

Impacto de la dinámica en la industria minera sobre el desarrollo regional de Arequipa: Un análisis de género¹

INFORME FINAL

Proyecto Breve (PB) Arequipa A1-T4

José Luis Nolazco

Universidad de Chile
Universidad Agraria la Molina

jnolazco@fen.uchile.cl

Tatiana Figueroa Suárez

Universidad Agraria la Molina

tatiananoheli@gmail.com

Lima, 28 de julio de 2015

¹ Este documento no hubiese sido posible si no fuera gracias a la beca de investigación del Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio y Desarrollo de Canadá (DFATD, por sus siglas en inglés), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés), la Fundación Manuel J. Bustamante De la Fuente y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Asimismo, agradecemos de manera especial los valiosos comentarios de Gonzalo Urbina, el jurado anónimo y a los participantes del Taller de inicio del XVI Concurso Anual de Investigación CIES 2014 (Tema: Minería). Cualquier error u omisión que puedan existir en el documento, son de nuestra entera responsabilidad.

Contenido

1. Introducción	4
2. Marco Teórico y Revisión Bibliográfica	7
2.1 Marco Teórico.....	7
2.1.1. Conceptos básicos.....	7
Igualdad de género	7
2.1.2. Indicadores sociales en Arequipa.....	8
2.1.3. Minería en Arequipa.....	12
2.2. Revisión bibliográfica	17
3. Metodología.....	24
3.1. Modelo de variable dependiente binomial	24
3.2. Método de descomposición paramétrica de Oaxaca-Blinder.....	25
3.3. Método de descomposición no paramétrica: Matching exacto	27
4. Datos	29
4.1. Fuente de datos	29
4.2. Descripción de los datos	30
5. Resultados.....	31
5.1. Estimación con variable dependiente binomial	31
5.1.1. Efecto diferenciado de la minería sobre los indicadores de desarrollo regional según género	31
5.1.2. Efecto diferenciado de la minería (pequeña y gran escala) sobre los indicadores de desarrollo regional según género	35
5.2. Cálculo de la brecha según estimación paramétrica: Oaxaca-Blinder	38
5.3. Cálculo de la brecha según estimación no paramétrica: Matching exacto.....	42
6. Comparaciones de resultados	45
7. Conclusiones y recomendaciones de política	46
Bibliografía	51
Anexos	56

Contenido de Cuadros:

Cuadro 1: Indicadores Educativos en Arequipa	9
Cuadro 2: Personas que no saben leer ni escribir en Arequipa	9
Cuadro 3: Indicadores de Salud en Arequipa	10
Cuadro 4: Acceso a Infraestructura social Básica en la vivienda por género (jefe de hogar) en Arequipa	11
Cuadro 5. Índice de Masculinidad (IM) según provincia en Arequipa	11
Cuadro 6. Índice de Masculinidad (IM) según tipo de Distrito	12
Cuadro 7: Hogares dirigidos por género según tipo de Distrito	12
Cuadro 8: Valor bruto de producción de bienes 2007 en Arequipa.....	14
Cuadro 9: Producción Minera Metálica en Arequipa	14
Cuadro 10: Exportaciones FOB Tradicionales en Arequipa	15
Cuadro 11: Transferencias a Arequipa de recursos generados por la minería	15
Cuadro 12: Resumen de la Revisión de Literatura Nacional relacionado al tema de la minería	19
Cuadro 13: Definición de variables utilizadas	30
Cuadro 14. Efecto marginal sobre los indicadores de infraestructura social básica ^{1/}	32
Cuadro 15. Efecto marginal sobre los indicadores de educación	34
Cuadro 16. Efecto marginal sobre los indicadores de infraestructura social básica ^{1/} considerando minería (pequeña y gran escala)	35
Cuadro 17. Efecto marginal sobre los indicadores de educación considerando minería (pequeña y gran escala)	36
Cuadro 18. Resultados (%) de la descomposición paramétrica por género (jefe del hogar): Oaxaca-Blinder.....	39
Cuadro 19. Resultados (%) de la descomposición paramétrica por ubicación de la vivienda: Oaxaca-Blinder	40
Cuadro 20. Resultados (%) de la descomposición no paramétrica sobre los indicadores de infraestructura social básica	43
Cuadro 21. Resultados (%) de la descomposición no paramétrica sobre los indicadores de educación	44
Cuadro 22. Resultados (%) de la descomposición según Oaxaca-Blinder (OB) y Matching Exacto (ME).....	45

1. Introducción

El Perú y Arequipa tienen una larga tradición minera. Este sector contribuye aproximadamente el 60% del total de exportaciones nacionales durante el periodo 2003-2013. Asimismo, es considerado como el motor del crecimiento de la economía peruana (Glave y Kuramoto, 2007; BCRP, 2014a). En Arequipa, la minería representa el 50% de las exportaciones totales en el 2011 y el 9% del Valor Agregado Bruto (VAB) departamental para el mismo año (ADEX, 2012; BCRP, 2014b). Se espera que dicha industria tenga mayor participación en el desarrollo regional (IIMP, 2010).

La región Arequipa ha mostrado un desarrollo inclusivo. Debido al apoyo por parte de las autoridades nacionales y regionales hacia los procesos de inversión privada asociados al desarrollo minero y a la agricultura de exportación (Barrantes et al., 2012).²

La dinámica económica en Arequipa emerge de una minería formal que va creciendo. La participación de esta actividad ocurre de manera directa, a través del crecimiento del PIB minero o de forma indirecta, a partir de los efectos multiplicadores del sector económico dinamizado (Barrantes et al., 2012). No obstante, para conocer como se refleja este crecimiento sobre el desarrollo regional, se hace necesario evaluar el impacto ocasionado por la actividad minera sobre sus principales indicadores³.

La relevancia del análisis de género en este contexto se debe principalmente a dos razones. El presente estudio pretende evaluar la existencia de brechas de género en los indicadores de educación e infraestructura social básica y su nivel de atribución por la actividad minera. Se considera que esta investigación es de aporte a la literatura dado que se evalúa la brecha no salarial.

² Los autores estudian a dos regiones (Arequipa y Cajamarca), analizan los procesos económicos, políticos y de formación de capital humano desarrollados desde el 2001 hasta 2010. Esto con el objetivo de medir el desarrollo inclusivo (definido como la combinación de las siguientes características: crecimiento económico, reducción de la pobreza y desigualdad).

³ De acuerdo al Plan de Desarrollo Concertado de la Región Arequipa (PDCR) durante el 2013-2021, los indicadores de desarrollo regional son los siguientes: educación, infraestructura social básica, salud, empleo, economía, ambiente y gestión pública. Sin embargo, dada la información disponible del Censo Nacional 2007, los indicadores a analizar en el presente estudio serán los dos primeros.

Se observa que en el Perú y a nivel internacional existen pocos estudios que relacionen a la industria minera con el desarrollo regional y aún menos con un enfoque de género. Por lo tanto, el presente estudio considera pertinente elaborar en primera instancia una revisión general de literatura, para discutir resultados de los efectos de la minería en el bienestar del Perú. Adicionalmente, para analizar brechas de género, se realiza una breve revisión respecto de las metodologías de evaluación, su aplicabilidad a los datos disponible y sus principales limitaciones.

El objetivo de esta investigación es doble: (i) se analiza el impacto diferenciado y (ii) las brechas sobre los indicadores de desarrollo regional asociados a la actividad minera según género. Para el primer caso, se estima un modelo Logit para evaluar cuál es la probabilidad de ocurrencia en las variables de educación y acceso a infraestructura social básica ante la presencia de actividad minera. Para el segundo caso, con respecto a las brechas, se pretende calcular la diferencia en los indicadores ya mencionados asociados al (i) género del jefe de hogar y a la (ii) ubicación de la vivienda (si se encuentra en un distrito productor minero y no minero) utilizando los métodos de descomposición paramétrica (Oaxaca-Blinder) y no paramétrica (*matching exacto*).

Para el primer objetivo, se encuentra que la actividad minera en un distrito aumenta la probabilidad de que un hogar tenga acceso a servicios básicos. Específicamente, un hogar—cuyo jefe es hombre (mujer)— tiene mayor acceso en su vivienda a agua, servicios higiénicos y electricidad en 14,1 (7,2), 13,3 (7,1) y 3,2 (1,8) puntos porcentuales, respectivamente. Por lo tanto, un hogar en un distrito minero con un jefe hombre tiene aproximadamente 2 veces más probabilidades de tener un acceso a servicio básico que un hogar con una jefe mujer.

También se menciona la influencia de la industria minera en el acceso a educación asociado al género. En un distrito productor minero, se reduce la probabilidad de que un hombre (mujer) tenga grado de educación superior universitaria en 10,3 (9,4) puntos porcentuales. Asimismo, se incrementa la probabilidad de que exista alfabetismo en hombre (mujer) en 0,3 (1,1) puntos porcentuales, respectivamente. Peor aún, se reduce la probabilidad de que un hijo(a) asista al colegio en 8,2 (11,7) puntos porcentuales. Estos resultados también son similares cuando una persona en el hogar trabaja en el sector minero.

Para el segundo objetivo, se encuentra evidencia de la presencia de brechas asociadas a la ubicación de la vivienda. En las zonas donde no existe minería el nivel de educación y la asistencia de niños a la escuela son mayores en los distritos mineros en 16,3% y 11,9%, respectivamente. En el caso de los indicadores de infraestructura social básica, el acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad en las viviendas es mayor en los lugares donde existe minería con respecto a los no mineros en un 11,4%, 8,9% y 1,2%, respectivamente. Por lo tanto, a partir de las descomposiciones de Oaxaca-Blinder y *matching* exacto, se concluye que la minería no mejora la educación en Arequipa. Sin embargo, con respecto a los indicadores de infraestructura social básica ocurre todo lo contrario.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera. En la sección dos se presenta el marco teórico y la revisión de literatura. En la sección tres se explica la metodología econométrica usada, es decir la aplicación del modelo de variable dependiente binomial Logit, el método de descomposición paramétrica (Oaxaca-Blinder) y no paramétrica (*matching* exacto). En la cuarta sección se presenta la fuente de información y una descripción de los datos a usar, para pasar a la estimación de los resultados y comparación de estos en la quinta y sexta sección, respectivamente. En la última sección se presenta la bibliografía consultada y posteriormente se incluyen los anexos.

2. Marco Teórico y Revisión Bibliográfica

2.1 Marco Teórico

Primero se fundamenta teóricamente esta investigación. Para ello, se definen algunos conceptos relevantes sobre género. Luego, se realiza una descripción de los indicadores asociados a la educación y acceso a infraestructura social básica en Arequipa. Finalmente, se describe la información acerca de algunos indicadores relacionados a la industria minera.

2.1.1. Conceptos básicos

La presente sección introduce conceptos básicos sobre género con la finalidad de que exista una mayor comprensión sobre los mismos y por consiguiente de la investigación.

Igualdad de género

El concepto de igualdad de género significa que tanto la mujer como el hombre gozan de la misma condición para ejercer sus derechos humanos. Además, son libres para desarrollar su potencial y sus capacidades personales, así como tomar decisiones sin limitaciones impuestas por los roles que tradicionalmente se les asignan (Mendizábal y Asturias, 2010).

Equidad de género

Los autores anteriores definen la equidad de género como el proceso de ser justo con la mujer y el hombre. Para lograr lo anterior, es necesario que se elaboren las medidas suficientes que reduzcan las desventajas y diferencias sociales que impiden a mujeres y hombres actuar en igualdad de condiciones en todos los ámbitos de la vida: social, económica, política y cultural.

Empoderamiento

Un aspecto central del empoderamiento es la participación de las mujeres en la determinación de sus necesidades. Tal como define Carvajal (2003), son las propias mujeres las que han de determinar cuáles son sus necesidades y esto sólo es posible mediante la generación de un espacio a través del cual puedan articularlas, lo que no siempre se identifica y apoya.

Igualdad de Oportunidades

Es una forma de justicia social que ampara que un sistema es socialmente justo. Esto sucede, cuando todas las personas potencialmente tienen las mismas posibilidades de acceder al bienestar social y poseen los mismos derechos políticos y civiles (GOREA, 2010).

2.1.2. Indicadores sociales en Arequipa

De acuerdo a los conceptos señalados anteriormente, surge la necesidad de estudiar algunos factores socioeconómicos relevantes en Arequipa. Esto permitirá identificar si se presentan diferencias según género en los indicadores de educación, salud e infraestructura social básica.

Educación

El nivel de educación define el crecimiento y desarrollo económico de una población. Es decir, si la educación de las personas se incrementa, repercutirá en algunos indicadores tales como: la tasa de natalidad, tasa de mortalidad, entre otros; lo cual llevará a un desarrollo económico sostenido. (GOREA, 2010).

Con respecto a la región Arequipa, se observan tres principales indicadores sobre educación: (i) asistencia al sistema educativo, (ii) población con educación superior y (iii) población analfabeta (Cuadro 1).

El primer caso muestra un diferente porcentaje de asistencia según los rangos de edad. Existe un gran porcentaje de asistencia escolar (97,2%) de la población de 6 a 11 años. Sin embargo, para las personas que se encuentran entre 17 a 24 años el porcentaje de asistencia es sólo de 49,6%. La justificación a esto es que la mayor

asignación presupuestal del gobierno nacional y regional va dirigida a la educación primaria (GOREA, 2011).

El segundo y tercer indicador muestran las diferencias de género en Arequipa. Es decir, las personas con educación superior representan el 45,9% de la población de 15 años a más, siendo las más afectadas las mujeres (44%) con respecto a los hombres (47%).

Cuadro 1: Indicadores Educativos en Arequipa

Indicadores Educativos	Número de personas	%
Asistencia al Sistema Educativo Regular	311.748	75,8%
Población de 6 a 11 años	117.915	97,2%
Población de 12 a 16 años	104.909	94,7%
Población de 17 a 24 años	88.924	49,6%
Población con educación superior	389.423	45,9%
Hombres	195.484	47%
Mujeres	193.939	44%
Población analfabeta	35.025	4,1%
Hombres	6.546	1,6%
Mujeres	28.479	6,5%

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

La población analfabeta es en promedio 4,1%; sin embargo, existe una brecha de 5% a favor de los hombres (1%) en comparación a las mujeres (6,5%). Si bien este comportamiento se observa en la mayoría de provincias de Arequipa, es importante mencionar que en La Unión, Calloma, Condesuyos y Castilla estas diferencias son aún más notorias (Cuadro 2).

Cuadro 2: Personas que no saben leer ni escribir en Arequipa

Provincia	No sabe leer ni escribir	
	Hombre	Mujer
Arequipa	3,1%	4,6%
Camaná	3,9%	5,2%
Caravelí	4,1%	5,5%
Castilla	4,9%	8,6%
Caylloma	4,7%	8,4%
Condesuyos	4,5%	9,6%
Islay	3,2%	4,9%
La Unión	8,3%	16,5%
Total	3,4%	5,3%

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

El origen de este problema se debe principalmente al abandono escolar, la maternidad juvenil, entre otros (GOREA, 2010). Por lo tanto, se puede inferir que hasta el 2007, el gobierno regional no ha trabajado mediante una política de enfoque de género intersectorial. Lo anterior lleva consigo a que la población femenina tenga un menor nivel de empleo y no participe activamente en la economía del hogar, disminuyendo de esta forma su empoderamiento.

Salud

El porcentaje de madres adolescentes en Arequipa es el 4,7% de la población total, lo cual genera la presencia de madres solteras o de mujeres que sufren de distintas enfermedades en el futuro. Asimismo, el promedio de hijos por mujer es mayor en el área rural (2,2) que urbana (1,4). Finalmente, el porcentaje de la población total que cuenta con ESSALUD y Seguro Integral de Salud (SIS) son el 13,2% y 24,1%, respectivamente. (Cuadro 3)

Cuadro 3: Indicadores de Salud en Arequipa

Indicadores de Salud	Número de personas	%
Fecundidad		
Nº de mujeres en edad fértil	326.500	55,8%
Total de madres (12 años a más)	298.209	63,7%
Madres Solteras (12 años a más)	25.970	8,7%
Madres Adolescentes (12 a 19 años)	4.151	4,7%
Promedio de hijos por mujer	1,4	
Urbana	1,4	
Rural	2,2	
Población con acceso a la Salud		
Con Seguro Integral de Salud	152.363	13,2%
Con ESSALUD	277.629	24,1%

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Infraestructura social básica

El análisis sobre el acceso a la infraestructura social básica en las viviendas se dividen en tres indicadores: (i) agua, (ii) servicios higiénicos y (iii) electricidad (Cuadro 4).

Respecto al acceso a agua, se observa que un 56,6% de los hogares tienen abastecimiento de agua. No obstante, existe una ventaja para las viviendas que tienen como jefe de hogar a una mujer (57,1%) con respecto al de los hombres (56,1%).

Asimismo, las viviendas con jefe de hogar mujer tienen un mayor porcentaje de acceso a servicios higiénicos (51,7%) y electricidad (69,6%).

