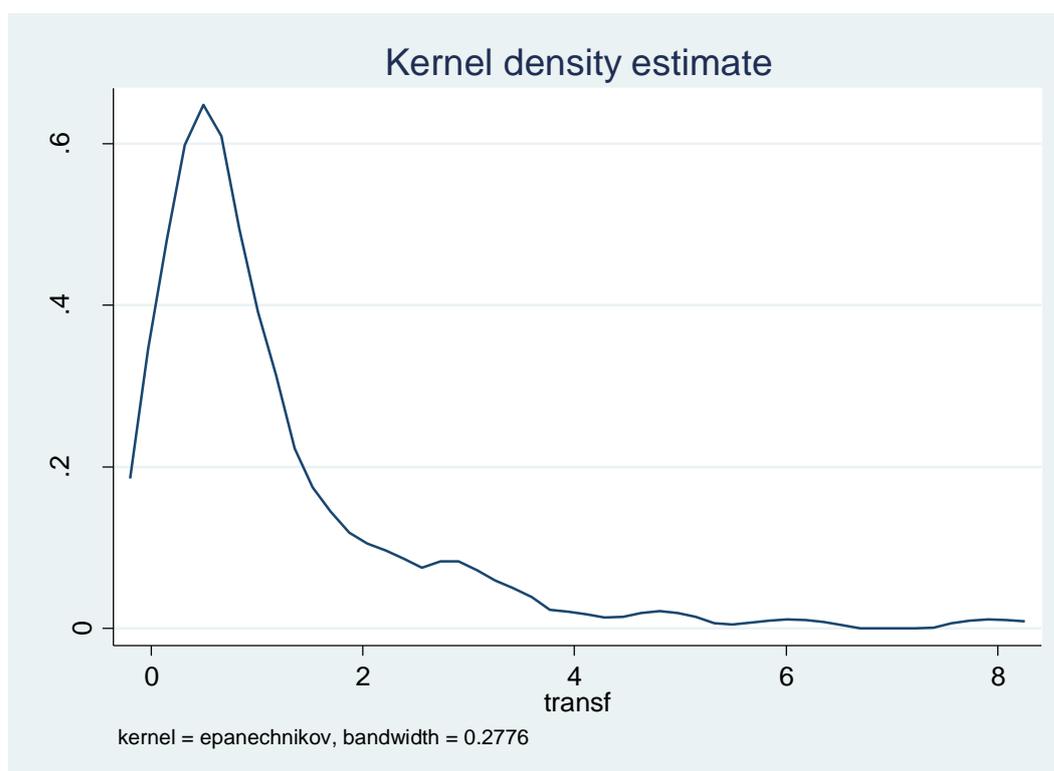


Figura A.3. Distribución *Kernel* de las transferencias mineras

Fuente: Elaborado en base a datos colectados con programa STATA 13.1
Elaboración propia

Ec. A.1. Distintos métodos de evaluación de impacto de transferencias mineras tanto continuo como discreto.

Demostración algébrico de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG)

El método de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), es el método más adecuado cuando las transferencias mineras están expresadas como variable continua, en presencia de exogeneidad de las variables, ya que permite estimar el modelo robusto a heterocedasticidad. Se ha considerado la robusticidad en el modelo, ya que los distritos de la región Puno presentan heterogeneidad de las variables, por tanto es muy probable que exista la heterocedasticidad. Al existir la heterocedaticidad, las estimaciones suelen ser sesgada e inconsistentes.

El metodo MCG consiste en transformar un modelo que sufre de perturbaciones no esféricas del tipo $Var(u) = \sigma^2\Omega$, convertirlo a un modelo que tenga perturbaciones esféricas. Para lo anterior, se debe multiplicar al modelo original ($y = x\beta + u$ donde $E[x'u] = 0$, existe la **presencia de exogeneidad**, donde X es un vector de 1 x p, que representan a las variables exógenas y control, β es un vector de parámetros de 1 x p y u e y son escalares), por una matriz P que contiene valores fijos de dimensión nxn tal que $P'P = \Omega^{-1}$ De esta forma, el modelo transformado es

$$\begin{aligned} Py &= Px\beta + Pu \\ y^* &= x^*\beta + u^* \end{aligned}$$

con $y^* = Py$, $x^* = Px$ y $u^* = Pu$ donde:

$$E(u^*) = 0$$

$$Var(u^*) = \sigma^2I$$

El método de MCG consiste en aplicar el MCO al modelo transformado, el cual cumple con el supuesto de perturbaciones esféricas. De esta forma, el estimador de MCG es:

$$\hat{\beta}_{MCG} = (x^{*'}x^*)^{-1}x^{*'}y^*$$

$$\hat{\beta}_{MCG} = ((Px)'(Px))^{-1}(Px)'(Py)$$

$$\hat{\beta}_{MCG} = (x'P'Px)^{-1}(x'P'Py)$$

$$\hat{\beta}_{MCG} = (x'P'Px)^{-1}(x'P'Py)$$

$$\hat{\beta}_{MCG} = (x'\Omega^{-1}x)^{-1}(x'\Omega^{-1}y)$$

Estimadores MCG son MELI, son más eficientes que los estimadores MCO.

Demostración algébrico de Método Generalizado de Momentos (GMM)

El Método Generalizado de Momentos (GMM) es método alternativo a 2MCO en presencia de endogeneidad y variables instrumentales, propuesto premio nobel Hansen (1982). La modelación para el tema de estudio se sigue un procedimiento.