La evidencia anterior, contradice a lo encontrado por MIDIS (2012) a nivel nacional. En este caso, se encuentra que las viviendas con jefe de hogar mujer tienen un menor acceso a los servicios básicos con respecto al de los hombres. Por lo tanto, es posible que el Gobierno Regional de una u otra forma haya usado los ingresos, entre ellos el de la minería, para reducir las brechas en el acceso a este servicio básico.

Cuadro 4: Acceso a Infraestructura social Básica en la vivienda por género (jefe de hogar) en Arequipa

Indicador de Infraestructura Social Básica	Hombre	Mujer	Total
Acceso a agua	56,1%	57,1 %	56,6%
Acceso a servicios higiénicos	50,9%	51,7%	51,6%
Acceso a electricidad	69,2%	69,6%	69,3%

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Índice de Masculinidad⁴

El índice de masculinidad (IM) que presenta Arequipa (97) indica que el número de hombres es inferior al número de mujeres. Respecto a las provincias, se observa que en la capital de esta región el comportamiento del IM es el mismo (Cuadro 5). Esto coincide con la presencia de un menor porcentaje de pobres (21,7%)⁵ en la capital.

No obstante, esta relación entre un número inferior de hombres y un menor porcentaje de pobres no se cumple en el resto de provincias. Una muestra de ello es la provincia de La Unión, la cual presenta el mayor porcentaje de pobres de la región (57,6%)⁶ aunque tiene un IM igual a 99,57 (Cuadro 5).

Cuadro 5. Índice de Masculinidad (IM) según provincia en Arequipa

Provincia	No. de hombres	No. de mujeres	IM
Promedio			109,89
Arequipa	415972	448278	92,79
Camaná	27750	25315	109,62
Caravelí	20273	15655	129,50
Castilla	20269	18156	111,64
Caylloma	37876	35842	105,67
Condesuyos	10539	8452	124,69

⁴ El índice de masculinidad (IM) se define como el (total de Hombres/ total de mujeres)* 100 o también número de hombres por cada 100 mujeres.

⁵ Según el Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2007 – INEI.

⁶ Según el Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2007 – INEI.

Islay	26846	25418	105,62
La Unión	7814	7848	99,57
Región	No. de hombres	No. de mujeres	IM
Arequipa	567339	584964	97,00

Fuente: Elaboración Propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Se analiza el IM según tipo de distrito en el Cuadro 6. En este caso, se muestra que existe un mayor IM en los distritos mineros (133,82) con respecto a los no mineros (95,67). La explicación anterior se debe principalmente a que los hombres son los que participan más en la actividad minera (33,86%) que las mujeres (2,32%).

Ante esta información, es relevante citar algunas conclusiones a las que llega Quintanilla (2004). Menciona que las políticas laborales reafirman el rol masculino de proveedor de la familia. Mientras que las mujeres se ven excluidas, y tienen una escasa posibilidad de acceder al empleo.

Cuadro 6. Índice de Masculinidad (IM) y si algún miembro del hogar trabaja en minería según tipo de Distrito

Tipo de distrito	No. de hombres	No. de mujeres	IM	Trabaja en minería	
				Hombre	mujer
No minero	540329	564780	95,67	1,59%	0,10%
Minero	27010	20184	133,82	33,86%	2,32%

Fuente: Elaboración Propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

El número de hogares dirigidos por género según distrito se muestran en el Cuadro 7. Claramente también se observa que tanto en los distritos mineros y no mineros, el porcentaje de jefe de hogar hombre es mayor al de la mujer.

Cuadro 7: Hogares dirigidos por género según tipo de Distrito

Tipo de distrito	Jefe de hogar		Total
	Hombre	Mujer	
Minero	203.612	93.403	297.015
	68,6%	31,4%	100%
No Minero	9.795	3.082	12.877
	76,1%	23,9%	100%

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

2.1.3. Minería en Arequipa

El dinamismo económico de Arequipa emerge de la minería formal, no obstante, también incluye a la minería informal (Barrantes et al., 2012). Si bien aquí se realiza una revisión de los dos tipos de actividad minera, este estudio se basa exclusivamente en los distritos que practican la minería formal.

A pesar de que Arequipa es parte de la zona minera informal denominada “Sur Medio” (IIMP, 2007), existen algunas limitaciones para incluirla en el análisis. Por un lado, no hay estadísticas oficiales y estudios que reflejen la situación del sector (OIT, 2001).

Por otro lado, existe un contingente de la población que teniendo otras ocupaciones principales migra estacionalmente a las zonas mineras para complementar sus ingresos (OIT, 2001). Esto impide que se evalúe el verdadero impacto de la actividad minera informal sobre el desarrollo de la región debido a que las personas usualmente vienen de regiones que limitan con Arequipa.

Según lo dicho anteriormente, a continuación se realiza una breve revisión de ambos tipos de minería.

Minería Formal

La actividad minera es formal cuando cumple con todos los requisitos y permisos establecidos en la Ley de Minería. Comprende a la gran y mediana minería, la pequeña minería y la minería artesanal (MINEM, 2014).

En Arequipa, para el año 2007 eran pocos los pequeños productores mineros y mineros artesanales que se habían formalizado (MINEM, 2007). Cabe señalar, que la formalización trae consigo el cuidado de la salud, ambiente y la paz social (MINEM, 2014). Debido a la relevancia de la actividad minera formal, es preciso indicar que el eje minero de la región se basa principalmente en las siguientes provincias: Arequipa, Castilla, Condesuyos, Caravelí, Cotahuasi, La Unión e Islay.

La empresa Cerro Verde es la principal minera en la región, cuyas exportaciones de cobre representan casi el 70% del total exportado en el sector tradicional durante el 2009 (Barrantes et al., 2012). Otras mineras importantes en Arequipa están dadas por Buenaventura, Ares y Bateas, quienes producen oro, plata, plomo y zinc (Burgos, 2012). La ubicación de los distritos mineros, empresas y producción minera se encuentra detalla en los Anexos 1 y 2.

En el Cuadro 8 se presenta la información sobre el Valor Bruto de la Producción (VBP) para el año 2007. El VBP se incrementó en 33,8% con respecto al año anterior, donde

los sectores que más incidieron en el crecimiento fueron minería (198,4%) y construcción (17,1%).

Cuadro 8: Valor bruto de producción de bienes 2007 en Arequipa (Variación real con respecto al año anterior)

Sectores	%
Agropecuario	6,3
Agrícola	8,4
Pecuario	2,8
Pesca	5,8
Minería	198,4
Manufactura	6,2
Construcción	17,1
VPB	33,8

Fuente: Elaboración propia en base al BCRP (2007)

Lo anterior reitera que el crecimiento económico de la región Arequipa tuvo como principal impulsor a la industria minera (BCRP, 2007). Este efecto se debió principalmente al incremento del precio del oro (28%), plomo (50,4%) y plata (7,4%). Asimismo, tal como se muestra en el Cuadro 9, los minerales que contribuyeron a la producción total de Arequipa fueron la plata (310.463 KGF) y el cobre (277.772 TMF).

Cuadro 9: Producción Minera Metálica en Arequipa

Minería Metálica	Producción
Cobre (TMF)	277.722
Oro (KGF)	19.495
Plata (KGF)	310.463
Plomo (TMF)	4.685
Zinc (TMF)	7.895

Nota: TMF=Tonelada Métrica Fina, KGF=Kilogramos Finos

Fuente: Elaboración propia en base al BCRP (2007)

Con respecto al efecto de la participación de Arequipa en el comercio exterior, se observa en el Cuadro 10 que el sector minero es el más importante ya que aporta a las exportaciones tradicionales en 95%, muy por encima del sector pesquero (4,51%) u otros (0,20%)

Si se añade la idea de que la actividad minera tiene un alto grado de integración con el resto de actividades nacionales, este aumento de las exportaciones beneficiaría al

resto de la economía para atender las crecientes necesidades de bienes y servicios de ese sector (SNMPE, 2012).

Cuadro 10: Exportaciones FOB Tradicionales en Arequipa 2007
(Miles de dólares)

Sectores	Exportaciones FOB Tradicionales	Porcentaje de participación (%)
Agropecuario	1.425	0,08
Pesquero	81.845	4,51
Minero	1.729.512	95,30
Petróleo y derivados	1.995	0,11
Total	1.814.777	100

Fuente: Elaboración propia en base al BCRP (2007)

De igual forma, se aborda el tema de las transferencias que existen producto de la actividad minera. El canon minero es el que genera un mayor monto, al representar un 85,6% de las transferencias totales de la región. Un menor porcentaje muestran las regalías mineras y los derechos de vigencia, con 8,2% y 6,2% respectivamente (Cuadro 11).

Cuadro 11: Transferencias a Arequipa de recursos generados por la minería 2007
(nuevos soles)

Transferencias mineras	Monto (s/.)	%
Canon minero	157.529.685	85,6
Regalías mineras	15.152.960	8,2
Derechos de vigencia	11.322.521	6,2
Total	184.005.166	100

Fuente: Elaboración propia en base al MINEM (2013)

Al respecto, Barrantes et al. (2012) afirman que el crecimiento de la minería contribuye a los ingresos del sector público (a nivel regional y local), a través del canon. El gasto público que puede realizarse con estos ingresos constituye el principal canal de la redistribución que opera para contribuir al desarrollo inclusivo.

Además, resulta interesante identificar el esfuerzo de los gobiernos locales y regionales en la provisión de saneamiento y electrificación. Una muestra de ello, es que los proyectos de ampliación de la infraestructura de saneamiento dominaron entre el 2007 y 2009. En relación a la energía eléctrica, el coeficiente de electrificación paso de 94 en 2001 a 96,6, en 2007 y el 84,2% de las viviendas cuenta con conexión a red pública de alumbrado eléctrico.

Minería informal e ilegal

La minería informal e ilegal tiene un concepto distinto. La minería informal, se realiza en zonas autorizadas para la actividad minera y algunos de ellos han iniciado un proceso de formalización. En contraste, la minería ilegal se realiza sin cumplir con las exigencias necesarias y se ubica en zonas no autorizadas para esta tipo de actividad (MINEM, 2012).

Tradicionalmente la pequeña minería y la artesanal eran informales e ilegales, respectivamente. Sin embargo, esto fue cambiando con el proceso de formalización de la minería informal y erradicación de la minería ilegal en el año 2002 (MINEM, 2013).

Arequipa muestra una gran participación de la minería informal e ilegal. Las principales áreas mineras informales e ilegales se encuentran en las provincias de Caravelí, Condesuyos–Acarí y La Joya; la cuales, cuentan con diez asentamientos mineros⁷ Además, en el asentamiento minero Mollehuaca, más del 70% de la población ocupada se dedicaba a actividades relacionadas con la minería artesanal – informal (Kuramoto, 2001).

Este tipo de minería ha generado problemas comunes en Arequipa y a la vez representa una oportunidad de crecimiento. Algunos de los principales problemas son: la pobreza en los asentamientos mineros, deterioro del medio ambiente, condiciones de salud y presencia de trabajo infantil. Sin embargo, a estas zonas que alguna vez fueron agrícolas, la minería artesanal ha atraído a una gran cantidad de desplazados de las zonas de violencia y para ellos representa la principal actividad económica. (Kuramoto, 2001)

⁷ Los diez asentamientos los conforman: Huanu Huanu, Mollehuaca, Chaparra, Quicacha, Acarí, Eugenia, Cerro Rico, La Joya y Los Incas.

2.2. Revisión bibliográfica

La literatura sobre el impacto de la dinámica de la minería sobre el desarrollo regional es limitada, y peor aún, las que consideran un análisis de género en sus resultados. Dicho lo anterior, a continuación se presenta una revisión general sobre estudios relacionados a los efectos de la minería en el bienestar del Perú. El resumen de estos se encuentra en el Cuadro 12.

Barrantes et al. (2005) evalúan empíricamente si existe una relación entre la localización en zonas mineras y la probabilidad de que un hogar sea pobre. Para ello utilizan un modelo Probit. Los autores encuentran evidencia de que la localización en un distrito minero incrementa en 5 por ciento la probabilidad de que un hogar no sea pobre. Asimismo, los autores encontraron un efecto ligeramente positivo en reducir los niveles de pobreza de la población rural en distritos mineros aduciendo que la transferencia del canon minero no implicó un mayor impacto.

Zegarra et al. (2007) analizan el impacto de la minería en diversos indicadores de hogares situados en la sierra peruana entre el 2003 y 2004. Los autores utilizaron el estimador Propensity Score Matching y encuentran un efecto positivo en el ingreso per cápita en los hogares urbanos pero negativo en las probabilidades de acceso a agua y desagüe en los hogares rurales. Asimismo, demostraron que la minería tiene un efecto positivo sobre el ingreso de hogares en los que el jefe del hogar tiene una mayor educación.

De manera similar, Ticci (2011) tuvo como objetivo estudiar el impacto local en la sierra del Perú a partir de la actividad minera. Usó datos a nivel distrital de los Censos 1993 y 2007. Encontró un efecto negativo de la actividad minera en la mayoría de indicadores relacionados con el acceso a servicios básicos excepto el de electricidad para las áreas urbanas, sin embargo, los resultados no son estadísticamente significativos.

Complementariamente, SNMPE (2012), investiga el impacto que tiene la actividad minera en la economía peruana bajo dos enfoques: a nivel macroeconómico y según las condiciones de vida de las familias. En ambos casos, se encontró un impacto positivo en el ingreso per cápita mensual y en la reducción de la pobreza extrema pero un efecto negativo sobre el acceso a desagüe en los distritos mineros.

También, Del Pozo et al. (2013) evalúan el impacto de la re-distribución del canon minero y sus efectos en el bienestar de los hogares en el Perú durante el 2001-2010. Primero los autores realizan una evaluación (ex-post). Utilizando los estimadores de Diferencias en Diferencias y Variables instrumentales encontraron evidencia de un efecto positivo (negativo) en los hogares menos (más) vulnerables⁸. Lo anterior, cuestiona la efectividad del esquema actual de re-distribución. Luego, se aplica una evaluación (ex-ante) de esquemas alternativos, con base en microsimulaciones. Los resultados sugieren que, el impacto potencial del Canon Minero en el bienestar es positivo y con algunos efectos distributivos.

Por otro lado, Aragón y Rud (2013), incorporan la dinámica de la minería a través de los incrementos de las compras a nivel local, el efecto de los salarios y la producción de la empresa minera Yanacocha en Cajamarca⁹. Tomando como factor la distancia del distrito hacia la capital de Cajamarca, los autores encuentran que el efecto de la minería disminuye con la distancia a la capital y que la evolución de los indicadores de desarrollo regional en las áreas a lo largo y cerca de la ciudad hubiera sido similar en ausencia de la expansión de la mina.

⁸ En este caso, los hogares menos vulnerable son los menos pobres y urbanos. De otro lado, los hogares más vulnerables son los más pobres y rurales.

⁹ Los autores encuentran que la minera Yanacocha habría generado impactos distributivos favorables, en particular, encuentran evidencia de un incremento en los primeros percentiles de la distribución del ingreso similar al incremento promedio en los percentiles más altos.

Cuadro 12: Resumen de la Revisión de Literatura Nacional relacionado al tema de la minería

Referencia	Tipo de la evaluación	Objetivo	Metodología	Principales resultados
Barrantes et al. (2005)	Cuasi - experimental – Explicativa	Se busca analizar la influencia que puede tener para explicar la pobreza, el que un hogar este localizado en un distrito minero productor y reciba canon minero o que este situado en una zona rural.	Se utilizó el modelo Probit, para analizar el nivel de pobreza, en función a variables socioeconómicas. La base de datos que se utiliza son parte de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del 2002.	<p>El que un hogar este localizado en un distrito productor eleva ligeramente (5%) su probabilidad de que sea no pobre.</p> <p>El monto percibido por canon minero sea el distrito productor o no, no influye en dicha probabilidad de que el hogar sea pobre.</p> <p>El hecho de que el hogar este ubicado en un área urbana eleva en 16% su probabilidad de ser considerado como no pobre.</p>
Zegarra et al (2006)	Cuasi - experimental	Explorar empíricamente los posibles impactos de la actividad minera en el bienestar de las familias asentadas a su entorno, que estarían afectadas por el creciente clima de conflicto. Ello hizo que el área de estudio se redujera a la sierra del Perú.	<p>Se trabajó con una muestra de 988 hogares (416 rurales y 572 urbanos). 123 distritos son considerados como grupo de tratamiento. Se considera 1 si el distrito/hogar está influenciado por la minería, es decir cuando el distrito tiene algún tipo de actividad de explotación minera metálica y 0 de otro modo. El periodo de análisis es 2003/2004. Se utilizó el estimador Propensity Score Matching con controles, según la base de datos de la ENAH.</p> <p>Se aplicó emparejamiento con base a características observables a nivel distrital y del hogar.</p>	<p>La minería he tenido un impacto positivo en los ingreso y gastos de las familias urbanas de la sierra, mas no en las rurales. No obstante, este efecto es heterogéneo en la muestra.</p> <p>Se encontró un problema de desagrarización en los hogares rurales, mientras que se considera que los ingresos urbanos han crecido por la actividad minera.</p> <p>El incremento de los ingresos en los hogares urbanos está acompañado por un menor acceso a servicios de agua y desagüe o mayores posibilidades de contraer enfermedades.</p> <p>La minería tiene un efecto positivo sobre el ingreso de hogares en los que el jefe del hogar tiene una mayor educación.</p>

Ticci (2011)	Cuasi - experimental	Estudiar los impactos locales en la sierra del Perú de la minería sobre la migración, en el acceso a los servicios básicos, mercado laboral y en la distribución ocupacional entre los sectores.	<p>Utiliza datos a nivel distrital en base a los censos del 1993 y 2007. Evalúa tres tipos de distritos influenciados por la minería: El primero denominado "New mining districts", distritos con una proporción de concesiones mineras superior a determinados umbrales para capturar intensidades de la actividad minera, el segundo llamado "Old mining districts" para identificar tendencias previas y por último los denominados "Non mining districts" que agrupa al resto de distritos.</p>	En los nuevos distritos mineros, la minería afecta de manera negativa (no significativo) sobre el acceso a electricidad en áreas rurales.
			<p>Asimismo, se usa como línea de base la información correspondiente al Censo 1993 y como línea final al Censo 2007, para realizar un estimación de antes y después.</p>	En los nuevos distritos mineros, la minería tiene un efecto negativo (no significativo) sobre el acceso a servicios de agua y saneamiento en áreas rurales.
			<p>Se aplica Differences in differences con Propensity Score Matching y controles.</p>	En los nuevos distritos mineros, la actividad minera posee un efecto positivo (significativo) sobre el acceso a electricidad en áreas urbanas
				En los nuevos distritos mineros existe un impacto negativo (no significativo) sobre el acceso a servicios de agua y saneamiento en áreas urbanas
SNMPE y Macroconsult (2012)	Cuasi - experimental	Investigar el impacto que tiene la actividad minera en la economía peruana, bajo dos enfoques: a nivel macroeconómico y el otro a nivel de las condiciones de vida de las familias.	<p>Se tomaron a los hogares ubicados en la sierra peruana, el periodo de análisis es el 2010, se consideran a 77 distritos como grupo de tratamiento. 1 cuando el distrito tiene algún tipo de actividad de explotación minera al año 1993, en base a datos del MINEM y 0 de otro modo.</p>	Existe un impacto positivo en el ingreso mensual de los hogares
			<p>Asimismo, se aplica emparejamiento con base a características observables a nivel distrital y del hogar.</p>	La minería causa un efecto positivo en la reducción de la pobreza extrema.
			<p>Se usó Propensity Score Matching con controles</p>	Existe un impacto negativo en el acceso a desagüe

Del Pozo et al (2013)	Cuasi - experimental	Busca más evidencia empírica sobre la relación entre la minería y bienestar a nivel microeconómico, específicamente si el canon minero ha tenido impactos en indicadores de bienestar de los hogares en el Perú. Para ello se realiza una evaluación ex post y ex ante.	Para evaluar el impacto ex post de la política de redistribución minera se utilizan los datos de ENAHO (2001 - 2010) y del Censo 2007 del INEI. Se aplican dos estrategias basadas en el estimador Differences in differences y en Instrumental Variables.	El canon minero incrementa el ingreso y el consumo de los hogares en el Perú, sin embargo los impactos positivos son heterogéneos.
			Para la evaluación ex ante de algunos esquemas alternativos para la redistribución del Canon Minero en base a encuestas hogares y modelos de microsimulación.	Existe evidencia de que el canon minero incrementaría la pobreza extrema.
				El canon minero genera un mayor nivel de empleo local y al acceso a infraestructura social básica
				Los esquemas alternativos de redistribución de canon minero generan un impacto positivo en el ingreso familiar y podrían tener algunos efectos distributivos.
Aragon y Rud (2013)	Cuasi - experimental con regresiones por cuantiles	Estudiar el impacto económico local, producido por la actividad de la minera Yanacocha en Cajamarca	Se tomó la encuesta de hogares de ENAHO desde 1997 al 2006. Se definieron a los hogares tratados, como aquellos más cercanos a la capital regional (hasta 100 kilómetros) y los hogares de control, son los más alejados, antes y después de la expansión de la mina, es decir después del 2001.	Impacto positivo sobre el ingreso real en la capital regional y el resto de áreas.
			Se aplicó differences in differences con controles	Impacto positivo en la distribución del ingreso real.
				Impacto positivo en la reducción de la pobreza

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra una breve revisión sobre estudios que aplican la metodología escogida a fin de conocer sus resultados y limitaciones.

Alfaro y Guerrero (2013), miden y analizan los determinantes de la brecha de género en el ingreso rural agropecuario del Perú durante el 2004 y 2011 utilizando la metodología de descomposición de Oaxaca-Blinder para la media y la de Firpo et al. (2007) para el caso de cuantiles.

Los resultados se dividieron en dos niveles (rural agropecuario y nacional). A nivel rural, en el 2004, el estado civil y la proporción de miembros de familia que forman parte del ingreso per cápita, fueron las variables que favorecieron a la brecha a nivel de la media y de los cuantiles. En el 2011 se mantuvo el rol de las dos variables mencionadas, sumándose al efecto pro-brecha el tener una lengua nativa como lengua materna. A nivel nacional, en el 2004 las principales variables que contribuyeron al incremento de la brecha fueron el estado civil, proporción de miembros del hogar y educación. En el 2011, se incorporó la edad como una de las variables relevantes pro-brecha.

De la misma manera, Hoyos y Ñopo (2010) analizan la evolución de las brechas de ingresos entre hombres y mujeres para 18 países en América Latina durante 1992-2007. Los autores amplían la descomposición tradicional de Oaxaca y Blinder utilizando la metodología de *matching* exacto, la cual permite desagregar las brechas salariales en tres componentes: (1) brecha de género que se compara entre hombres y mujeres que tienen las mismas características individuales observables, (2) el componente que analiza las diferencias entre hombres (mujeres) que no pueden ser comparados con mujeres (hombres) ya que no cuentan con las mismas características individuales observables y (3) un componente no explicado.

Se observa que las brechas de ingreso han disminuido significativamente, por efecto de algunas características observables tales como el nivel de acumulación de capital humano. Sin embargo, este progreso se ha visto afectado por factores no explicados con efectos negativos significativos en la brecha salarial. La conclusión es que las brechas salariales están relacionadas con cambios en las normas y actitudes culturales hacia las mujeres, que podría afectar su entrada al mercado laboral, así como sus ingresos esperados.

Barrera-Osorio et al. (2011), analizan el aumento de la puntuación de Indonesia en el área de matemática para la prueba PISA¹⁰ durante los años 2003 y 2006. El aumento de calificación de la prueba se evaluó en relación con la familia, los estudiantes, la escuela y las características institucionales.

Los resultados de la técnica de descomposición de Oaxaca-Blinder señalan dos comportamientos relevantes. Gran parte del aumento de la calificación de la prueba se explica por los retornos a las características, en su mayoría relacionadas con la edad de los estudiantes. Sin embargo, los autores encuentran que el nivel adecuado de los maestros también juega un rol importante en las mejoras de las calificaciones.

Por su lado, Alvarado (2012), estima y descompone las diferencias salariales en Ecuador, considerando el impacto de las características geográficas y de la etnicidad. El autor estima la ecuación de participación en el mercado laboral y luego utiliza la metodología de Heckman (1979) para corregir el sesgo por autoselección. Posteriormente, se identifica si las diferencias salariales se deben a una diferencia en la dotación inicial de capital humano o por factores potencialmente discriminatorios según la descomposición de Oaxaca y Blinder.

El autor encuentra evidencia de brecha salarial para varios indicadores. La brecha salarial a favor de los hombres, por estabilidad laboral a favor de los que poseen contrato laboral y por estado civil a favor de los casados se debe a factores no observados. Mientras que la brecha salarial por etnia, área geográfica, regiones naturales y sector económico se deben a diferencias en la dotación inicial de capital humano.

Dado lo anterior, se confirma la no existencia de literatura donde se aplique la metodología de descomposición y se asocie con la actividad minera. Por lo tanto, se reitera la relevancia de esta investigación, ya que resulta necesario el uso de este método para conocer las brechas en los indicadores de desarrollo regional según género y por distrito productor minero.

¹⁰ Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes.

3. Metodología

3.1. Modelo de variable dependiente binomial

Para evaluar la probabilidad de ocurrencia sobre los indicadores de desarrollo regional¹¹ por género ante la presencia de la actividad minera, se plantea estimar el modelo de variable dependiente binomial a través del estimador de Máxima Verosimilitud. El modelo lineal a estimar es el siguiente:

$$Y_i^{k,j} = X_i\beta \quad (1)$$

Donde $k=1$ representa el conjunto de indicadores asociados a infraestructura social básica (acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad en la vivienda) mientras que $k=2$ para el caso educación (alfabetismo, nivel de educación y asistencia de niños a la escuela) de cada observación i . Por lo tanto, j es el indicador en análisis si pertenece al hombre ó mujer. En resumen, las variables dependientes asociadas a cada caso se pueden expresar de la siguiente manera:

$$Y_i^{1,j} = \begin{cases} 1 \text{ Indicadores de infraestructura social básica cuando} \\ \text{el jefe de hogar es hombre (mujer).} \\ 0 \text{ Indicadores de infraestructura social básica cuando} \\ \text{el jefe de hogar es mujer (hombre).} \end{cases} \quad (2)$$

$$Y_i^{2,j} = \begin{cases} 1 \text{ Indicadores de educación para el hombre (mujer).} \\ 0 \text{ Indicadores de educación para la mujer (hombre).} \end{cases} \quad (3)$$

El vector X es un conjunto de variables regresoras explicadas en la siguiente sección, las cuales, dos de ellas capturan el efecto de la actividad minera: (i) si el distrito donde está ubicado la vivienda es productor minero¹² o no y (ii) si algún miembro del hogar trabaja en la minería. Por lo descrito en (2) y (3), las estimaciones de cada variable dependiente se realizarán considerando el enfoque de género.

¹¹ Los indicadores de desarrollo regional determinados en esta investigación son: infraestructura social básica y educación.

¹² Se considera como distrito minero donde existe presencia de actividad minera. Esta información se obtuvo a partir de Cueva (2012) a través de los reportes mensuales de producción del Ministerio de Energía y Minas (MINEM). Ver Anexo 1 para más detalles.

La expresión (1) se puede estimar de la siguiente manera:

$$E(Y_i^{k,j}/X) = \Pr(Y_i^{k,j} = 1) = F(X_i\beta) \quad (4)$$

En (4), $F(.)$ es la función de distribución acumulada asumida, la cual, puede ser logística (modelo Logit) o normal (modelo Probit).

La elección entre un modelo Logit y Probit, no tiene una regla específica o clara sobre cual es mejor. Sin embargo, es posible escoger uno de ellos dependiendo de qué tan concentradas están las observaciones de la muestra en las colas de la distribución (Beltrán y Castro, 2010).

Según Berkson (1951), el modelo Logit, a diferencia del Probit, tiene una sencilla caracterización de sus condiciones de primer orden y distribución asintótica. Asimismo, el uso natural de su función de enlace para una distribución, así como la interpretación de los coeficientes en términos del ratio de de probabilidades, es otra fuente de atracción del modelo para este autor y para esta investigación.

Es importante mencionar que estimar el modelo de variable dependiente binomial no podrá calcular las diferencias por género pues no existe un factor de expansión por sexo. Sin embargo, a continuación se explicarán dos metodologías que permiten calcular las brechas por género en los indicadores de desarrollo regional.

3.2. Método de descomposición paramétrica de Oaxaca-Blinder

Para estimar las diferencias de medias en los indicadores de desarrollo regional según género¹³ ante la presencia de actividad minera, se utiliza el método de descomposición paramétrica de Oaxaca-Blinder¹⁴ (OB).

Supongamos que se tiene una variable dependiente $Y_i^{k,w}$, donde $k=1$ para indicadores de infraestructura social básica (acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad en la vivienda) y $k=2$ para educación (alfabetismo, nivel de educación y asistencia de niños a la escuela) de cada observación i . Asimismo, w captura los grupos a realizar el análisis,

¹³Adicionalmente, también se evalúa si existen brechas en los indicadores de desarrollo regional si la vivienda se encuentra en un distrito productor minero o no.

¹⁴ Oaxaca (1973) y Blinder (1973).

es decir, (i) género: hombre (H) ó mujer (M) y (ii) ubicación de la vivienda: si se encuentra en un distrito productor minero (DM) o no minero (DNM). Por lo tanto, si Y es explicado por un vector de determinantes X^{15} , los modelos de regresión a estimar son los siguientes:

$$\begin{aligned} Y_i^{k,H} &= X_i^H \beta^H + \epsilon_i^H \text{ para hombres} \\ Y_i^{k,M} &= X_i^M \beta^M + \epsilon_i^M \text{ para mujeres} \end{aligned} \quad (5)$$

Y también:

$$\begin{aligned} Y_i^{k,DM} &= X_i^{DM} \beta^{DM} + \epsilon_i^{DM} \text{ para distritos productores mineros} \\ Y_i^{k,DNM} &= X_i^{DNM} \beta^{DNM} + \epsilon_i^{DNM} \text{ para distritos no productores mineros} \end{aligned} \quad (6)$$

La brecha entre los resultados promedios (5) y (6) es, respectivamente, igual a:

$$Y_i^{k,H} - Y_i^{k,M} = X_i^H \beta^H - X_i^M \beta^M \quad (7)$$

$$Y_i^{k,DM} - Y_i^{k,DNM} = X_i^{DM} \beta^{DM} - X_i^{DNM} \beta^{DNM} \quad (8)$$

Donde X son vectores de variables explicativas evaluadas en la media para cada grupo explicado en (5) y (6). Si se quiere saber qué parte de la brecha es atribuible a (i) las diferencias en las X (componente explicado), más que (ii) las diferencias en los β 's (componente no explicado), las expresiones (7) y (8) se pueden reordenar de la siguiente manera:

$$Y_i^{k,H} - Y_i^{k,M} = \Delta X_1 \beta^M + \Delta \beta_1 X^M + \Delta \beta_1 \Delta X_1 = D + C + DC \quad (9)$$

$$Y_i^{k,DM} - Y_i^{k,DNM} = \Delta X_2 \beta^{DNM} + \Delta \beta_2 X^{DNM} + \Delta \beta_2 \Delta X_2 = D + C + DC \quad (10)$$

Con:

$$\begin{aligned} \Delta X_1 &= X_i^H - X_i^M, & \Delta \beta_1 &= \beta^H - \beta^M \\ \Delta X_2 &= X_i^{DM} - X_i^{DNM}, & \Delta \beta_2 &= \beta^{DM} - \beta^{DNM} \end{aligned}$$

Por lo tanto, la brecha en (9) y (10) es ocasionado debido a las diferencias en dotaciones (D), coeficientes (C) y la interacción entre ambos (DC). En este caso, el componente explicado esta dado por D y el no explicado es generado por la suma de C y DC.

¹⁵ Asumiendo exogeneidad, las expectativas condicionales del término de error en (5) y (6) es cero.

Si bien esta metodología ha sido extensamente usada en la literatura, no se encuentra ausente de críticas. Por ejemplo, Ata et al. (2009) destacaron tres debilidades en la metodología OB. En primer lugar, la descomposición sólo brinda información acerca de las brechas en niveles promedio, ya que no permite conocer como se distribuyen estas diferencias, lo cual puede ser una limitante importante en sociedades donde la desigualdad se da en más de una dimensión.

En segundo lugar, OB no toma en cuenta el hecho de que la relación entre los indicadores de desarrollo regional y las demás características no tiene que ser necesariamente lineal. En general, los resultados de esta metodología son muy sensibles a la especificación del modelo.

Finalmente, OB no restringe el análisis a individuos comparables, por lo que podría llevar a sesgos en los componentes asociados a la descomposición. De acuerdo con Rubin (1977), no es correcto comparar una variable en análisis entre grupos cuando un individuo del grupo A tiene un set de características que no es posible encontrar en individuos del grupo B.

3.3. Método de descomposición no paramétrica: Matching exacto

La última metodología para el cálculo de las brecha es la desarrollada por Ñopo (2004), quien utiliza una técnica *matching*, es decir, una alternativa no paramétrica en comparación al método OB. Son varias las ventajas del *matching* sobre la metodología de OB.

El *matching* no requiere asumir una forma funcional para el modelo. La relación entre las variables explicativas no tendría por qué ser lineal, como asumen OB. Barsky et al. (2002) encuentra que, debido a errores de especificación, las técnicas paramétricas podrían llevar a inferencias imprecisas. Asimismo, el *matching* si toma en cuenta las diferencias en los soportes entre grupos en comparación. En cambio, OB tiene que extender sus estimadores lineales fuera de los soportes para los cuales han sido calculados. Ñopo (2004) muestra que ello tiende a sobreestimar el factor no explicado de la brecha.