Sea el modelo de regresión lineal de transferencias mineras sobre la pobreza $y = x\beta + u$ donde $E[x'u] \neq 0$, existe la **presencia de endogeneidad**, donde X es un vector de $1 \times p$, que representan a las variables exógenas y control, β es un vector de parámetros de $1 \times p$ y u e Y son escalares. Las condiciones de momento, se determina como:

$$m(z, x, \beta) = z'(y - x\beta)$$

Dónde z' es una realización del vector de $m \times 1$ de instrumentos que satisfacen las condiciones de identificación usuales. Suponiendo que el sistema está sobre identificado $L > K$, dado el supuesto de identificación $E(z'u) = 0$ tenemos que,

$$E(m(z, x, \beta)) = 0$$

Luego el valor esperado de cada condición de momento es cero. Cada condición de momento poblacional tiene su contraparte muestral dada por,

$$\bar{m}(z, x, \beta) = \frac{1}{n} \sum z'(y - x\beta) = \frac{1}{n} z'u$$

Para el caso sobre identificado el estimador de GMM es aquel que minimiza la siguiente forma cuadrática,

$$\min_{\beta} n \hat{g}(z, x, \beta)' W^{-1} \hat{g}(z, x, \beta)$$

Dónde W^{-1} es una matriz de $L \times L$ con lo cual el sistema es de $K \times K$

i. Obtenemos el estimador GMM

$$\min_{\{\beta\}} n \left[\frac{1}{n} Z'(Y - X\beta) \right]' W \left[\frac{1}{n} Z'(Y - X\beta) \right]$$

$$\min_{\{\beta\}} \frac{1}{n} [Z'(Y - X\beta)]' W [Z'(Y - X\beta)]$$

$$\min_{\{\beta\}} \frac{1}{n} [(Y - X\beta)' Z] [WZ'Y - WZ'X\beta]$$

$$\min_{\{\beta\}} \frac{1}{n} [Y'Z - \beta'X'Z] [WZ'Y - WZ'X\beta]$$

$$\min_{\{\beta\}} \frac{1}{n} [Y'ZWZ'Y - Y'ZWZ'X\beta - \beta'X'ZWZ'Y + \beta'X'ZWZ'X\beta]$$

Como $[Y'ZWZ'X\beta]' = \beta'X'ZWZ'Y$ y $W' = W$

$$\min_{\{\beta\}} \frac{1}{n} [Y'ZWZ'Y - 2\beta'X'ZWZ'Y + \beta'X'ZWZ'X\beta]$$

C.P.O.

$$\frac{\partial J(\hat{\beta})}{\partial \beta} = 0$$

$$\frac{1}{n} [-2X'ZWZ'Y + 2X'ZWZ'X\hat{\beta}] = 0$$

$$X'ZWZ'X\hat{\beta} = X'ZWZ'Y$$

$$\hat{\beta}_{GMM} = (X'ZWZ'X)^{-1}X'ZWZ'Y$$

ii. Hallamos la $\text{Var}(\hat{\beta}_{GMM})$:

$$\text{Var}(\hat{\beta}_{GMM}) = E(\hat{\beta}_{GMM} - \beta)^2 = E(\hat{\beta}_{GMM} - \beta)(\hat{\beta}_{GMM} - \beta)'$$

Como:

$$\hat{\beta}_{GMM} = (X'ZWZ'X)^{-1}(X'ZWZ')(X\beta + u)$$

$$\hat{\beta}_{GMM} - \beta = (X'ZWZ'X)^{-1}X'ZWZ'u$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_{GMM}) = E[(X'ZWZ'X)^{-1}X'ZWZ'uu'ZWZ'X(X'ZWZ'X)^{-1}]$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_{GMM}) = (X'ZWZ'X)^{-1}X'ZWE[Z'uu'Z]WZ'X(X'ZWZ'X)^{-1}]$$

Si $V_0 = E[Z'uu'Z] = \text{Var}(Z'u)$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_{GMM}) = (X'ZWZ'X)^{-1}X'ZWV_0WZ'X(X'ZWZ'X)^{-1}$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_{GMM}) = (M_{XZ}'WM_{XZ})^{-1}M_{XZ}'WV_0WM_{XZ}(M_{XZ}'WM_{XZ})^{-1}$$

Además:

$$A\text{Var}\sqrt{n}(\hat{\beta}_{GMM} - \beta) = (M_{XZ}'WM_{XZ})^{-1}M_{XZ}'WV_0WM_{XZ}(M_{XZ}'WM_{XZ})^{-1}$$

Tabla A.6

Resultados de estimación del impacto de las transferencias mineras sobre la pobreza, educación, salud y vivienda por método MCG – transf continuo.

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la pobreza monetaria 2009, método MCG

```
. reg pobre2009 transf educ educjefa gastoper altitudis, vce (robust)
```

```
Linear regression                                Number of obs =      109
                                                F( 5, 103) = 614.97
                                                Prob > F      = 0.0000
                                                R-squared    = 0.9866
                                                Root MSE    = 1.8735
```

pobre2009	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	.2988329	.1154025	2.59	0.011	.0699593	.5277065
educ	-10.9621	9.225742	-1.19	0.237	-29.25918	7.334987
educjefa	.5852136	.5165214	1.13	0.260	-.4391848	1.609612
gastoper	-.2408369	.0048343	-49.82	0.000	-.2504246	-.2312492
altitudis	-.0014412	.0006145	-2.35	0.021	-.00266	-.0002225
_cons	144.2369	3.04871	47.31	0.000	138.1905	150.2833

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la pobreza extrema 2009, método MCG

```
. reg pobrextr2009 transf educ educjefa gastoper altitudis, vce (robust)
```

```
Linear regression                                Number of obs =      109
                                                F( 5, 103) = 95.26
                                                Prob > F      = 0.0000
                                                R-squared    = 0.9000
                                                Root MSE    = 5.3162
```

pobrextr2009	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	.247217	.40019	0.62	0.538	-.5464655	1.0409
educ	-39.49206	27.18254	-1.45	0.149	-93.40222	14.41811
educjefa	3.615955	1.412984	2.56	0.012	.8136344	6.418276
gastoper	-.2575313	.0140945	-18.27	0.000	-.2854845	-.2295782
altitudis	-.004444	.0013838	-3.21	0.002	-.0071883	-.0016996
_cons	125.3982	6.993059	17.93	0.000	111.5291	139.2673

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la pobreza no monetaria 2009 (al menos una NBI), método MCG

```
. reg nbil transf gastoper altitudis, vce (robust)

Linear regression                                Number of obs =    109
                                                F( 3, 105) =    6.96
                                                Prob > F      =    0.0003
                                                R-squared    =    0.1908
                                                Root MSE    =    16.39
```

nbil	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	-1.525702	.9999444	-1.53	0.130	-3.508407	.4570028
gastoper	-.1164955	.0294981	-3.95	0.000	-.1749848	-.0580063
altitudis	-.0051402	.0025343	-2.03	0.045	-.0101653	-.0001151
_cons	119.4714	17.07306	7.00	0.000	85.61871	153.3241

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la pobreza no monetaria 2009 (al menos dos NBIs), método MCG

```
. reg nbi2 transf gastoper altitudis, vce (robust)

Linear regression                                Number of obs =    109
                                                F( 3, 105) =    5.44
                                                Prob > F      =    0.0016
                                                R-squared    =    0.1682
                                                Root MSE    =    15.498
```

nbi2	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	.9293459	.9389239	0.99	0.325	-.9323667	2.791059
gastoper	-.1092448	.0313219	-3.49	0.001	-.1713504	-.0471392
altitudis	-.0064368	.0029859	-2.16	0.033	-.0123573	-.0005162
_cons	81.11522	19.41497	4.18	0.000	42.61893	119.6115

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la *educ*, método MCG

```
. reg educ transf gastoper altitudis, vce (robust)

Linear regression                                Number of obs =    109
                                                F( 3, 105) =   13.83
                                                Prob > F      =    0.0000
                                                R-squared    =    0.3820
                                                Root MSE    =    .05035
```

educ	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	.0149352	.0037304	4.00	0.000	.0075385	.0223319
gastoper	.0004998	.0000884	5.65	0.000	.0003245	.000675
altitudis	.0000101	5.15e-06	1.96	0.052	-9.20e-08	.0000203
_cons	.2398111	.0388546	6.17	0.000	.1627696	.3168526

▪ Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la *educjefa*, método MCG

```
. reg educjefa transf gastoper altitudis, vce (robust)
```

```
Linear regression                                Number of obs =    109
                                                F( 3, 105) =    14.25
                                                Prob > F      =    0.0000
                                                R-squared    =    0.3646
                                                Root MSE    =    .9579
```

educjefa	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	.2903027	.0761423	3.81	0.000	.1393266	.4412788
gastoper	.0085932	.0017519	4.91	0.000	.0051195	.012067
altitudis	-.0000231	.0000994	-0.23	0.817	-.0002201	.000174
_cons	2.135576	.7789933	2.74	0.007	.5909765	3.680176

▪ Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la salud (*mortali*), método MCG

```
. reg mortali transf educ gastoper altitudis, vce (robust)
```

```
Linear regression                                Number of obs =    109
                                                F( 4, 104) =    12.13
                                                Prob > F      =    0.0000
                                                R-squared    =    0.2907
                                                Root MSE    =    7.1783
```

mortali	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	3.067741	.8207897	3.74	0.000	1.440085	4.695398
educ	-49.26189	14.1463	-3.48	0.001	-77.31453	-21.20926
gastoper	-.0192262	.0113916	-1.69	0.094	-.0418162	.0033639
altitudis	-.002827	.0011555	-2.45	0.016	-.0051184	-.0005356
_cons	70.7889	7.298957	9.70	0.000	56.3148	85.26301

▪ Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la salud (*desnoms*), método MCG

```
. reg desnoms transf educ gastoper altitudis, vce (robust)
```

```
Linear regression                                Number of obs =    103
                                                F( 4, 98) =    10.71
                                                Prob > F      =    0.0000
                                                R-squared    =    0.2736
                                                Root MSE    =    10.833
```

desnoms	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	2.744025	.7407584	3.70	0.000	1.274014	4.214036
educ	-28.42006	19.18322	-1.48	0.142	-66.48853	9.648416
gastoper	-.0860193	.0245724	-3.50	0.001	-.1347824	-.0372563
altitudis	-.0062311	.0018122	-3.44	0.001	-.0098273	-.0026349
_cons	88.84877	11.44993	7.76	0.000	66.12675	111.5708

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la vivienda (*visinagua*), método MCG

```
. reg visinagua transf gastoper altitudis, vce (robust)
```

```
Linear regression                               Number of obs =      109
                                                F( 3, 105) =       5.32
                                                Prob > F      =     0.0019
                                                R-squared    =     0.1276
                                                Root MSE    =    20.786
```

visinagua	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	-4.60822	1.348877	-3.42	0.001	-7.282794	-1.933645
gastoper	-.0508461	.0351034	-1.45	0.150	-.1204495	.0187574
altitudis	-.0055563	.002861	-1.94	0.055	-.011229	.0001165
_cons	115.1901	18.56297	6.21	0.000	78.38316	151.997

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la vivienda (*visinluz*), método MCG

```
. reg visinluz transf gastoper altitudis, vce (robust)
```

```
Linear regression                               Number of obs =      109
                                                F( 3, 105) =     12.93
                                                Prob > F      =     0.0000
                                                R-squared    =     0.3895
                                                Root MSE    =     11.11
```

visinluz	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	-6.050266	.9772655	-6.19	0.000	-7.988003	-4.112529
gastoper	-.0484978	.0229864	-2.11	0.037	-.0940756	-.0029199
altitudis	-.0003778	.0016951	-0.22	0.824	-.0037388	.0029833
_cons	112.0065	11.48723	9.75	0.000	89.22944	134.7836

Tabla A.7

Resultados de estimación del impacto de las transferencias mineras sobre la pobreza, educación, salud y vivienda por método GMM – transf continuo.