En relación con la técnica *propensity score matching* (PSM), la ventaja del *matching* exacto esta en el tratamiento que se les da a los grupos de observaciones dentro y

fuera del soporte común. Ambas técnicas hacen la descomposición entre la parte explicada y la no explicada de la brecha sólo en el interior del soporte común. Sin embargo, mientras el PSM deja de lado las observaciones fuera del soporte común, el *matching* exacto hace uso de ellas para medir dos componentes adicionales de la brecha, como se verá más adelante.

Se define al soporte común como la intersección de los soportes de características entre hombres y mujeres, y se procede a dividir la muestra en cuatro grupos: hombres dentro del soporte común, mujeres dentro del soporte común, hombres fuera del soporte común y mujeres fuera del soporte común. Lo mismo ocurre si en lugar de género, el grupo en análisis es si la vivienda se encuentra en un distrito productor minero o no.

Con el propósito de ubicar a los individuos que van dentro del soporte común y sobre la base de un vector de características X , el algoritmo empleado considera lo siguiente: (i) selecciona a todas las mujeres que comparten los mismos valores en su vector de características X ; (ii) selecciona a todos los hombres cuyo vector de características X toma los mismos valores que las mujeres en el paso anterior; (iii) asigna pesos a cada hombre seleccionado, de modo que la distribución de características X sea igual a la distribución de las mujeres seleccionadas.

Los cuatro componentes de la brecha, según Ñopo (2004), se resumen de la siguiente manera:

$$\Delta = \Delta_M + \Delta_F + \Delta_X + \Delta_0 \quad (11)$$

Donde¹⁶:

Δ_M : es la parte explicada de la brecha asociada a las diferencias entre los hombres fuera del soporte común y los que están dentro de este. Se interpreta como el incremento esperado en los indicadores de desarrollo regional que los hombres tendrían si todos ellos alcanzaran características comparables a la de las mujeres.

¹⁶ Si bien esta explicación está asociada a las brechas por género, el análisis también se puede realizar si se considera como grupo de estudio a si la vivienda se encuentra en un distrito productor minero o no.

Δ_F : es la parte explicada de la brecha asociada a las diferencias entre las mujeres fuera del soporte común y las que están dentro de este. Se interpreta como el incremento esperado en los indicadores de desarrollo regional que las mujeres tendrían si todas ellas alcanzaran características comparables a la de los hombres.

Δ_X : parte explicada por la diferente distribución de características entre hombres y mujeres dentro del soporte común. Al asumir que las mujeres reciben lo mismo por sus características que los hombres, la brecha se debe a que tienen dotaciones distintas.

Δ_0 : parte de la brecha que no puede ser explicada por las características de los individuos, ya que se asume que mujeres y hombres tienen la misma distribución de estas. Se atribuye a variables no observables.

4. Datos

4.1. Fuente de datos

Los datos provienen del Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Dado que el análisis que se pretende realizar es a nivel a distrital, las estadísticas del Censo son de suma importancia debido a su representatividad¹⁷ a ese nivel.

Es necesario destacar la importancia del análisis a nivel distrital en este estudio. Si se realizara un análisis a nivel departamental es muy probable que se pierdan observaciones valiosas debido a los promedios y a la heterogeneidad de las características sociales que se presentan en algunos distritos de un mismo departamento, esto impediría encontrar el verdadero impacto de la actividad minera en las distintas variables de análisis (educación e infraestructura social básica).

El XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007 contiene información sobre la magnitud, distribución y composición de la población, así como de sus características sociodemográficas y económicas, y las de sus viviendas y hogares. Este Censo fue de hecho o de facto, se desarrolló en un solo día en el área urbana (21 de octubre 2007) y

¹⁷ Si bien la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) presenta los módulos de empleo, salud, educación y características del hogar, entre otros; se debe tener en cuenta el problema de representatividad a nivel distrital que hace difícil su uso.

durante 15 días calendario en el área rural. El número de viviendas particulares y la población nominalmente censada en Arequipa fueron de 343, 631 casas y 1'152,303 personas, respectivamente.

4.2. Descripción de los datos

En el Cuadro 13 se muestra la definición de las variables dependientes (según indicadores de desarrollo regional) y las variables independientes que serán utilizadas en la metodología presentada en la sección anterior y cuyos resultados se mostrará a continuación.

Cuadro 13: Definición de variables utilizadas

Variables	Descripción	Código	Unidad de medida
Dependientes	Alfabetismo	Alf	1=si sabe leer y escribir; 0=otro caso
	Nivel de educación	Edu	1=si tiene grado superior universitario; 0=otro caso
	Asistencia de niños a la escuela	Asis	1=Si el hijo(a) asiste a la escuela; 0=otro caso
	Acceso de agua en la vivienda	Aagua	1=Si el abastecimiento de agua en la vivienda procede de red pública dentro de la vivienda; 0=otro caso
	Acceso a servicios higiénicos en la vivienda	Aservih	1=Si el abastecimiento de agua en la vivienda procede de red pública dentro de la vivienda;0=otro caso
	Acceso de electricidad en la vivienda	Aelec	1=Si la vivienda tiene alumbrado eléctrico por red pública; 0=otro caso
	Edad	Edad	Años
Estado civil	Estado Civil	1=Conviviente; 2=Separado(a); 3=Casado(a); 4=Viudo(a); 5=Divorciado(a); 6=Soltero(a)	
Lengua nativa	Lengua nativa	1=Nativa (quechua, aymara, ashaninka y otras lenguas nativas); 0=otro caso	
Categoría ocupacional	Categoría ocup.	1=Independiente; 2=Dependiente; 3=Otro; 4=Trabajo familiar no remunerado	
Presencia de un	Discapacidad	1=Si algún miembro tiene;	

miembro del hogar con alguna discapacidad		0=Ninguno tiene
Número de miembros en el hogar	Miembros	Número de personas
Algún miembro del hogar se encuentra afiliado algún seguro	Seguro	1=Si un miembro del hogar está afiliado algún seguro; 0=Otro caso
Área geográfica donde se ubica la vivienda	Área	1=Urbano; 0=Rural
Proporción de miembros en edad de trabajar (de 14 a 65 años), respecto al total de miembros	Prop. PEA	Número de personas
Género de la persona	Género	1= Hombre 0=Mujer
Algún miembro del hogar trabaja en el sector minero	Trabaja minería	1=Si la persona trabaja en el sector minero; 0=Otro caso
Si el distrito donde está ubicado la vivienda es productor minero	Distrito minero	1=Si el distrito, en el 2007, es producto minero; 0=Otro caso

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 3 se muestra las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en toda la muestra, por tipo de ubicación de la vivienda (si se encuentra en un distrito producto minero ó no) y para los hogares que tiene el jefe de hogar al hombre ó mujer. También, se incluye una matriz de correlaciones entre los distintos indicadores de infraestructura social y educación, con respecto a las variables que indican la actividad minera.

5. Resultados

5.1. Estimación con variable dependiente binomial

5.1.1. Efecto diferenciado de la minería sobre los indicadores de desarrollo regional según género

Las estimaciones de los modelos de variable dependiente binomial se realizaron considerando los indicadores de infraestructura social básica (si el hogar tiene acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad) y educación (alfabetismo, nivel de educación y asistencia de niños a la escuela).

Se optó por asumir una función de distribución acumulada logística (modelo Logit) debido a que esta distribución permitió la obtención de modelos con un mayor ajuste y una mejor capacidad predictiva. En el Anexo 4, se muestran los resultados de las regresiones para ambos tipos de indicadores concluyendo que todas las variables son estadísticamente significativas.

La interpretación de los coeficientes obtenidos en las regresiones mostradas en el Anexo 4, se limita a indicar el sentido del impacto (mayor o menor probabilidad). Para obtener la magnitud del impacto, se requiere analizar el efecto marginal de las variables sobre la probabilidad de que un hogar, cuyo jefe es hombre o mujer, tiene acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad. En el Cuadro 14 se muestra las estimaciones para todos los indicadores de infraestructura social básica.

Cuadro 14. Efecto marginal sobre los indicadores de infraestructura social básica^{1/}

	Acceso a Agua		Acceso a Servicios Higiénicos		Acceso a Electricidad	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Edad	0,0009 (0,07)	-0,0002 (-1,14)	0,0001 (1,46)	-0,0001 (-0,17)	-0,0002 (-0,37)	-0,0001 (-0,32)
Estado civil	0,001 (1,59)	0,002* (1,65)	0,002** (2,23)	0,004*** (3,13)	0,001 (0,59)	0,003** (2,46)
Lengua nativa	-0,020*** (-6,50)	-0,009* (1,67)	-0,038*** (-12,56)	-0,035*** (-6,51)	-0,016*** (-5,56)	-0,010** (-2,00)
Cat. Ocup.	-0,003 (-0,15)	-0,001 (-0,28)	-0,003 (-1,29)	-0,001 (-0,46)	-0,002 (-1,03)	0,002 (0,62)
Discapacidad	-0,324*** (-116,66)	-0,322*** (-63,62)	-0,287*** (-104,18)	-0,287*** (-57,36)	-0,421*** (-153,17)	-0,417 (-83,51)
Miembros	0,001 (0,82)	0,0001 (0,05)	0,004*** (5,04)	0,006*** (4,23)	0,001 (0,48)	-0,0001 (-0,12)
Seguro	0,003 (1,14)	0,011** (2,10)	0,008*** (2,98)	0,014*** (2,69)	-0,002 (-0,75)	0,006 (1,29)
Área	0,111*** (26,17)	0,111** (11,38)	0,08** (18,88)	0,100*** (10,05)	0,054*** (14,17)	0,059*** (6,79)
Prop. PEA	0,012 (1,60)	0,005 (0,50)	0,017** (2,24)	0,025** (2,34)	0,017** (2,31)	-0,006 (-0,60)
Dist. Minero	0,141*** (23,15)	0,072*** (5,16)	0,133*** (20,82)	0,071*** (4,93)	0,032*** (5,41)	0,018 (1,40)
Tbj. Minería	-0,040*** (-5,90)	-0,047 (-1,28)	-0,029*** (-4,42)	0,005 (0,13)	0,045*** (7,70)	0,051 (1,68)

1/ En este caso la variable dependiente es si un hogar, cuyo jefe es hombre o mujer, tiene acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad. Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los valores en paréntesis representan los valores z calculados. Se estimó usando los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Los resultados del efecto marginal indican que la minería ocasiona efectos diferenciados entre hogares cuyo jefe de hogar es hombre o mujer. Es decir, el hecho

que una vivienda esté ubicada en un distrito productor minero incrementa la probabilidad de que un hogar –cuyo jefe es hombre (mujer)- tenga acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad en 14,1 (7,2), 13,3 (7,1) y 3,2 (1,8) puntos porcentuales, respectivamente.

Para el caso en el que una persona trabaja en el sector minero, se encuentran efectos distintos en los indicadores de infraestructura social básica. Por un lado, se reduce la probabilidad de que un hogar –cuyo jefe es hombre- tenga acceso a agua y servicios higiénicos en 4 y 2,9 puntos porcentuales, respectivamente. Por otro lado, para el caso de acceso a electricidad, se incrementa la probabilidad en 4,5 puntos porcentuales. El efecto no es estadísticamente significativo en los hogares cuya jefa es mujer.

De las variables control utilizadas en las estimaciones, es importante destacar tres de ellas que son estadísticamente significativas al 5%. Si el idioma o lengua con el que aprendió hablar la persona fue nativa, reduce la probabilidad de tener acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad entre 1 y 4 puntos porcentuales. Si algún miembro del hogar presenta discapacidad, también se reduce la probabilidad de que la vivienda presente algún servicio básico entre 29 y 42 puntos porcentuales.

Finalmente, si la vivienda se encuentra en un área urbana, se incrementa la probabilidad de que el hogar tenga acceso algún servicio básico entre 5 y 11 puntos porcentuales.

Con respecto a los indicadores de educación, el que un distrito sea productor minero reduce la oportunidad de incrementar el nivel educativo de las personas. El Cuadro 15 muestra que si la vivienda se encuentra en un distrito productor minero, se reduce la probabilidad de que un hombre (mujer) tenga grado de educación superior universitaria en 10,3 (9,4) puntos porcentuales. Asimismo, se reduce la probabilidad de que exista alfabetismo en un hombre (mujer) en 0,3 (1,1) puntos porcentuales, respectivamente. Peor aún, se reduce la probabilidad de que un hijo(a) asista al colegio en un 8,2 (11,7) puntos porcentuales. Estos resultados también son similares cuando una persona en el hogar trabaja en el sector minero.

Cuadro 15. Efecto marginal sobre los indicadores de educación^{1/}

	Alfabetismo		Nivel de educación		Asistencia de niños a la escuela	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Edad	-0,0002*** (-29,03)	-0,0007*** (43,25)	0,004*** (65,14)	0,003*** (32,53)	-0,017*** (-69,55)	-0,016*** (-53,00)
Estado civil	-0,003*** (-6,72)	0,001*** (11,87)	0,023*** (49,45)	0,029*** (53,16)	0,021*** (16,10)	0,037*** (23,56)
Lengua nativa	-0,009*** (-21,40)	-0,045*** (-35,61)	-0,188*** (-112,09)	-0,238*** (-127,34)	-0,036*** (-5,05)	-0,054*** (-5,66)
Cat, ocup,	0,0002 (0,20)	-0,0004** (-2,51)	0,023*** (15,20)	0,030*** (20,03)	-0,021*** (-7,61)	-0,008*** (-2,73)
Discapacidad	-0,0002 (-1,32)	-0,001*** (-3,94)	-0,006*** (-3,39)	-0,006*** (-2,73)	0,003 (0,68)	-0,004*** (0,91)
Miembros	0,003*** (3,09)	0,001*** (4,65)	0,001*** (12,74)	0,004*** (14,59)	-0,007*** (-8,92)	-0,007*** (-6,66)
Seguro	0,002*** (13,55)	0,005*** (16,80)	0,148*** (76,91)	0,194*** (85,82)	0,104*** (24,61)	0,081*** (17,98)
Área	0,006*** (14,06)	0,015*** (17,36)	0,158*** (45,37)	0,178*** (28,75)	0,134*** (17,98)	0,141*** (11,23)
Prop. PEA	0,001*** (3,44)	0,005*** (9,60)	0,0001 (0,04)	0,034*** (7,31)	-0,018* (-1,80)	0,036*** (3,04)
Dist. Minero	-0,003*** (-7,24)	-0,011*** (-9,40)	-0,103*** (-27,79)	-0,094*** (-15,69)	-0,082*** (-10,56)	-0,117*** (-9,38)
Tbj. Minería	0,002*** (10,83)	-0,005*** (7,02)	-0,004 (-0,90)	0,113*** (6,16)	-0,079*** (-9,70)	-0,081*** (-3,29)

1/ En este caso la variable dependiente es si sabe leer y escribir (alfabetismo), si tiene grado superior universitario (nivel de educación) y si el hijo(a) asiste a la escuela por sexo.

Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los valores en paréntesis representan los valores z calculados. Se estimó usando los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

De los resultados anteriores, se extraen algunos aportes importantes. Cuando está presente la actividad minera en un distrito, los hogares tienden a tener acceso a servicios básicos en su vivienda como agua, servicios higiénicos y electricidad aunque de manera diferenciada por tipo de jefe de hogar (hombre o mujer). Sin embargo, los resultados sobre los indicadores de educación muestran que la minería no ayuda a incrementar el alfabetismo, el nivel de educación en las personas y la asistencia de los hijos a la escuela. En el Anexo 5 se muestra evidencia de que los resultados son robustos independiente del género del jefe de hogar.

5.1.2. Efecto diferenciado de la minería (pequeña y gran escala) sobre los indicadores de desarrollo regional según género

Los resultados anteriores permitieron encontrar si existe un efecto diferenciado entre hombres y mujeres ante la presencia de actividad minera, sin embargo, dado que sólo el 25 por ciento de los distritos su producción minera es alta¹⁸, separar la minería en pequeña y gran escala se hace necesaria. Considerando la producción minera total¹⁹ 2007 por distrito, se establece²⁰ como distrito productor minero a pequeña (gran) escala si la producción se encuentra por debajo (encima) de su promedio.