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la pobreza monetaria 2009, método GMM

```
. ivregress gmm pobre2009 ( transf = pobla des_cron) educ educjefa gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression                               Number of obs =    103
                                                                    Wald chi2(5)      = 2874.72
                                                                    Prob > chi2       = 0.0000
                                                                    R-squared         = 0.9860
                                                                    Root MSE         = 1.8412

GMM weight matrix: Robust
```

pobre2009	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
transf	.3264713	.242958	1.34	0.179	-.1497175	.8026602
educ	-9.92995	8.931785	-1.11	0.266	-27.43593	7.576027
educjefa	.533477	.5015511	1.06	0.287	-.449545	1.516499
gastoper	-.241684	.0050915	-47.47	0.000	-.2516632	-.2317048
altitudis	-.001429	.0004996	-2.86	0.004	-.0024082	-.0004498
_cons	144.1766	3.052093	47.24	0.000	138.1946	150.1586

```
Instrumented: transf
Instruments: educ educjefa gastoper altitudis pobla des_cron
```

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la pobreza extrema 2009, método GMM

```
. ivregress gmm pobrextr2009 ( transf = pobla des_cron) educ educjefa gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression                               Number of obs =    103
                                                                    Wald chi2(5)      = 707.68
                                                                    Prob > chi2       = 0.0000
                                                                    R-squared         = 0.9072
                                                                    Root MSE         = 4.9884

GMM weight matrix: Robust
```

pobrextr2009	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
transf	.5035126	.4117679	1.22	0.221	-.3035377	1.310563
educ	-25.94795	27.21618	-0.95	0.340	-79.29069	27.39479
educjefa	3.108522	1.41282	2.20	0.028	.3394467	5.877597
gastoper	-.2682451	.0133911	-20.03	0.000	-.2944912	-.241999
altitudis	-.0054939	.0012823	-4.28	0.000	-.0080072	-.0029806
_cons	128.4011	6.729402	19.08	0.000	115.2117	141.5905

```
Instrumented: transf
Instruments: educ educjefa gastoper altitudis pobla des_cron
```

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la pobreza no monetaria 2009 (al menos un NBI), método GMM.

```
. ivregress gmm nbil (transf = pobla des_cron) gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression                Number of obs =    103
                                                    Wald chi2(3) =    41.11
                                                    Prob > chi2 =    0.0000
                                                    R-squared =    0.1673
                                                    Root MSE =    16.444

GMM weight matrix: Robust
```

nbil	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	-1.361932	1.088548	-1.25	0.211	-3.495447	.7715819
gastoper	-.1611712	.0278212	-5.79	0.000	-.2156998	-.1066426
altitudis	-.0094807	.0022868	-4.15	0.000	-.0139628	-.0049986
_cons	147.4461	15.01767	9.82	0.000	118.012	176.8802

```
Instrumented: transf
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la pobreza no monetaria 2009 (al menos dos NBIs), método GMM.

```
. ivregress gmm nbi2 (transf = pobla des_cron) gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression                Number of obs =    103
                                                    Wald chi2(3) =    39.35
                                                    Prob > chi2 =    0.0000
                                                    R-squared =    0.1259
                                                    Root MSE =    15.905

GMM weight matrix: Robust
```

nbi2	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	.5351353	.9277165	0.58	0.564	-1.283156	2.353426
gastoper	-.1623781	.0266189	-6.10	0.000	-.2145502	-.110206
altitudis	-.0113916	.0023875	-4.77	0.000	-.016071	-.0067121
_cons	115.2507	14.7573	7.81	0.000	86.3269	144.1745

```
Instrumented: transf
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la educación (educ) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm educ (transf = pobla des_cron) gastoper altitudis /*pobreza e

Instrumental variables (GMM) regression                Number of obs =    103
                                                    Wald chi2(3) =    35.54
                                                    Prob > chi2 =    0.0000
                                                    R-squared =    0.3738
                                                    Root MSE =    .0499

GMM weight matrix: Robust
```

educ	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	.0189122	.0061919	3.05	0.002	.0067763	.031048
gastoper	.000424	.0000844	5.03	0.000	.0002586	.0005893
altitudis	7.87e-06	5.90e-06	1.33	0.182	-3.70e-06	.0000194
_cons	.2674041	.0398782	6.71	0.000	.1892444	.3455639

```
Instrumented: transf
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la educación (educjefa) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm educjefa ( transf = pobla des_cron) gastoper altitudis /*edu
Instrumental variables (GMM) regression                               Number of obs =    103
                                                                    Wald chi2(3)      =   45.37
                                                                    Prob > chi2      =  0.0000
                                                                    R-squared        =  0.3145
                                                                    Root MSE        =  .98255
GMM weight matrix: Robust
```

educjefa	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	.4911898	.1296962	3.79	0.000	.23699	.7453896
gastoper	.0073548	.0017697	4.16	0.000	.0038863	.0108233
altitudis	-.0001146	.000119	-0.96	0.335	-.0003477	.0001186
_cons	2.628669	.8422013	3.12	0.002	.9779844	4.279353

```
Instrumented: transf
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la salud (mortali) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm mortali ( transf = pobla des_cron) educ gastoper altitudis /*
Instrumental variables (GMM) regression                               Number of obs =    103
                                                                    Wald chi2(4)      =   24.45
                                                                    Prob > chi2      =  0.0001
                                                                    R-squared        =  0.0485
                                                                    Root MSE        =  8.1668
GMM weight matrix: Robust
```

mortali	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	6.333068	2.523085	2.51	0.012	1.387913	11.27822
educ	-53.3791	18.7571	-2.85	0.004	-90.14234	-16.61586
gastoper	-.0206188	.0128675	-1.60	0.109	-.0458387	.0046011
altitudis	-.0038968	.001294	-3.01	0.003	-.006433	-.0013607
_cons	73.48715	8.153436	9.01	0.000	57.50671	89.46759

```
Instrumented: transf
Instruments: educ gastoper altitudis pobla des_cron
```

- Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la salud (desnoms) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm desnoms ( transf = pobla des_cron) educ gastoper altitudis /*d
Instrumental variables (GMM) regression                               Number of obs =    103
                                                                    Wald chi2(4)      =   30.33
                                                                    Prob > chi2      =  0.0000
                                                                    R-squared        =  .
                                                                    Root MSE        =  20.641
GMM weight matrix: Robust
```

desnoms	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	17.34606	6.524436	2.66	0.008	4.558398	30.13372
educ	-97.50306	44.94416	-2.17	0.030	-185.592	-9.414137
gastoper	-.0926515	.0416248	-2.23	0.026	-.1742346	-.0110684
altitudis	-.0124798	.0024067	-5.19	0.000	-.0171969	-.0077628
_cons	128.0312	19.09654	6.70	0.000	90.60263	165.4597

```
Instrumented: transf
Instruments: educ gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la vivienda (visinagua) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm visinagua ( transf = pobla des_cron ) gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression          Number of obs =    103
                                                Wald chi2(3) =   17.40
                                                Prob > chi2    =   0.0006
                                                R-squared     =   0.1067
GMM weight matrix: Robust                    Root MSE      =  20.658
```

visinagua	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	-6.856188	2.104863	-3.26	0.001	-10.98164	-2.730731
gastoper	-.0534876	.0375802	-1.42	0.155	-.1271435	.0201682
altitudis	-.0052838	.0031708	-1.67	0.096	-.0114985	.0009309
_cons	116.5875	19.74397	5.90	0.000	77.89005	155.285

```
Instrumented: transf
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (continuo) en la vivienda (visindes) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm visinluz ( transf = pobla des_cron ) gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression          Number of obs =    103
                                                Wald chi2(3) =   30.77
                                                Prob > chi2    =   0.0000
                                                R-squared     =   0.3381
GMM weight matrix: Robust                    Root MSE      =  11.553
```

visinluz	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf	-8.429597	1.52297	-5.53	0.000	-11.41456	-5.444631
gastoper	-.0422381	.0234435	-1.80	0.072	-.0881864	.0037103
altitudis	.0003597	.0018258	0.20	0.844	-.0032188	.0039383
_cons	109.9718	12.15996	9.04	0.000	86.13871	133.8049

```
Instrumented: transf
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

Tabla A.8

Resultados de estimación del impacto de las transferencias mineras sobre la pobreza, educación, salud y vivienda por método MCG – transf discreto.

- Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la pobreza monetaria 2009, método MCG

```
. reg pobre2009 transf1 educ educjefa gastoper altitudis, vce (robust)
```

Linear regression

Number of obs = 109
F(5, 103) = 622.41
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.9869
Root MSE = 1.8539

pobre2009	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	1.299569	.3405787	3.82	0.000	.6241111	1.975026
educ	-8.416879	8.682975	-0.97	0.335	-25.63751	8.803755
educjefa	.4589463	.4836485	0.95	0.345	-.5002564	1.418149
gastoper	-.2411134	.004866	-49.55	0.000	-.2507639	-.2314628
altitudis	-.0015081	.0006107	-2.47	0.015	-.0027192	-.000297
_cons	144.2047	2.888383	49.93	0.000	138.4763	149.9332

- Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la pobreza extrema 2009, método MCG

```
. reg pobrextr2009 transf1 educ educjefa gastoper altitudis, vce (robust)
```

Linear regression

Number of obs = 109
F(5, 103) = 95.33
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.9010
Root MSE = 5.2902

pobrextr2009	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	1.739777	1.48659	1.17	0.245	-1.208523	4.688078
educ	-36.53762	25.94294	-1.41	0.162	-87.98932	14.91408
educjefa	3.399947	1.369281	2.48	0.015	.6843002	6.115594
gastoper	-.2576858	.0140578	-18.33	0.000	-.2855661	-.2298055
altitudis	-.0045852	.0013769	-3.33	0.001	-.007316	-.0018544
_cons	125.7414	6.728657	18.69	0.000	112.3967	139.0861

- Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la pobreza no monetaria (al menos una NBI) 2009, método MCG

```
. reg nbil transf1 gastoper altitudis, vce (robust)
```

Linear regression

Number of obs = 109
F(3, 105) = 6.79
Prob > F = 0.0003
R-squared = 0.1810
Root MSE = 16.489

nbil	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	-2.148192	4.755084	-0.45	0.652	-11.57665	7.280262
gastoper	-.1195822	.0292147	-4.09	0.000	-.1775096	-.0616549
altitudis	-.0055081	.0024058	-2.29	0.024	-.0102783	-.000738
_cons	120.3459	16.55205	7.27	0.000	87.52625	153.1656

- Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la pobreza no monetaria (al menos dos NBIs) 2009, método MCG

```
. reg nbi2 transf1 gastoper altitudis, vce (robust)
```

```
Linear regression                               Number of obs =      109
                                                F( 3, 105) =      8.39
                                                Prob > F      = 0.0000
                                                R-squared    = 0.1786
                                                Root MSE    = 15.401
```

nbi2	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	5.831971	4.364154	1.34	0.184	-2.82134	14.48528
gastoper	-.1109152	.0295599	-3.75	0.000	-.1695271	-.0523033
altitudis	-.0067773	.0027799	-2.44	0.016	-.0122893	-.0012653
_cons	83.04311	18.12785	4.58	0.000	47.09894	118.9873

- Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la educación (educ) 2009, método MCG

```
. reg educ transf1 gastoper altitudis, vce (robust)
```

```
Linear regression                               Number of obs =      109
                                                F( 3, 105) =     11.66
                                                Prob > F      = 0.0000
                                                R-squared    = 0.3404
                                                Root MSE    =  .05202
```

educ	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	.0389687	.0151867	2.57	0.012	.0088564	.0690811
gastoper	.0005159	.0000873	5.91	0.000	.0003428	.0006891
altitudis	.0000115	5.15e-06	2.23	0.028	1.28e-06	.0000217
_cons	.2410093	.0374435	6.44	0.000	.1667658	.3152528

- Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la educación (educjefa) 2009, método MCG