Cuadro 16. Efecto marginal sobre los indicadores de infraestructura social básica^{1/} considerando minería (pequeña y gran escala)

	Acceso a Agua		Acceso a Servicios Higiénicos		Acceso a Electricidad	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Edad	0,0006 (0,05)	-0,0002 (-1,06)	0,0001 (1,44)	-0,0001 (-0,09)	-0,0001 (-0,38)	-0,0001 (-0,27)
Estado civil	0,001 (1,77)	0,002* (1,72)	0,002** (2,40)	0,004*** (3,19)	0,001 (0,70)	0,003** (2,50)
Lengua nativa	-0,019*** (-6,34)	-0,009* (-1,66)	-0,038*** (-12,49)	-0,035*** (-6,50)	-0,016*** (-5,64)	-0,010** (-2,02)
Cat. Ocup.	-0,001 (-0,62)	-0,001 (-0,32)	-0,004 (-1,72)	-0,002 (-0,48)	-0,003 (-1,42)	0,002 (0,61)
Discapacidad	-0,324*** (-116,48)	-0,321*** (-63,44)	-0,287*** (-103,99)	-0,286*** (-57,19)	-0,421*** (-152,99)	-0,417 (-83,39)
Miembros	0,001 (0,95)	0,0001 (0,05)	0,004*** (5,19)	0,006*** (4,23)	0,001 (0,61)	-0,0001 (-0,11)
Seguro	0,003 (1,23)	0,011** (2,11)	0,008*** (3,03)	0,014*** (2,78)	-0,002 (-0,78)	0,006 (1,33)
Área	0,105*** (24,86)	0,105*** (10,70)	0,075*** (17,69)	0,095*** (9,54)	0,051*** (13,11)	0,056*** (6,42)
Prop. PEA	0,012 (1,52)	0,005 (0,42)	0,017** (2,18)	0,025** (2,26)	0,017** (2,30)	-0,006 (-0,64)
Dist. Minero (pequeña escala)	0,171*** (24,79)	0,150*** (9,18)	0,169*** (23,11)	0,151*** (8,72)	0,059*** (8,86)	0,062*** (3,95)
Dist. Minero (gran escala)	0,057*** (4,33)	-0,094*** (-3,09)	0,048*** (3,54)	-0,074** (-2,47)	-0,058*** (-4,52)	-0,065** (-2,44)
Tbj. Minería	-0,044*** (-6,41)	-0,060 (-1,59)	-0,035*** (-5,23)	-0,008 (-0,24)	0,042*** (7,17)	0,045 (1,46)

1/ En este caso la variable dependiente es si un hogar, cuyo jefe es hombre o mujer, tiene acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad. Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los valores en paréntesis representan los valores z calculados. Se estimó usando los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

¹⁸ Los distritos con mayor producción minera en el 2007 son Yarabamba, Salamanca, Cayarani y Yanacuyhua.

¹⁹ Está conformada por la producción de cobre, zinc, plomo, plata y oro en TMF.

²⁰ Si bien la definición de pequeña y gran minería puede ser sensible al criterio que se establezca, consideramos pertinente elaborarlo en base al promedio a fin de tener una medida que sirva de referencia para estudios posteriores.

En el Cuadro 16 se muestra las estimaciones para todos los indicadores de infraestructura social básica considerando la minera a pequeña y gran escala, encontrando diferentes aspectos a discutir.

En primer lugar, el hecho que una vivienda esté ubicada en un distrito productor minero a pequeña escala incrementa la probabilidad de que un hogar –cuyo jefe es hombre (mujer)- tenga acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad en 17,1 (15,0), 16,9 (15,1) y 5,9 (6,2) puntos porcentuales, respectivamente. Es decir, en este caso pareciera que no existen muchas diferencias entre el género del jefe de hogar.

Cuadro 17. Efecto marginal sobre los indicadores de educación^{1/} considerando minería (pequeña y gran escala)

	Alfabetismo		Nivel de educación		Asistencia de niños a la escuela	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Edad	-0,001*** (-28,97)	-0,001*** (-43,25)	0,004*** (65,22)	0,003*** (32,60)	-0,017*** (-69,55)	-0,016*** (-52,92)
Estado civil	-0,001*** (-6,79)	-0,001*** (11,68)	0,023*** (49,49)	0,029*** (53,14)	0,021*** (16,11)	0,037*** (23,56)
Lengua nativa	-0,009*** (-21,51)	-0,046*** (-35,80)	-0,188*** (-112,59)	-0,238*** (-127,56)	-0,037*** (-5,35)	-0,057*** (-6,11)
Cat, ocup,	0,0001 (0,48)	-0,0003** (-1,99)	0,023*** (15,22)	0,030*** (20,09)	-0,021*** (-7,60)	-0,008*** (-2,61)
Discapacidad	-0,0002 (-1,43)	-0,001*** (-4,01)	-0,006*** (-3,26)	-0,006*** (-2,73)	0,003 (0,69)	-0,004*** (-0,94)
Miembros	0,003*** (2,76)	0,003*** (4,54)	0,001*** (10,07)	0,004*** (14,38)	-0,007*** (-8,93)	-0,007*** (-6,69)
Seguro	0,002*** (13,18)	0,005*** (16,47)	0,148*** (76,74)	0,193*** (85,80)	0,104*** (24,59)	0,081*** (17,91)
Área	0,003*** (19,70)	0,009*** (24,67)	0,164*** (46,23)	0,180*** (28,90)	0,136*** (18,28)	0,146*** (11,69)
Prop. PEA	0,001*** (-3,44)	0,005*** (9,77)	-0,0001 (0,03)	0,034*** (7,37)	-0,017* (-1,71)	0,037*** (3,16)
Dist. Minero (pequeña escala)	-0,003*** (-6,40)	-0,009*** (-7,02)	-0,107*** (-26,06)	-0,096*** (-13,60)	-0,075*** (-7,97)	-0,117*** (-7,38)
Dist. Minero (gran escala)	-0,002*** (-2,81)	-0,008*** (-4,21)	-0,061*** (-7,15)	-0,093*** (-7,18)	-0,078*** (-4,08)	-0,066** (-2,18)
Tbj. Minería	0,002*** (10,92)	0,005*** (6,88)	-0,007* (-1,73)	0,113*** (6,14)	-0,082*** (-10,22)	-0,081*** (-3,28)

1/ En este caso la variable dependiente es si sabe leer y escribir (alfabetismo), si tiene grado superior universitario (nivel de educación) y si el hijo(a) asiste a la escuela por sexo.

Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los valores en paréntesis representan los valores z calculados. Se estimó usando los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

En segundo lugar, cuando una vivienda está ubicada en un distrito productor minero a gran escala se incrementa la probabilidad de que un hogar tenga acceso a agua y

servicios higiénicos sólo cuando el género del jefe de hogar es hombre. Caso contrario ocurre cuando se analiza el acceso a electricidad.

Finalmente, si la vivienda está ubicada en un distrito productor minero a gran escala y el jefe de hogar es mujer, se reduce la probabilidad de tener acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad en 9,4, 7,4 y 6,5 puntos porcentuales. En este caso, existe menos probabilidad de que un hogar acceda a servicios básicos ante la presencia de la gran minería.

Para el caso en el que una persona trabaja en el sector minero, se encuentran efectos distintos en los indicadores de infraestructura social básica. Por un lado, se reduce la probabilidad de que un hogar –cuyo jefe es hombre- tenga acceso a agua y servicios higiénicos en 4 y 3,5 puntos porcentuales, respectivamente. Por otro lado, para el caso de acceso a electricidad, se incrementa la probabilidad en 4,2 puntos porcentuales. El efecto no es estadísticamente significativo en los hogares cuya jefa es mujer.

De las variables control utilizadas en las estimaciones, es importante destacar tres de ellas que son estadísticamente significativas al 5%. Si el idioma o lengua con el que aprendió hablar la persona fue nativa, reduce la probabilidad de tener acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad entre 0,9 y 3,8 puntos porcentuales. Si algún miembro del hogar presenta discapacidad, también se reduce la probabilidad de que la vivienda presente algún servicio básico entre 29 y 42 puntos porcentuales. Asimismo, si la vivienda se encuentra en un área urbana, se incrementa la probabilidad de que el hogar tenga acceso algún servicio básico entre 5 y 11 puntos porcentuales.

Con respecto a los indicadores de educación, independiente de si la minería es pequeña o gran escala, igual reduce la oportunidad de incrementar el nivel educativo de las personas. El Cuadro 17 indica que si la vivienda se encuentra en un distrito productor minero a pequeña escala, se reduce la probabilidad de que un hombre (mujer) tenga grado de educación superior universitaria en 10,7 (9,6) puntos porcentuales. Lo mismo ocurre, pero en menor magnitud, cuando la minería es a gran escala.

Cuando la minería es a pequeña escala, se reduce la probabilidad de que exista alfabetismo en un hombre (mujer) entre 0,3 (0,9) puntos porcentuales, respectivamente. Peor aún, se reduce la probabilidad de que un hijo(a) asista al colegio

en un 7,5 (11,7) puntos porcentuales. Estos resultados también son similares cuando la minería es a gran escala.

De los resultados mostrados en los Cuadros 16 y 17, se destacan algunos aportes. En primer lugar, los resultados son robustos a la evidencia mostrada cuando no se considera minería a pequeña y gran escala (Cuadros 14 y 15). En segundo lugar, si bien parecería indicar que la minería a pequeña escala es la responsable de que los hogares tengan acceso a servicios básicos, es importante tener en cuenta que los resultados pueden estar relacionados a que la mayoría de distritos mineros la producción minera 2007 fue baja²¹. Finalmente, se demuestra que la minería no ayuda a que un hombre o mujer tenga grado de educación superior universitaria, ni que se incremente el alfabetismo o que un hijo(a) asista al colegio.

En el Anexo 6 se presentan las estimaciones logit asociadas a los efectos marginales de los Cuadros 16 y 17. Asimismo, el Anexo 7 muestra evidencia de que los resultados también son robustos independiente del género del jefe de hogar.

A fin de evaluar si existe una brecha en los indicadores de desarrollo regional por género y ubicación de la vivienda, a continuación se muestran los resultados a partir de la descomposición paramétrica (Oaxaca-Blinder) y no paramétrica (*matching* exacto).

5.2. Cálculo de la brecha según estimación paramétrica: Oaxaca-Blinder

En primer lugar, se realiza las estimaciones considerando el género del jefe de hogar como grupo de comparación. En el Cuadro 18, se observa una brecha muy baja entre los indicadores de educación e infraestructura social básica, siendo la componente no explicada la más importante al momento de calcular la brecha.

Si la vivienda está ubicada en un distrito producto minero ó si alguna persona del hogar trabaja en el sector minero, estas variables no son las causantes de la poca brecha existente entre los indicadores mencionados. Estos resultados son corroborados por Orihuela y Paredes (2015), quienes mencionan que la pequeña brecha de acceso a educación no se ven alterada por el boom minero.

²¹ Se define como producción minera baja, aquella que está por debajo del promedio para el año 2007 en Arequipa, es decir, 267 TMF.

Cuadro 18. Resultados (%) de la descomposición paramétrica por género (jefe del hogar): Oaxaca-Blinder

	Alfabetismo	Nivel de Educación	Asistencia de niños a la escuela	Acceso a agua	Acceso a servicios higiénicos	Acceso a electricidad
Brecha Total	-2,79***	1,14***	2,66***	0,83***	0,42	0,39
<i>Comp. Explicada</i>						
Edad	0,04***	-0,32***	-1,43***	-0,001	-0,001	0,001
Estado civil	-0,02***	0,41***	-0,21***	0,10	0,15**	0,03
Lengua nativa	-0,01***	-0,13***	0,02***	-0,05***	-0,10***	-0,04***
Cat. ocup.	0,001	0,07***	-0,31***	0,001	0,001	0,004
Discapacidad	-0,001	-0,001	0,001	0,03	0,03	0,04
Miembros	-0,02***	-0,08***	-0,15***	-0,04	-0,23***	-0,02
Seguro	0,01***	0,43***	0,98***	-0,001	-0,01***	0,004
Área	0,09***	0,61***	0,39***	0,57***	0,42***	0,27***
Prop. PEA	-0,001	0,001	0,17***	-0,01	-0,01**	-0,01***
Dist. Minero	0,04***	0,30***	0,10***	-0,28***	-0,26***	-0,06***
Tbj. Minería	0,07***	-0,001	0,20***	0,16***	0,12***	-0,17***
Total Explicado	0,07***	1,30***	-0,23**	0,49***	0,08	0,05
<i>Comp. no Explicada</i>						
Edad	-8,85***	-6,07***	3,08***	-1,02	-0,87	-0,07
Estado civil	0,02	2,28***	6,66***	0,20	0,64	0,69*
Lengua nativa	-1,86***	-0,76***	-0,05	0,28	0,08	0,15
Cat. ocup.	0,26**	1,05***	2,62***	-0,07	0,21	0,60
Discapacidad	-0,11	-0,01	-0,17	0,02	0,03	0,05
Miembros	0,05***	0,22***	0,84	-0,18	0,64	-0,15
Seguro	0,56***	1,89***	-0,99***	0,24	0,16	0,26
Área	4,57***	-0,75**	0,41	0,17	1,74	0,52
Prop. PEA	-0,39	2,11*	7,18**	-0,46	0,59	-1,49
Dist. Minero	-0,10***	0,03**	-0,05**	-0,19***	-0,17	-0,03
Tbj. Minería	0,01***	0,05***	-0,003	-0,003	0,01	0,003
Constante	2,84***	-0,21**	-16,58***	1,33	-2,71	-0,26
Total no explicado	-2,86***	-0,16***	2,89***	0,34	0,33	0,34

Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Para el cálculo de la brecha (grupo 1 – grupo 2) se consideró como grupo 1: a las jefas de hogar mujeres mientras que el grupo 2 a los jefes de hogar hombres. Se utilizó los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

En segundo lugar, se planteó como alternativa hacer la estimación anterior pero en lugar de separar por género, se consideró pertinente diferenciar por la ubicación de la vivienda (es decir, si está se encuentra en un lugar productor minero o no). Lo anterior, es relevante analizar pues consideramos que aquellos hogares que están dentro de los lugares productores mineros pueden tener mayor acceso a diferentes servicios (infraestructura y educación) que los lugares donde no existe minería.

Cuadro 19. Resultados (%) de la descomposición paramétrica por ubicación de la vivienda: Oaxaca-Blínder

	Alfabetismo	Nivel de Educación	Asistencia de niños a la escuela	Acceso a agua	Acceso a servicios higiénicos	Acceso a electricidad
Brecha Total	2,49***	16,29***	11,87***	-11,35***	-8,92***	-1,21***
<i>Comp. Explicada</i>						
Edad	-0,76***	0,39***	-3,19***	0,04	-0,09	0,02
Estado civil	-0,18***	0,32***	0,12**	0,15***	0,14***	0,25***
Lengua nativa	0,92***	1,54***	1,30***	0,58***	0,54***	0,14
Cat. ocup.	0,11***	0,14***	0,04	0,20***	0,28***	0,21***
Discapacidad	7,11e-04	-0,02	-0,01	-0,01***	-0,84***	-1,18***
Miembros	-0,41***	-0,51***	-0,12*	0,04***	5,12***	6,98***
Seguro	0,01	-0,51***	0,46***	0,58***	0,94***	0,59***
Área	1,93***	1,90***	3,56***	-3,16***	-2,20***	-1,23***
Prop. PEA	0,08	-0,36**	-0,48***	-3,14***	-2,94***	-2,65***
Género	-1,61***	0,24**	-0,22	0,12	0,39**	0,25*
Tbj. Minería	-0,28***	0,86***	0,01***	-0,04***	-4,81***	-3,71***
Total Explicado	-0,19	4,01***	2,60***	-6,10***	-3,45***	-0,31
<i>Comp. no Explicada</i>						
Edad	9,75***	6,41***	-11,03***	0,01	3,29***	0,43
Estado civil	1,65***	5,03***	5,48***	-0,49	0,17	-1,79***
Lengua nativa	0,22***	-1,78***	0,13*	0,51***	0,07	-0,13
Cat. ocup.	-3,83***	-0,71	-4,00**	-7,16***	-10,27***	-7,54***
Discapacidad	-0,05	0,03	-0,70	-0,48***	-1,34***	-2,42***
Miembros	-0,02***	0,07***	0,54	0,16***	0,07***	0,33***
Seguro	-0,52***	3,48***	0,49	3,66***	5,90***	3,58***
Área	-0,83**	7,26***	2,54*	17,43***	13,28***	7,80***
Prop. PEA	0,48	2,48***	7,46**	12,57***	11,68***	11,15***
Género	3,52***	1,00***	-2,54	0,33	1,08**	0,73
Tbj. Minería	-0,05	0,07***	-0,05	-0,25***	-0,26***	-0,07***
Constante	-0,72**	-11,01***	11,27**	-31,53***	-29,15	-12,98**
Total no explicado	2,68***	12,28***	9,27**	-5,25***	-5,47***	-0,90***

Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Para el cálculo de la brecha (grupo 1 – grupo 2) se consideró como grupo 1: a las viviendas que están ubicadas en los distritos productores no mineros y al grupo 2: como las viviendas que están situadas en los distritos productores mineros. Se utilizó los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Los resultados mostrados en el Cuadro 19 muestran evidencia interesante. Es decir, si bien la componente no explicada fue la más importante al momento de dar cuenta de la brecha en los indicadores de educación e infraestructura social básica, sorpresivamente el alfabetismo es mayor en los distritos no mineros que en los lugares donde existe la minería en aproximadamente 2,49%. Peor aún, en las zonas donde no existe minería el nivel de educación (superior universitaria) y la asistencia de niños a la escuela es mayor a los distritos mineros en un 16,29% y 11,87%, respectivamente.

Dicho lo anterior, la minería no mejora la educación en Arequipa. Desde una perspectiva de política pública, los resultados sugieren que para reducir dicha brecha es fundamental el apoyo del gobierno apoyado por las empresas mineras para desarrollar infraestructura educativa adecuada²² y apoyo en los procesos de enseñanza, es decir, mediante la incorporación de tecnologías de información y la capacitación de los docentes, entre otros aspectos.