```
. reg educjefa transf1 gastoper altitudis, vce (robust)
```

```
Linear regression                               Number of obs =      109
                                                F( 3, 105) =     11.63
                                                Prob > F      = 0.0000
                                                R-squared    = 0.3331
                                                Root MSE    =  .98137
```

educjefa	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	.8486782	.2873711	2.95	0.004	.2788744	1.418482
gastoper	.0088353	.0016811	5.26	0.000	.0055019	.0121686
altitudis	-7.96e-06	.0000934	-0.09	0.932	-.0001932	.0001773
_cons	2.208489	.7144989	3.09	0.003	.7917693	3.625208

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la salud (educjefa) 2009, método MCG

```
. reg mortali transfl educ gastoper altitudis, vce (robust)
```

Linear regression

Number of obs = 109
F(4, 104) = 13.12
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.2724
Root MSE = 7.2704

mortali	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transfl	10.05175	1.891571	5.31	0.000	6.300697	13.80281
educ	-40.74764	12.82122	-3.18	0.002	-66.17261	-15.32267
gastoper	-.0221723	.0112445	-1.97	0.051	-.0444705	.0001259
altitudis	-.0029419	.0011594	-2.54	0.013	-.005241	-.0006428
_cons	70.2772	6.626203	10.61	0.000	57.13719	83.41721

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la salud (educjefa) 2009, método MCG

```
. reg desnoms transfl educ gastoper altitudis, vce (robust)
```

Linear regression

Number of obs = 103
F(4, 98) = 14.73
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.2952
Root MSE = 10.67

desnoms	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transfl	10.77279	2.57533	4.18	0.000	5.662135	15.88345
educ	-24.01847	19.66384	-1.22	0.225	-63.04073	15.00378
gastoper	-.0879886	.0237402	-3.71	0.000	-.1351003	-.0408769
altitudis	-.0064815	.0017103	-3.79	0.000	-.0098755	-.0030874
_cons	89.89247	10.43817	8.61	0.000	69.17825	110.6067

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la salud (educjefa) 2009, método MCG

```
. reg visinagua transfl gastoper altitudis, vce (robust)
```

Linear regression

Number of obs = 109
F(3, 105) = 3.37
Prob > F = 0.0212
R-squared = 0.1073
Root MSE = 21.026

visinagua	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transfl	-13.86672	5.617998	-2.47	0.015	-25.00617	-2.727268
gastoper	-.0543777	.0352066	-1.54	0.125	-.1241858	.0154305
altitudis	-.0057466	.0027855	-2.06	0.042	-.0112697	-.0002236
_cons	113.8179	18.4503	6.17	0.000	77.23435	150.4014

- Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la salud (educjefa) 2009, método MCG

```
. reg visinluz transf1 gastoper altitudis, vce (robust)

Linear regression                               Number of obs =    109
                                                F( 3, 105) =    4.77
                                                Prob > F      = 0.0037
                                                R-squared    = 0.3059
                                                Root MSE    = 11.846
```

visinluz	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	-18.30047	5.017892	-3.65	0.000	-28.25002	-8.350918
gastoper	-.0530604	.0242585	-2.19	0.031	-.1011605	-.0049603
altitudis	-.0006159	.0017117	-0.36	0.720	-.0040098	.002778
_cons	110.1535	11.96233	9.21	0.000	86.43441	133.8726

Tabla A.9

Resultados de estimación del impacto de las transferencias mineras sobre la pobreza, educación, salud y vivienda por método GMM – transf discreto.

- Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la pobreza monetaria 2009, método GMM

```
. ivregress gmm pobre2009 ( transf1 = pobla des_cron) educ educjefa gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression          Number of obs =    103
                                                Wald chi2(5) = 4057.71
                                                Prob > chi2   = 0.0000
                                                R-squared    = 0.9861
                                                Root MSE    = 1.832

GMM weight matrix: Robust
```

pobre2009	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	1.871931	1.176809	1.59	0.112	-.434572	4.178434
educ	-6.018137	8.863853	-0.68	0.497	-23.39097	11.35469
educjefa	.2794186	.5429179	0.51	0.607	-.784681	1.343518
gastoper	-.241128	.0048876	-49.33	0.000	-.2507076	-.2315484
altitudis	-.0017228	.0005878	-2.93	0.003	-.0028749	-.0005707
_cons	144.7438	3.248325	44.56	0.000	138.3772	151.1104

```
Instrumented: transf1
Instruments:  educ educjefa gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la pobreza extrema 2009, método GMM

```
. ivregress gmm pobrextr2009 ( transf1 = pobla des_cron) educ educjefa gastoper altitudis
```

```
Instrumental variables (GMM) regression                                Number of obs =    103
                                                                    Wald chi2(5)      =   907.50
                                                                    Prob > chi2      =   0.0000
                                                                    R-squared        =   0.9082
                                                                    Root MSE        =   4.9612

GMM weight matrix: Robust
```

pobrextr2009	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	2.655135	2.270613	1.17	0.242	-1.795185	7.105456
educ	-21.30119	25.34354	-0.84	0.401	-70.97362	28.37124
educjefa	2.869439	1.38416	2.07	0.038	.1565347	5.582344
gastoper	-.2676509	.0131739	-20.32	0.000	-.2934712	-.2418306
altitudis	-.0057824	.0013115	-4.41	0.000	-.008353	-.0032118
_cons	128.6468	6.82113	18.86	0.000	115.2776	142.016

```
Instrumented: transf1
Instruments: educ educjefa gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la pobreza no monetaria (al menos una NBI) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm nbil (transf1 = pobla des_cron) gastoper altitudis
```

```
Instrumental variables (GMM) regression                                Number of obs =    103
                                                                    Wald chi2(3)      =   28.65
                                                                    Prob > chi2      =   0.0000
                                                                    R-squared        =   0.1504
                                                                    Root MSE        =   16.61

GMM weight matrix: Robust
```

nbil	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	7.102462	11.04139	0.64	0.520	-14.53826	28.74318
gastoper	-.1537793	.0295113	-5.21	0.000	-.2116203	-.0959383
altitudis	-.0096898	.0022577	-4.29	0.000	-.0141149	-.0052647
_cons	143.6099	15.59328	9.21	0.000	113.0477	174.1722

```
Instrumented: transf1
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la pobreza no monetaria (al menos dos NBIs) 2009, método GMM.