Con respecto a los indicadores de infraestructura social básica, ocurre todo lo contrario. El acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad en las viviendas es mayor en los lugares donde existe minería con respecto a los no mineros en un 11,35%, 8,92% y 1,21%, respectivamente.

Esta evidencia empírica es razonable puesto que la minería permite financiar proyectos que incrementan la oferta de bienes públicos e infraestructura básica incluyendo proyectos productivos, los cuales tienen el potencial de mejorar los retornos de la actividad económico a nivel local incrementando los ingresos, el consumo y de manera más directa aumentando el acceso a servicios básicos (Del Pozo et al., 2013).

En este caso, se presentan algunas sugerencias. Siendo los menos beneficiados los distritos productores no mineros, se sugiere establecer medidas de política para que los gobiernos regionales puedan potenciar mecanismos adicionales para la focalización y priorización de grupos poblacionales en mayor estado de vulnerabilidad (hogares, barrios y/o comunidades urbanos y rurales donde no está presente la minería); lo cual contribuiría a reducir las brechas de acceso a infraestructura social básica.

²² Un claro ejemplo de esto es el desarrollado por la empresa minera Buenaventura, quien desarrolla en Huancavelica el proyecto Escuelas Exitosas, que busca elevar la calidad educativa en las zonas rurales. Asimismo, se brinda apoyo a la Universidad para el Desarrollo Andino (UDEA), quien es la primera institución que imparte enseñanza bilingüe (quechua-castellano) en el Perú.

5.3. Cálculo de la brecha según estimación no paramétrica: Matching exacto

Ahora se procede a calcular la brecha utilizando la metodología no paramétrica de Ñopo (2004). Dado que se quiere evaluar si la minería tuvo o no un impacto en la diferencias de los indicadores de desarrollo regional según grupo de análisis, se propone calcular la brecha total y sus componentes incluyendo todas las variables regresoras²³ con y sin el indicador minero. Por lo tanto, se permitirá evaluar si la existencia de minería permite reducir las diferencias que existe ya sea en los indicadores de infraestructura social básica y educación.

En el Cuadro 20 se muestran los resultados de la brecha para los indicadores de infraestructura social básica según género del jefe de hogar y la ubicación de la vivienda.

Para el primer caso, se observa una brecha muy baja en el acceso a agua (1,63%), servicios higiénicos (1,66%) y electricidad (0,61%). Asimismo, si algún miembro del hogar trabaja en el sector minero, el porcentaje de componente explicado no se ve reducido en el acceso agua (0,34%). Sin embargo, si se observa una pequeña reducción de la brecha en el acceso a servicios higiénicos (de 0,35% a 0,04%) y electricidad (de 0,24% a 0,20%). El porcentaje de componente no explicado es 1% en la mayoría de indicadores.

Para el segundo caso, los resultados muestran que cuando se compara entre distritos productores mineros y no mineros, la brecha en el acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad son 12,36%, 10,33% y 0,84%, respectivamente. Si algún miembro del hogar trabaja en el sector minero, el porcentaje de componente explicado se ve reducido en el acceso a agua (de 5,48% a 5,29%) y servicios higiénicos (de 4,10% a 3,82%) aunque se mantiene constante en el acceso a electricidad (0,84%). Con respecto a la parte no explicada de la brecha, este se encuentra aproximadamente entre 2% a 6%.

Finalmente, los resultados permiten entonces inferir que la minería si ayuda a mejorar la brecha existente en los indicadores de infraestructura social básica cuando el grupo

²³ Estas variables están dadas por: edad, estado civil, lengua nativa, categoría ocupacional, discapacidad, miembros, seguro, área, proporción PEA y género.

de comparación es la ubicación de la vivienda y no cuando se analiza el género del jefe de hogar.

Cuadro 20. Resultados (%) de la descomposición no paramétrica sobre los indicadores de infraestructura social básica

Según Género (Jefe del hogar)	Acceso a agua		Acceso a servicios higiénicos		Acceso a electricidad	
	Sin Minería	Con Minería	Sin Minería	Con Minería	Sin Minería	Con Minería
Brecha Total	-1,63	-1,63	-1,66	-1,66	-0,61	-0,61
<i>Total componente Explicada</i>	<i>-0,34</i>	<i>-0,34</i>	<i>-0,35</i>	<i>0,04</i>	<i>-0,24</i>	<i>-0,20</i>
Δ_M	-3,55	-3,32	-3,55	-3,20	-3,15	-2,96
Δ_F	1,25	1,28	1,25	1,51	1,11	1,16
Δ_X	1,96	1,70	1,95	1,73	1,80	1,60
<i>Total componente no explicada</i>	<i>-1,28</i>	<i>-1,29</i>	<i>-1,31</i>	<i>-1,71</i>	<i>-0,37</i>	<i>-0,41</i>
Δ_0	-1,28	-1,29	-1,31	-1,71	-0,37	-0,41
% M	70,37	67,66	70,37	67,66	70,37	67,66
% F	79,23	78,31	79,23	78,31	79,23	78,31

Según Ubicación de la Vivienda	Acceso a agua		Acceso a servicios higiénicos		Acceso a electricidad	
	Sin Minería	Con Minería	Sin Minería	Con Minería	Sin Minería	Con Minería
Brecha Total	12,36	12,36	10,33	10,33	-0,84	-0,84
<i>Total componente Explicada</i>	<i>5,48</i>	<i>5,29</i>	<i>4,10</i>	<i>3,82</i>	<i>1,21</i>	<i>1,21</i>
Δ_M	2,35	2,77	0,66	1,20	-1,31	-1,03
Δ_F	0,96	0,85	0,93	0,80	1,01	0,91
Δ_X	2,17	1,67	2,51	1,79	1,51	1,33
<i>Total componente no explicada</i>	<i>6,89</i>	<i>7,07</i>	<i>6,23</i>	<i>6,50</i>	<i>-2,06</i>	<i>-2,05</i>
Δ_0	6,89	7,07	6,23	6,50	-2,06	-2,05
% M	77,34	72,14	77,34	72,14	77,34	72,14
% F	68,19	66,25	68,19	66,25	68,19	66,25

Notas: % M es el porcentaje de los individuos cuya variable es igual a 1 (jefe de hogar hombre ó si la vivienda está ubicada en un distrito productor minero) que están dentro del soporte común dadas las variables definidas para el match. % F es el porcentaje de los individuos cuya variable es igual a 0 (jefe de hogar mujer ó si la vivienda está ubicada en un distrito productor no minero) que están dentro del soporte común dadas las variables definidas para el match.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Los resultados de la descomposición de la brecha para los indicadores de educación se muestran en el Cuadro 21.

Si el grupo de comparación es el género del jefe de hogar, se observa una brecha en alfabetismo, nivel de educación y asistencia de niños a la escuela de 3,82%, 10,06% y 0,60%, respectivamente. Asimismo, cuando algún miembro del hogar trabaja en el sector minero, el porcentaje de componente explicado se ha incrementado en el caso de alfabetismo (de 2,68% a 2,71%) y asistencia de niños a la escuela (de 4,84% a

4,91%). Para el nivel de educación, este se ha reducido levemente (de 11,53% a 11,27%). El componente explicado en la mayoría de casos es 1% excepto en el acceso a electricidad (4,31%).

Cuadro 21. Resultados (%) de la descomposición no paramétrica sobre los indicadores de educación

Según Género (Jefe del hogar)	Alfabetismo		Nivel de Educación		Asistencia de niños a la escuela	
	Sin Minería	Con Minería	Sin Minería	Con Minería	Sin Minería	Con Minería
Brecha Total	3,82	3,82	10,06	10,06	-0,60	-0,60
<u>Total componente explicada</u>	2,68	2,71	11,53	11,27	-4,84	-4,91
Δ_M	0,81	0,99	0,28	0,05	-5,81	-6,38
Δ_F	-0,37	-0,39	-0,16	-0,08	4,61	4,79
Δ_X	2,24	2,11	11,41	11,30	-3,64	-3,32
<u>Total componente no explicada</u>	1,14	1,11	-1,47	-1,21	4,24	4,31
Δ_0	1,14	1,11	-1,47	-1,21	4,24	4,31
% M	88,11	85,96	88,11	85,96	92,73	92,08
% F	92,07	91,47	92,07	91,47	94,20	93,97

Según Ubicación de la Vivienda	Alfabetismo		Nivel de Educación		Asistencia de niños a la escuela	
	Sin Minería	Con Minería	Sin Minería	Con Minería	Sin Minería	Con Minería
Brecha Total	-6,34	-6,34	-63,74	-63,74	0,08	0,08
<u>Total componente explicada</u>	3,27	3,54	-7,87	-10,39	6,71	6,58
Δ_M	2,77	4,01	5,92	6,65	-6,59	-8,19
Δ_F	-3,25	-3,61	-18,62	-21,15	17,49	17,98
Δ_X	3,75	3,14	4,83	4,11	-4,19	-3,21
<u>Total componente no explicada</u>	-9,62	-9,89	-55,88	-53,35	-6,62	-6,50
Δ_0	-9,62	-9,89	-55,88	-53,35	-6,62	-6,50
% M	77,34	72,14	77,34	72,14	92,89	91,33
% F	68,19	66,25	68,19	66,25	78,57	78,05

Notas: % M es el porcentaje de los individuos cuya variable es igual a 1 (jefe de hogar hombre ó si la vivienda está ubicada en un distrito productor minero) que están dentro del soporte común dadas las variables definidas para el match. % F es el porcentaje de los individuos cuya variable es igual a 0 (jefe de hogar mujer ó si la vivienda está ubicada en un distrito productor no minero) que están dentro del soporte común dadas las variables definidas para el match.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Cuando el grupo de comparación, es la ubicación de la vivienda (si esta en un distrito productor minero o no), las brechas son más grandes en el caso de alfabetismo (6,34%) y nivel de educación (63,74%) excepto la asistencia de niños a la escuela (0,08%). En este caso, si algún miembro del hogar trabaja en el sector minero, el porcentaje de componente explicado se incrementa en el caso de alfabetismo (de 3,27% a 3,54%) y nivel de educación (de 7,87% a 10,39%); sin embargo, se reduce levemente en la asistencia de niños a la escuela (de 6,71% a 6,58%). Con respecto a

la parte no explicada esta representa un poco más del 50% en nivel de educación mientras que los otros indicadores se encuentran en menos del 10%.

Por lo tanto, los resultados muestran que la minería no ayuda a reducir las brechas existentes en el nivel de educación ya sea según género del jefe de hogar o si la vivienda está ubicado en un distrito productor minero o no.

6. Comparaciones de resultados

Dadas las estimaciones anteriores, a continuación se compara los resultados de las estimaciones usando la descomposición paramétrica de Oaxaca-Blinder (OB) y la no paramétrica (*matching* exacto).

Cuadro 22. Resultados (%) de la descomposición según Oaxaca-Blinder (OB) y Matching Exacto (ME)

Según Género (Jefe del hogar)	Alfabetismo		Nivel de educación		Asistencia de niños a la escuela		Acceso a agua		Acceso a servicios higiénicos		Acceso a electricidad	
	OB	ME	OB	ME	OB	ME	OB	ME	OB	ME	OB	ME
Componente Explicada	0,07	2,68	1,30	11,27	0,23	4,91	0,49	0,34	0,08	0,04	0,05	0,20
Componente No Explicada	2,86	1,14	0,16	1,21	2,89	4,31	0,34	1,29	0,33	1,71	0,34	0,41

Según Ubicación de la Vivienda	Alfabetismo		Nivel de educación		Asistencia de niños a la escuela		Acceso a agua		Acceso a servicios higiénicos		Acceso a electricidad	
	OB	ME	OB	ME	OB	ME	OB	ME	OB	ME	OB	ME
Componente Explicada	0,19	3,54	4,01	10,39	2,60	6,58	6,10	5,29	3,45	3,82	0,31	1,21
Componente No Explicada	2,68	9,89	12,28	53,35	9,27	6,50	5,25	7,07	5,47	6,50	0,90	2,05

Notas: Las brechas fuera del soporte común fueron incluidas dentro del componente explicado, en la medida que pueden relacionarse con barreras de acceso a educación o infraestructura social básica.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Los resultados del Cuadro 22 muestran que para las brechas según género se obtiene evidencia mixta. Es decir, utilizando la descomposición de OB, las brechas se deben principalmente a las barreras de acceso a la educación e infraestructura social básica ocasionadas por el grado de ruralidad del hogar y si algún miembro del hogar habla alguna lengua nativa. Utilizando la descomposición de *matching* exacto, los resultados en los indicadores de desarrollo regional muestran que las diferencias se deben principalmente a las dotaciones entre ambos grupos.

Cuando se calculan las brechas según ubicación de vivienda, los resultados ya sea utilizando la descomposición OB o *matching* exacto, muestran que las diferencias en el acceso a educación e infraestructura social básica están dado por el componente no explicado. Finalmente, es importante mencionar que los resultados obtenidos en los Cuadros 16-19 son robustos a la inclusión de las transferencias del Canon Minero²⁴ (S/) 2007 como variable asociada a la actividad minera.

7. Conclusiones y recomendaciones de política

Dada las tres metodologías planteadas en este estudio, permitimos concluir lo siguiente.

A partir del efecto diferenciado de la minería sobre los indicadores de desarrollo regional según género, encontramos evidencia de que la actividad minera en un distrito aumenta la probabilidad de que un hogar –cuyo jefe es hombre (mujer)- tenga acceso a servicios básicos en su vivienda como agua, servicios higiénicos y electricidad en 14,1 (7,2), 13,3 (7,1) y 3,2 (1,8) puntos porcentuales, respectivamente. Por lo tanto, un hogar en un distrito minero con un jefe hombre tiene aproximadamente 2 veces más probabilidades de tener un acceso a servicio básico que un hogar con una jefe mujer.

Si el grupo de comparación se restringe a la ubicación de la vivienda, los resultados indican que en un distrito productor minero se reduce la probabilidad de que un hombre (mujer) tenga grado de educación superior universitaria en 10,3 (9,4) puntos porcentuales. Asimismo, se incrementa la probabilidad de que exista analfabetismo en hombre (mujer) en 0,3 (1,1) puntos porcentuales, respectivamente. Peor aún, se reduce la probabilidad de que un hijo(a) asista al colegio en 8,2 (11,7) puntos porcentuales. La evidencia encontrada es robusta si incluso el efecto diferenciado de la minería se desagrega a pequeña y gran escala.

A partir de cálculo de la brecha en los indicadores de desarrollo regional usando las descomposiciones paramétricas (Oaxaca-Blinder) y no paramétricas (*matching* exacto), se concluye que la minería no mejora la educación en Arequipa. Sin embargo, con respecto a los indicadores de infraestructura social básica ocurre todo lo contrario.

²⁴La fuente de donde se obtuvo dicha información a nivel distrital para el 2007 fue de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE).

Ante los resultados encontrados en este estudio, surge la pregunta de ¿porqué el gobierno regional de Arequipa invierte el ingreso generado por la minería en servicios básicos y no en la educación superior? Esta evidencia pareciera razonable –aunque no justa- sabiendo que la minería permite financiar proyectos que incrementan la oferta de bienes públicos e infraestructura básica incluyendo proyectos productivos, los cuales tienen el potencial de mejorar los retornos de la actividad económica a nivel local incrementando los ingresos, el consumo y de manera más directa aumentando el acceso a servicios básicos (Del Pozo et al., 2013).

Lo anterior deja de lado las verdaderas necesidades de la población. Por lo tanto, es necesario que se regule el desempeño de las autoridades locales y regionales mediante normas efectivas que contribuyan a la formulación y ejecución de proyectos que contengan temas relevantes para Arequipa, como es la educación superior.

Desde una perspectiva de política pública, el presente estudio sugiere lo siguiente. En primer lugar, la Gerencia Regional de Educación debe reforzar al menos dos aspectos del Proyecto Educativo Regional de Arequipa 2006-2021. El primero es reforzar el objetivo 1 de dicho proyecto educativo, que trata sobre la educación con equidad y calidad que responde a demandas y potencialidades regionales (COPARE AQP, 2007).

Para incrementar la calidad de los procesos de enseñanza son las siguientes, se necesita reforzar la importancia del rol que juegan los docentes, determinar estándares claros de la práctica docente, atraer mejores candidatos a la docencia y vincular el desarrollo profesional de los docentes con las necesidades de las escuelas (OECD, 2010).

El segundo aspecto es implementar una nueva política que tenga por objetivo promover el acceso a la educación superior -donde los resultados de este estudio muestran que existe una gran brecha- de una manera inclusiva, generando una mayor igualdad de oportunidades ya sea según género o ubicación de la vivienda.

Actualmente, las políticas del Proyecto Educativo Regional en Arequipa se encuentran enfocados principalmente educación básica; sin embargo, es necesario ir un paso más adelante. Una vez terminada la educación secundaria, muchos jóvenes se ven obligados a entrar al mundo laboral para poder generarse ingresos, por lo que no pueden continuar con sus estudios. El Ministerio de Educación y el Gobierno Regional

de Arequipa (a través de su respectiva Gerencia Regional de Educación) deben focalizar de mejor manera el programa de otorgamiento de becas y créditos educativos. Es decir, este estudio sugiere que dichas becas deben priorizarse para las mujeres y/o hacia las zonas en mayor estado de vulnerabilidad (hogares, barrios y/o comunidades urbanas y rurales donde no está presente la minería). Lo anterior permitirá reducir las brechas de acceso a la educación encontrados en la presente investigación.

En esta investigación se observan otros indicadores relevantes a ser priorizados por la Gerencia Regional de Educación. Uno de ellos es la presencia de jefes de hogar que hablan lenguas nativas, lo que evidentemente perjudica el nivel de educación y la asistencia de niños a la escuela. Por lo tanto, el Gobierno Regional de Arequipa debe fortalecer la política de valoración del multilingüismo y la diversidad étnica a través de no sólo la enseñanza del castellano, sino también, de la lengua nativa.

Si bien ya se han mencionado sugerencias para el cumplimiento de la igualdad de género en algunos aspectos, es necesario precisar las recomendaciones en base al tema de género. Para ello, se hace referencia al estudio de Manuela Ramos (2011b), en el que se presentan los avances vinculados al Plan Regional de Igualdad de Oportunidades en Arequipa (PRIO) durante el periodo 2009 – 2014.

Dado el PRIO, se sugiere que la Oficina de Programación e Inversiones y las Unidades Formuladoras del GOREA deben dirigir los proyectos no sólo hacia el fomento del aspecto laboral, sino también, a desarrollar la calidad y nivel de educación primaria, secundaria y universitaria de las mujeres priorizando el área rural.

Los planes regionales que se aprueben por el GOREA deben establecer medidas concretas para que se hagan viables los objetivos relacionados a la Ley de Igualdad de Oportunidades. Además, se debe priorizar los temas de educación superior con enfoque de igualdad de género en los planes mencionados.

Otro actor relevante es el Consejo Regional de la Mujer en Arequipa, el que debe demostrar mayor compromiso con el cumplimiento de los objetivos del PRIO. Mediante una participación activa en la toma de decisiones del GOREA en torno al tema de igualdad de género.

También se debe considerar la importancia de dar trabajo a personas con discapacidad. Si bien es cierto que la Ley 29973 señala en su artículo 49 que debe existir una cuota obligatoria de trabajadores con discapacidad en las instituciones, ello no se cumple concretamente en todas las regiones del Perú. Por esta razón, se debe utilizar mecanismos de fiscalización que permitan conocer si realmente las empresas públicas y privadas están respetando esta ley. Lo anterior permitirá que los hogares que tienen miembros con discapacidad, tengan mayores ingresos y de esta forma más acceso a la educación e infraestructura básica.

Con respecto a las empresas privadas –principalmente las mineras que operan en Arequipa- se debe expandir el apoyo para la educación en Arequipa. Por ejemplo, se sugiere incrementar la ayuda proporcionada por la Compañía de Minas Buenaventura y el Instituto Peruano de Acción Empresarial (IPAE) en el proyecto de Escuelas Exitosas, que busca elevar la calidad educativa en las zonas rurales.

Si bien IBM del Perú, la Asociación Empresarios por la Educación y la Sociedad Minera Cerro Verde han ejecutado el programa *Reading Companion* -el cual tiene como objetivo potenciar el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes de la Región Arequipa- la idea es no sólo que se siga manteniendo dicho apoyo, sino también, que se promueva más alianzas con otras empresas mineras tales como Grupo Minero Fenix, Compañía Minera Caravelí, entre otros; para fortalecer el nivel educativo y mantener la ayuda en salud y vivienda.

Se propone que la incidencia de esta investigación deba ser a nivel nacional, regional y local, mediante la presentación y entrega de los resultados y recomendaciones de este documento a las autoridades ya mencionadas. Si es pertinente también se deben realizar talleres o conferencias para la presentación y discusión de los resultados.

Finalmente es importante mencionar la principal limitación del estudio y futuras investigaciones a ser tomadas en cuenta.

Para el primer caso, la principal limitación es que las estimaciones de los efectos diferenciados y las brechas en los indicadores de desarrollo regional según género se realizaron sólo para el caso de la minería formal. Si bien se conoce que Arequipa junto con Madre de Dios son los departamentos con mayor cantidad de personas dedicadas

a la minería informal, la poca disponibilidad de datos hizo imposible realizar algún tipo de estimación.

Para el segundo caso, queda para futuras investigaciones realizar los efectos diferenciados y/o el cálculo de la brecha en los indicadores de desarrollo regional según género durante el periodo 2008-2013. Para esto, se considera pertinente hacer un *match* entre el Censo Nacional 2007 y la ENAHO para el 2008-2013 a fin de proyectar estos indicadores. Otro estudio a considerar podría ser el impacto de las transferencias mineras en el desarrollo regional de Arequipa durante el periodo 2007-2013.

Bibliografía

- ADEX, 2012. Boletín de Exportaciones Regionales 2011. Asociación de Exportadores del Perú, Departamento de Inteligencia Comercial.
- Alfaro, D. y Guerrero, E., 2013. Brechas de género en el ingreso: Una mirada más allá de la media en el sector agropecuario. Informe Final, Proyecto Breve CIES-PB19. Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).
- Alvarado, R., 2012. Wages differentials in Ecuador: A regional approach with sample selection of Heckman and Oaxaca-Blinder decomposition. Munich Personal Repec Archive (MPRA) Paper No. 37470.
- Aragón, F. y Rud, J., 2013. Natural Resources and Local Communities: Evidence from a Peruvian Gold Mine. American Economic Journal: Economic Policy, 5(2), pp. 1-25.
- Atal, J., Ñopo, H. y Winder, N., 2009. New Century, Old Disparities. Gender and Ethnic Wage Gaps in Latin America. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Barrantes, R., Cuenca, R. y Morel, J., 2012. Las posibilidades del desarrollo inclusivo: Dos historias regionales. Lima: Instituto de Estudios Peruanos (IEP).
- Barrantes, R., Durand, A. y Zárate, P., 2005. Te quiero pero no: minería, desarrollo y poblaciones locales. Lima: Instituto de Estudios Peruanos (IEP).
- Barrera-Osorio, F., Garcia-Moreno, V., Patrinos, H., Porta, E., 2011. Using the Oaxaca-Blinder Decomposition Technique to Analyze Learning Outcomes Changes over Time. Policy Research Working Paper 5584, The World Bank.
- BCRP, 2007. Síntesis Económica de Arequipa. Banco Central de Reserva (BCRP) – Sucursal de Arequipa.
- BCRP, 2014a. Cuadros Anuales Estadísticos 2003–2013. Banco Central de Reserva del Perú. Disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>.

- BCRP, 2014b. Caracterización del Departamento de Arequipa. Banco Central de Reserva (BCRP) – Sucursal Arequipa.
- Beltrán, A. y Castro, J., 2010. Modelos de datos de panel y variables dependientes limitadas: teoría y práctica. Universidad del Pacífico. Lima, Perú.
- Barsky, R., Bound, J., Charles, K., Lupton, J., 2002. Accounting for the Black-White Wealth Gap: A Nonparametric Approach. *Journal of the American Statistical Association*, 97(459), pp.663-673.
- Berkson, J., 1951. Why I Prefer Logits to Probits. *Biometrics*, 7, pp.327–339.
- Blinder, A. S., 1973. Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates, *Journal of Human Resources*, 8, pp. 436–455
- Burgos, R., 2012. La minería en Arequipa. Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
- Carvajal, A., 2003. La dimensión de Género en el Desarrollo. *Revista Prospectiva*, Universidad del Valle. Colombia, pp 140 – 151.
- COPARE AQP, 2007. Proyecto Educativo Regional de Arequipa 2006 – 2021: Construyendo descentralizadamente una mejor educación para todos y todas. Consejo Participativo Regional de Arequipa (COPARE AQP).
- Cueva, S., 2012. El impacto de las transferencias monetarias mineras en el desarrollo de los distritos del Perú. Tesis para optar el Grado de Magíster en Economía. Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Del Pozo, C., Guzmán, E., Pucarmayta, V., 2013. ¿Minería y bienestar en el Perú?: evaluación de Impacto del esquema actual (ex-post) y esquemas alternativos (ex-ante) de re-distribución del canon minero, elementos para el debate. Proyecto Mediano 18-2012: Informe Final. Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) y Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas (CBC).

- Firpo, S., Fortin, N y Lemieux, T., 2007. Descomposing wage distributions using recentered influence function regression. Mimeo. Disponible en http://www.economie.uqam.ca/pages/docs/lemieux_thomas.pdf
- Glave, M. y Kuramoto, J., 2007. La minería peruana: lo que sabemos y lo que aún nos falta saber, Capítulos de libros, en: Grade (ed.), Investigación, políticas y desarrollo en el Perú, edición 1, volumen 1, capítulo 4, pp. 135-181. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).
- GOREA, 2010. Plan Regional de Igualdad de Oportunidades Arequipa 2010–2014. Consejo Regional de Arequipa.
- GOREA, 2011. Plan Operativo Institucional 2011. Gerencia Regional de Educación en Arequipa.
- GOREA, 2012. Plan Concertado de Desarrollo Regional 2012-2021. Gobierno Regional de Arequipa.
- IIMP, 2007. Minería Ilegal en el Perú. Instituto de Ingenieros de Minas del Perú.
- IIMP, 2010. Minería Peruana: Contribución al Desarrollo Económico y Social. Instituto de Ingeniero de Minas del Perú.
- INEI, 2009. Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2007. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INEI, 2013. Compendio estadístico del Perú 2013: Tomo No 1. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Instituto Peruano de Economía, 2012. Efecto de la Minería sobre el Empleo el Producto y Recaudación en el Perú. Lima. Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía.
- Kuramoto, J, 2001. La Minería Artesanal e Informal en el Perú. Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).

- Mendizábal, B. y Asturias, M., 2010. Políticas públicas sobre mujeres y equidad de género en Guatemala 1985 – 2009. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- MIDIS, 2012. Estrategia Nacional de Desarrollo e Inclusión Social. Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS).
- MINEM, 2007. Reporte Anual de la producción minera 2007. Ministerio de Energía y Minas (MINEM). Disponible en:
<http://www.minem.gob.pe/estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=4093>
- MINEM, 2012. Boletín Minería Moderna con inclusión social y responsabilidad ambiental. Ministerio de Energía y Minas (MINEM).
- MINEM, 2012. Documento del Decreto Supremo 006-2012-EM. Disponible en:
<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2012/MARZO/DS%20006-2010-EM.pdf>
- MINEM, 2013a. Actividad Minera en el Perú. Definiciones. Ministerio de Energía y Minas (MINEM). Disponible en:
http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Mercury/GF2/PERU%20-%20PNUMA_ONUDI_FORO_PPA_PMA.pdf
- MINEM, 2013b. Boletín Estadístico de Minería. Ministerio de Energía y Minas (MINEM).
- Movimiento Manuela Ramos, 2011a. Brechas de género: Diferencias entre hombres y mujeres en el acceso al bienestar en Ayacucho, Huancavelica y Apurímac. Elecciones Generales 2011: Agenda Pendiente.
- Movimiento Manuela Ramos, 2011b. Políticas Públicas Regionales. Planes Regionales de Igualdad de Oportunidades entre mujeres y hombres: Avances y nudos críticos en su implementación.
- Hoyos, A. y Ñopo, H., 2010. Evolution of Gender Gaps in Latin America at the Turn of the Twentieth Century: An Addendum to New Century, Old Disparities.

IDB Working Papers Series No. IDB-WP-176. Inter-American Development Bank.

- Ñopo, H., 2004. Matching as a Tool Decompose Wage Gaps. IZA Discussion Papers 981. Institute for the Study of Labor (IZA).
- Oaxaca, R., 1973. Male-female wage differentials in urban labor markets. *International Economics Review*, 14 (3), pp. 693-709.
- OIT, 2001. Niños que trabajan en la minería artesanal de oro en el Perú: Estudio Nacional sobre el trabajo infantil en la minería artesanal. Organización Internacional de Trabajo (OIT).
- Quintanilla, T., 2004. Impacto de género de la gran minería en el Perú. Programa Laboral de Desarrollo (PLADES), Lima, Perú.
- Rubin, D., 1977. Assignment to treatment group on the basis of a covariate. *Journal of Educational Statistics*, 2(1), pp. 1-26.
- SNMPE, 2012. Impacto económico de la minería en el Perú. Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. Documento elaborado por Macroconsult.
- Ticci, E., 2011. Extractive Industries and Local Development in the Peruvian Highlands: socioeconomic impacts of the mid-1990s Mining Boom. EUI Working Papers RSCAS 2011/14. Robert Schuman Centre for Advanced Studies, European University Institute.
- UNESCO, 2007. Educación de calidad para todos: Un asunto de derechos humanos. Documento de discusión sobre políticas educativas en el marco de la II Reunión intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (EPT/PRELAC). Unesco Santiago.
- Zegarra, E., Orihuela, J. y Paredes, M., 2007. Minería y economía de los hogares en la sierra peruana: Impactos y espacios de conflicto. Documento de trabajo 51. GRADE, Lima.

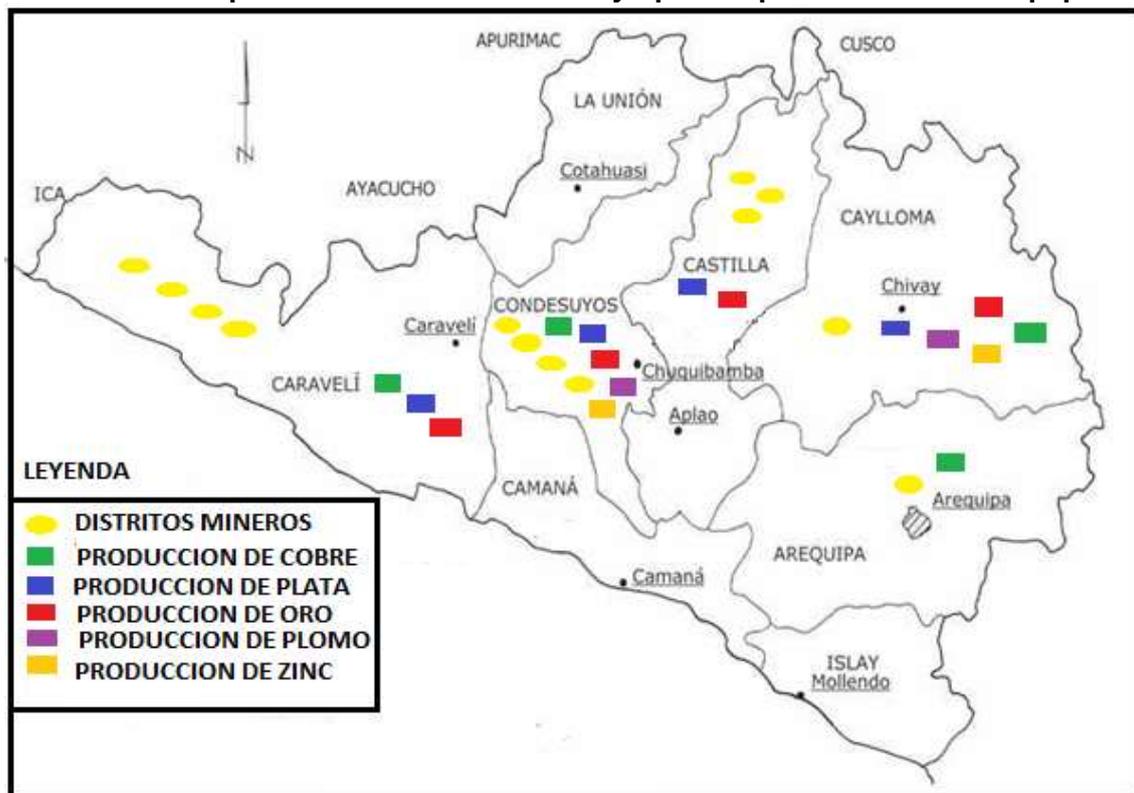
Anexos

Anexo 1: Distritos y Empresas Mineras en Arequipa 2007

Provincia	Distrito	Empresas mineras
Arequipa	Yarabamba	Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
Caravelí	Caravelí	Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.
Caravelí	Bella Unión	Grupo Minero Fenix S.A.C.
Caravelí	Chaparra	Compañía Minera Caravelí S.A.C
Caravelí	Huanuhuanu	Compañía Minera Caravelí S.A.C
Castilla	Chachas	Cedimin S.A.C
Castilla	Choco	Cedimin S.A.C
Castilla	Orcopampa	Compañía de Minas Buenaventura S.A.A., Compañía Miera Ares S.A.C
Caylloma	Caylloma	Minera Bateas S.AC.
Condesuyos	Cayarani	Compañía Minera Ares S.A.C
Condesuyos	Río Grande	Century Mining Perú S.A.C
Condesuyos	Salamanca	Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.
Condesuyos	Yanaquihua	Minera Yanaquihua S.A.C. y Minas Arirahua

Fuente: Cueva (2012) y MINEM (2007)

Anexo 2. Mapa de los distritos mineros y tipos de producción en Arequipa



Fuente: Elaboración Propia en base al MINEM (2007)

Nota: Se tomó la información de los principales productos mineros que presenta Arequipa. Asimismo, la información precisa de los distritos mineros y empresas que producen estos minerales se muestran en el Anexo 1.