```
. ivregress gmm nbil2 (transf1 = pobla des_cron) gastoper altitudis
```

```
Instrumental variables (GMM) regression                                Number of obs =    103
                                                                    Wald chi2(3)      =   35.24
                                                                    Prob > chi2      =   0.0000
                                                                    R-squared        =   0.1559
                                                                    Root MSE        =   15.63

GMM weight matrix: Robust
```

nbil2	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
transf1	10.05468	7.973294	1.26	0.207	-5.572686	25.68205
gastoper	-.1517882	.0271641	-5.59	0.000	-.205029	-.0985475
altitudis	-.011083	.0023512	-4.71	0.000	-.0156912	-.0064747
_cons	110.2063	15.04645	7.32	0.000	80.71575	139.6968

```
Instrumented: transf1
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la educación (educ) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm educ (transfl = pobla des_cron) gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression          Number of obs =    103
                                                Wald chi2(3) =    36.81
                                                Prob > chi2 =    0.0000
                                                R-squared =    0.2995
GMM weight matrix: Robust                    Root MSE =    .05278
```

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
educ						
transfl	.073036	.0350489	2.08	0.037	.0043414	.1417307
gastoper	.000419	.0000902	4.64	0.000	.0002422	.0005958
altitudis	6.59e-06	6.99e-06	0.94	0.346	-7.10e-06	.0000203
_cons	.2835214	.0442663	6.40	0.000	.196761	.3702818

```
Instrumented: transfl
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la educación (educjefa) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm educjefa (transfl = pobla des_cron) gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression          Number of obs =    103
                                                Wald chi2(3) =    50.50
                                                Prob > chi2 =    0.0000
                                                R-squared =    0.1172
GMM weight matrix: Robust                    Root MSE =    1.115
```

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
educjefa						
transfl	2.340933	.6089997	3.84	0.000	1.147315	3.53455
gastoper	.0063882	.0018957	3.37	0.001	.0026728	.0101036
altitudis	-.0002124	.0001429	-1.49	0.137	-.0004924	.0000677
_cons	3.48433	.9424095	3.70	0.000	1.637241	5.331419

```
Instrumented: transfl
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la salud (mortali) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm mortali (transfl = pobla des_cron ) educ gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression          Number of obs =    103
                                                Wald chi2(4) =    19.13
                                                Prob > chi2 =    0.0007
                                                R-squared =    .
GMM weight matrix: Robust                    Root MSE =    8.5533
```

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
mortali						
transfl	23.51888	6.880764	3.42	0.001	10.03283	37.00493
educ	-49.93118	18.43933	-2.71	0.007	-86.07159	-13.79076
gastoper	-.024898	.0134626	-1.85	0.064	-.0512841	.0014882
altitudis	-.0044115	.0013515	-3.26	0.001	-.0070603	-.0017627
_cons	78.59531	10.12974	7.76	0.000	58.74139	98.44923

```
Instrumented: transfl
Instruments: educ gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la salud (desoms) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm desoms ( transf1 = pobla des_cron) educ gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression                Number of obs =    103
                                                    Wald chi2(4) =    26.47
                                                    Prob > chi2 =    0.0000
                                                    R-squared =      .
                                                    Root MSE =    20.895

GMM weight matrix: Robust

-----+-----
|               |               |               |               |               |               | |
| desoms        |               |               |               |               |               |
|-----+-----|-----+-----|-----+-----|-----+-----|-----+-----|
|               |               |               |               |               |               |
| transf1       | 62.28834     | 16.1256      | 3.86         | 0.000        | 30.68274     | 93.89394     |
| educ          | -74.61662    | 49.72326     | -1.50        | 0.133        | -172.0724    | 22.83918     |
| gastoper      | -.0966607    | .0418822     | -2.31        | 0.021        | -.1787483    | -.0145731    |
| altitudis     | -.0131209    | .0027         | -4.86        | 0.000        | -.0184128    | -.0078289    |
| _cons         | 130.4963     | 26.24419     | 4.97         | 0.000        | 79.05868     | 181.934      |
|-----+-----|-----+-----|-----+-----|-----+-----|
Instrumented: transf1
Instruments: educ gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la vivienda (visinagua) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm visinagua ( transf1 = pobla des_cron) gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression                Number of obs =    103
                                                    Wald chi2(3) =    31.75
                                                    Prob > chi2 =    0.0000
                                                    R-squared =      .
                                                    Root MSE =    22.244

GMM weight matrix: Robust

-----+-----
|               |               |               |               |               |               | |
| visinagua     |               |               |               |               |               |
|-----+-----|-----+-----|-----+-----|-----+-----|
|               |               |               |               |               |               |
| transf1       | -35.43944    | 8.41471      | -4.21        | 0.000        | -51.93197    | -18.94691    |
| gastoper      | -.0602163    | .0386727     | -1.56        | 0.119        | -.1360134    | .0155808     |
| altitudis     | -.0047813    | .00335       | -1.43        | 0.154        | -.0113471    | .0017845     |
| _cons         | 114.405      | 21.0884      | 5.43         | 0.000        | 73.07245     | 155.7375     |
|-----+-----|-----+-----|-----+-----|-----+-----|
Instrumented: transf1
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

▪ Estimación de impacto de *transf* (discreto) en la vivienda (visinluz) 2009, método GMM

```
. ivregress gmm visinluz (transf1 = pobla des_cron ) gastoper altitudis

Instrumental variables (GMM) regression                Number of obs =    103
                                                    Wald chi2(3) =    14.40
                                                    Prob > chi2 =    0.0024
                                                    R-squared =    0.1111
                                                    Root MSE =    13.389

GMM weight matrix: Robust

-----+-----
|               |               |               |               |               |               | |
| visinluz      |               |               |               |               |               |
|-----+-----|-----+-----|-----+-----|-----+-----|
|               |               |               |               |               |               |
| transf1       | -35.06006    | 10.4666      | -3.35        | 0.001        | -55.57422    | -14.54591    |
| gastoper      | -.0468428    | .0262725     | -1.78        | 0.075        | -.0983359    | .0046504     |
| altitudis     | .0003746     | .0021302     | 0.18         | 0.860        | -.0038005    | .0045497     |
| _cons         | 106.6893     | 14.22069     | 7.50         | 0.000        | 78.81723     | 134.5613     |
|-----+-----|-----+-----|-----+-----|-----+-----|
Instrumented: transf1
Instruments: gastoper altitudis pobla des_cron
```

Tabla A.9

Resultados del modelo logit, conducente para evaluar por Propensity Score Matching.

```
. logit transf1 pobla des_cron gastoper altitudis

Iteration 0:  log likelihood = -46.138591
Iteration 1:  log likelihood = -31.500792
Iteration 2:  log likelihood = -26.733005
Iteration 3:  log likelihood = -26.253251
Iteration 4:  log likelihood = -26.237548
Iteration 5:  log likelihood = -26.237535
Iteration 6:  log likelihood = -26.237535

Logistic regression              Number of obs   =       103
                                LR chi2(4)       =       39.80
                                Prob > chi2       =       0.0000
Log likelihood = -26.237535      Pseudo R2      =       0.4313
```

transf1	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pobla	.000144	.0000452	3.19	0.001	.0000554	.0002327
des_cron	.1291276	.0428677	3.01	0.003	.0451086	.2131467
gastoper	.0070603	.007319	0.96	0.335	-.0072846	.0214053
altitudis	.0033598	.0018759	1.79	0.073	-.0003169	.0070365
_cons	-23.11694	8.07138	-2.86	0.004	-38.93655	-7.297327

Note: 0 failures and 1 success completely determined.

Tabla A.10

Resultados marginales del modelo Logit, conducente para evaluar por Propensity Score Matching.

```
. mfx
```

```
Marginal effects after logit
y = Pr(transf1) (predict)
= .07034918
```

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]		X
pobla	9.42e-06	.00000	2.01	0.045	2.2e-07	.000019	13449.8
des_cron	.008445	.00421	2.01	0.045	.000192	.016698	30.9359
gastoper	.0004617	.00054	0.85	0.394	-.0006	.001523	293.863
altitudis	.0002197	.0001	2.29	0.022	.000031	.000408	3729.09

Tabla A.11

Resultados del impacto de transferencias mineras sobre la pobreza, por método de propensity score matching. Distinto modelos matching.

▪ *Un vecino más cercano*

```
. psmatch2 transfl, pscore(propensity) outcome(pobre2009) n(1)
```

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
pobre2009	Unmatched	64.0823524	66.9255812	-2.84322889	4.15601563	-0.68
	ATT	64.0823524	62.2941176	1.78823471	7.80134471	0.23

Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	On suppor		
Untreated	86		86
Treated	17		17
Total	103		103

▪ *Cinco vecinos más cercanos*

```
. *5 vecinos cercanos
. psmatch2 transfl, pscore(propensity) outcome(pobre2009) n(5)
```

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
pobre2009	Unmatched	64.0823524	66.9255812	-2.84322889	4.15601563	-0.68
	ATT	64.0823524	70.758823	-6.67647068	5.97231267	-1.12

Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	On suppor		
Untreated	86		86
Treated	17		17
Total	103		103

▪ *Diez vecinos más cercanos*

```
. *10 vecinos cercanos
. psmatch2 transfl, pscore(propensity) outcome(pobre2009) n(10)
```

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
pobre2009	Unmatched	64.0823524	66.9255812	-2.84322889	4.15601563	-0.68
	ATT	64.0823524	69.8276465	-5.74529417	5.49002277	-1.05

Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	On suppor		
Untreated	86		86
Treated	17		17
Total	103		103

▪ *Radius matching (radio 0.05)*

```
. *Radius matching radio (0.05)
. psmatch2 transf1, pscore(propensity) outcome(pobre2009) radius caliper(0.05)
```

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
pobre2009	Unmatched	64.0823524	66.9255812	-2.84322889	4.15601563	-0.68
	ATT	71.4166657	68.1872179	3.2294478	6.07430575	0.53

Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	Off suppo	On suppor	
Untreated	0	86	86
Treated	5	12	17
Total	5	98	103

▪ *Radius matching (radio 0.10)*

```
. *Radius matching radio (0.10)
. psmatch2 transf1, pscore(propensity) outcome(pobre2009) radius caliper(0.1)
```

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
pobre2009	Unmatched	64.0823524	66.9255812	-2.84322889	4.15601563	-0.68
	ATT	70.2615377	67.4615327	2.80000501	5.41797053	0.52

Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	Off suppo	On suppor	
Untreated	0	86	86
Treated	4	13	17
Total	4	99	103

▪ *Kernel matching (normal)*

```
. *Kernel matching
. psmatch2 transf1, pscore(propensity) outcome(pobre2009) kerneltype(normal)
```

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
pobre2009	Unmatched	64.0823524	66.9255812	-2.84322889	4.15601563	-0.68
	ATT	64.0823524	62.2941176	1.78823471	7.80134471	0.23

Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	On suppor		
Untreated	86		86
Treated	17		17
Total	103		103

De la misma forma continua para el caso de educación, salud y vivienda. . .