Anexo 3: Estadísticas relacionadas a las variables usadas en las estimaciones

Anexo 3.1. Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en las estimaciones, según la ubicación de la vivienda (distrito productor minero o no) y sexo del jefe de hogar (Valor promedio)

Variables	Toda La Muestra	Dist. productor Minero	Dist. no productor Minero	Hombre	Mujer
Alfabetismo	0,912	0,857	0,915	0,982	0,895
Nivel de educación	0,191	0,071	0,196	0,249	0,199
Asistencia de niños a la escuela	0,670	0,671	0,671	0,560	0,540
Acceso a Agua	0,566	0,632	0,563	0,561	0,570
Acceso a Servicios Higiénicos	0,516	0,567	0,513	0,509	0,517
Acceso a Electricidad	0,693	0,687	0,693	0,692	0,696
Edad	30,135	28,076	30,223	46,472	46,839
Estado civil	3,823	3,391	3,841	2,706	3,317
Lengua nativa	0,157	0,303	0,151	0,270	0,286
Cat. ocup.	1,614	1,562	1,617	1,582	1,557
Discapacidad	0,249	0,235	0,249	0,249	0,249
Miembros	9,100	55,653	7.112	3,811	3,292
Seguro	0,428	0,473	0,426	0,401	0,384
Área	1,093	1,497	1,076	1,117	1,069
Prop. PEA	0,745	0,604	0,751	0,768	0,741
Género	0,493	0,572	0,489	-	-
Tbj. Minería	0,015	0,192	0,007	0,035	0,002

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3.2. Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en las estimaciones (Toda la Muestra)

Variable	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Alfabetismo	0,912	0,282	0	1
Nivel de educación	0,191	0,393	0	1
Asistencia de niños a la escuela	0,670	0,469	0	1
Acceso a Agua	0,566	0,495	0	1
Acceso a Servicios Higiénicos	0,516	0,499	0	1
Acceso a Electricidad	0,693	0,461	0	1
Edad	30,135	20,528	0	98
Estado civil	3,823	1,968	1	6
Lengua nativa	0,157	0,364	0	1
Cat. ocup.	1,614	0,635	0	3
Discapacidad	0,249	0,432	0	1
Miembros	9,100	52,145	1	944
Seguro	0,428	0,494	0	1
Área	1,093	0,291	1	2
Prop. PEA	0,745	0,232	0	1
Género	0,493	0,499	0	1
Tbj. Minería	0,015	0,123	0	1

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3.3. Matriz de correlaciones entre los indicadores de desarrollo regional y las variables asociadas a la actividad minera (p-value en paréntesis)

	Alfabetismo	Nivel de educación	Asistencia de niños a la escuela	Acceso a Agua	Acceso a Servicios Higiénicos	Acceso a Electricidad
Dist.	-0,0404	-0,0628	0,0002	0,0275	0,0212	-0,0025
Minero	(0,000)	(0,000)	(0,896)	(0,000)	(0,000)	(0,007)
Tbj.	0,0364	-0,0027	-0,0725	0,0110	0,0093	0,0056
Minería	(0,000)	(0,005)	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Estimaciones econométricas de los modelos de elección binomial I

Anexo 4.1. Estimaciones Logit sobre los indicadores de infraestructura social básica^{1/}

	Acceso a Agua		Acceso a Servicios Higiénicos		Acceso a Electricidad	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Edad	0,0004 (0,07)	-0,001 (-1,14)	0,0007 (1,46)	-0,001 (-0,17)	-0,0002 (-0,37)	-0,0003 (-0,32)
Estado civil	0,006 (1,59)	0,009* (1,65)	0,008** (2,23)	0,017*** (3,13)	0,003 (0,59)	0,015** (2,46)
Lengua nativa	-0,082*** (-6,50)	-0,037* (-1,67)	-0,155*** (-12,56)	-0,142*** (-6,51)	-0,078*** (-5,60)	-0,049** (-2,00)
Cat, ocup,	-0,001 (-0,15)	-0,004 (-0,28)	-0,012 (-1,29)	-0,007 (-0,46)	-0,011 (-1,03)	0,010 (0,62)
Discapacidad	-1,349*** (-106,67)	-1,335*** (-58,62)	-1,203*** (-94,25)	-1,201*** (-52,04)	-1,874*** (-145,64)	-1,862 (-79,85)
Miembros	0,003 (0,82)	0,0003 (0,05)	0,017*** (5,04)	0,025*** (4,23)	0,001 (0,48)	-0,0001 (-0,12)
Seguro	0,013 (1,14)	0,045** (2,09)	0,035*** (2,98)	0,056*** (2,69)	-0,010 (-0,75)	0,031 (1,29)
Área	0,449*** (26,17)	0,454*** (11,38)	0,321*** (18,88)	0,402*** (10,05)	0,265*** (14,15)	0,291*** (6,79)
Prop, PEA	0,049 (1,60)	0,022 (0,50)	0,068** (2,24)	0,102** (2,34)	0,081** (2,31)	-0,029 (-0,60)
Dist, Minero	0,608*** (21,28)	0,303*** (4,99)	0,546*** (19,91)	0,287*** (4,86)	0,160*** (5,23)	0,090 (1,37)
Tbj, Minería	-0,163*** (-5,93)	-0,189 (-1,29)	-0,119*** (-4,41)	0,019 (0,13)	0,229*** (7,33)	0,270 (1,57)
Constante	1,017*** (24,75)	1,089*** (14,75)	0,537*** (13,31)	0,582** (7,97)	1,618*** (35,18)	1,660*** (20,35)
Pseudo R ²	0,06	0,06	0,05	0,05	0,12	0,12
Wald chi2 (11)	12288	3585	9735	2921	21468	6432
Prob > chi2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N	153529	46740	153529	46740	153529	46740

1/ En este caso la variable dependiente es si un hogar, cuyo jefe es hombre o mujer, tiene acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad. Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los valores en paréntesis representan los valores z calculados. Se estimó usando los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Anexo 4.2. Estimaciones Logit sobre los indicadores de educación^{1/}

	Alfabetismo		Nivel de educación		Asistencia de niños a la escuela	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Edad	-0,065*** (-32,17)	-0,097*** (-66,10)	0,026*** (64,44)	0,016*** (32,30)	-0,115*** (-58,13)	-0,094*** (-46,81)
Estado civil	-0,105*** (-6,87)	0,112*** (11,63)	0,131*** (49,00)	0,170*** (52,72)	0,139*** (15,92)	0,215*** (23,05)
Lengua nativa	-1,701*** (-34,54)	-2,408*** (-68,67)	-1,327*** (-81,86)	-1,879*** (-78,11)	-0,256*** (-4,66)	-0,348*** (-5,11)
Cat, ocup,	0,007 (0,20)	-0,051** (-2,51)	0,130*** (15,18)	0,175*** (19,95)	-0,138*** (-7,60)	-0,050*** (-2,73)
Discapacidad	-0,068 (-1,35)	-0,132*** (-4,07)	-0,037*** (-3,37)	-0,036*** (-2,72)	0,017 (0,68)	-0,024*** (0,91)
Miembros	0,001*** (3,08)	0,004*** (4,64)	0,001*** (12,73)	0,002*** (14,59)	-0,048*** (-8,92)	-0,038*** (-6,66)
Seguro	0,861*** (13,62)	0,660*** (18,16)	0,787*** (80,00)	1,048*** (89,48)	0,629*** (26,53)	0,459*** (18,56)
Área	1,195*** (23,26)	1,139*** (29,25)	0,892*** (44,62)	1,031*** (28,35)	0,886*** (17,83)	0,819*** (11,18)
Prop, PEA	0,338*** (3,42)	0,650*** (9,56)	0,0001 (0,04)	0,198*** (7,30)	-0,117* (-1,80)	0,211*** (3,04)
Dist, Minero	-0,755*** (-10,09)	-0,878*** (-13,96)	-0,689*** (-22,55)	-0,655*** (12,61)	-0,667*** (-8,32)	-0,888*** (-6,77)
Tbj, Minería	0,942*** (7,71)	0,986*** (4,23)	-0,023 (-0,89)	0,566*** (6,89)	-0,639*** (-7,73)	-0,557*** (-2,72)
Constante	7,247*** (48,65)	6,758*** (72,46)	-1,774*** (-50,81)	-1,773*** (-34,62)	2,427*** (19,76)	1,233*** (8,82)
Pseudo R ²	0,19	0,34	0,10	0,15	0,13	0,11
Wald chi2 (11)	4558	12366	22922	19613	4764	3427
Prob > chi2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N	265204	179180	265204	179180	55361	42399

1/ En este caso la variable dependiente es si un hogar, cuyo jefe es hombre o mujer, tiene acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad. Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los valores en paréntesis representan los valores z calculados. Se estimó usando los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Anexo 5: Efecto diferenciado de la minería sobre infraestructura social básica^{1/} y educación^{2/} sin considerar género

	Infraestructura social básica			Educación		
	Acceso a Agua	Acceso a Servicios Higiénicos	Acceso a electricidad	Alfabetismo	Nivel de Educación	Asistencia de niños a la escuela
Edad	0,0003*** (4,52)	0,0004*** (6,55)	0,0003*** (5,10)	-0,0004*** (-52,58)	0,004*** (72,42)	-0,017*** (-86,42)
Estado civil	0,004*** (9,71)	0,006*** (13,78)	0,004*** (9,42)	0,0001 (0,85)	0,025*** (72,11)	0,028*** (28,05)
Lengua nativa	-0,021*** (-11,02)	-0,042*** (-21,28)	-0,021*** (-11,19)	-0,027*** (-44,84)	-0,208*** (-165,59)	-0,044*** (-7,61)
Cat. Ocup.	0,005*** (3,83)	0,006*** (4,77)	0,003** (2,50)	0,003*** (3,62)	0,027*** (25,67)	-0,013*** (-6,27)
Discapacidad	-0,317*** (-192,73)	-0,280*** (-170,98)	-0,409*** (-250,51)	-0,001*** (-4,28)	-0,006*** (-4,44)	-0,0001 (-0,02)
Miembros	-0,001*** (-7,49)	-0,001*** (-30,14)	-0,001*** (-34,79)	0,0001*** (7,33)	0,0001*** (17,40)	-0,007*** (-10,75)
Seguro	0,003* (1,91)	0,006*** (3,80)	-0,001 (-0,71)	0,003*** (21,42)	0,166*** (113,76)	0,096*** (31,26)
Área	0,111*** (39,75)	0,086*** (30,65)	0,056*** (22,27)	0,005*** (27,20)	0,163*** (53,31)	0,142*** (21,71)
Prop. PEA	-0,02*** (-5,73)	-0,021*** (-6,03)	-0,012*** (-3,56)	0,003*** (10,75)	0,013*** (4,31)	0,0003 (0,05)
Dist. Minero	0,161*** (41,74)	0,151*** (36,76)	0,043*** (11,55)	-0,005*** (-11,13)	-0,101*** (-32,30)	-0,094*** (-14,13)
Tbj. Minería	0,021*** (4,68)	0,043*** (9,20)	0,068*** (17,77)	0,004 (25,78)	0,0002 (0,05)	-0,088*** (-11,28)

1/ En este caso la variable dependiente es si un hogar, cuyo jefe es hombre o mujer, tiene acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad.

2/ En este caso la variable dependiente es si sabe leer y escribir (alfabetismo), si tiene grado superior universitario (nivel de educación) y si el hijo(a) asiste a la escuela por sexo.

Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los valores en paréntesis representan los valores z calculados. Se estimó usando los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Anexo 6: Estimaciones econométricas de los modelos de elección binomial II

Anexo 6.1. Estimaciones Logit sobre los indicadores de infraestructura social básica^{1/}

	Acceso a Agua		Acceso a Servicios Higiénicos		Acceso a Electricidad	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Edad	0,0001 (0,05)	-0,001 (-1,06)	0,0007 (1,44)	-0,0001 (-0,09)	-0,0002 (-0,38)	-0,0003 (-0,27)
Estado civil	0,006* (1,77)	0,009* (1,72)	0,009** (2,40)	0,017*** (3,19)	0,003 (0,70)	0,015** (2,50)
Lengua nativa	-0,079*** (-6,35)	-0,037* (-1,66)	-0,154*** (-12,47)	-0,142*** (-6,50)	-0,079*** (-5,68)	-0,050** (-2,03)
Cat. Ocup.	-0,005 (-0,62)	-0,004 (-0,32)	-0,016 (-1,72)	-0,007 (-0,48)	-0,015 (-1,42)	0,010 (0,61)
Discapacidad	-1,347*** (-106,53)	-1,332*** (-58,48)	-1,201*** (-94,10)	-1,198*** (-51,90)	-1,873*** (-145,52)	-1,860 (-79,77)
Miembros	0,003 (0,95)	0,0003 (0,05)	0,017*** (5,19)	0,025*** (4,23)	0,002 (0,61)	-0,001 (-0,11)
Seguro	0,014 (1,23)	0,046** (2,20)	0,035*** (3,03)	0,058*** (2,78)	-0,010 (-0,78)	0,031 (1,33)
Área	0,427*** (24,86)	0,428*** (10,70)	0,302*** (17,69)	0,382*** (9,54)	0,246*** (13,10)	0,276*** (6,41)
Prop. PEA	0,047 (1,52)	0,018 (0,50)	0,066** (2,18)	0,099** (2,26)	0,081** (2,30)	-0,031 (-0,64)
Dist. Minero (pequeña escala)	0,754*** (21,90)	0,662*** (8,22)	0,704*** (21,39)	0,627*** (8,15)	0,310*** (8,24)	0,325*** (3,64)
Dist. Minero (gran escala)	0,239*** (4,23)	-0,378*** (-3,10)	0,194*** (3,52)	-0,299*** (-2,44)	-0,272*** (-4,73)	-0,303** (-2,56)
Tbj, Minería	-0,179*** (-6,45)	-0,242 (-1,61)	-0,143*** (-5,22)	-0,035 (-0,24)	0,215*** (6,85)	0,237 (1,37)
Constante	1,001*** (24,35)	1,059*** (14,31)	0,522*** (12,92)	0,557** (7,62)	1,602*** (34,82)	1,642*** (20,07)
Pseudo R ²	0,06	0,06	0,05	0,05	0,12	0,12
Wald chi ² (11)	12317	3632	9789	2963	21512	6452
Prob > chi ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N	153529	46740	153529	46740	153529	46740

1/ En este caso la variable dependiente es si un hogar, cuyo jefe es hombre o mujer, tiene acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad. Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los valores en paréntesis representan los valores z calculados. Se estimó usando los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Anexo 6.2. Estimaciones Logit sobre los indicadores de educación^{1/}

	Alfabetismo		Nivel de educación		Asistencia de niños a la escuela	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Edad	-0,065*** (-32,12)	-0,097*** (-66,03)	0,026*** (64,52)	0,016*** (32,37)	-0,115*** (-58,08)	-0,094*** (-46,75)
Estado civil	-0,106*** (-6,94)	0,111*** (11,46)	0,131*** (49,04)	0,170*** (52,71)	0,139*** (15,93)	0,214*** (23,01)
Lengua nativa	-1,711*** (-34,71)	-2,417*** (-68,93)	-1,330*** (-82,13)	-1,882*** (-78,24)	-0,269*** (-4,92)	-0,372*** (-5,46)
Cat. Ocup.	0,018 (0,48)	-0,041** (-1,99)	0,130*** (15,21)	0,175*** (20,02)	-0,138*** (-7,59)	-0,048*** (-2,61)
Discapacidad	-0,074 (-1,46)	-0,134*** (-4,15)	-0,035*** (-3,24)	-0,036*** (-2,72)	0,017 (0,69)	-0,025*** (-0,93)
Miembros	0,001*** (2,75)	0,004*** (4,53)	0,001*** (10,07)	0,002*** (14,38)	-0,048*** (-8,93)	-0,039*** (-6,68)
Seguro	0,838*** (13,24)	0,645*** (17,78)	0,784*** (79,78)	1,048*** (89,43)	0,628*** (26,50)	0,457*** (18,48)
Área	1,228*** (24,24)	1,179*** (30,67)	0,921*** (45,43)	1,038*** (28,50)	0,902*** (18,13)	0,853*** (11,63)
Prop. PEA	0,340*** (3,45)	0,660*** (9,73)	-0,001 (0,03)	0,200*** (7,36)	-0,111* (-1,71)	0,219*** (3,16)
Dist. Minero (pequeña escala)	-0,789*** (-9,11)	-0,824*** (-10,16)	-0,736*** (-20,49)	-0,678*** (-10,78)	-0,601*** (-6,41)	-0,888*** (-5,30)
Dist. Minero (gran escala)	-0,517*** (-3,57)	-0,723*** (-5,87)	-0,378*** (-6,37)	-0,653*** (12,61)	-0,634*** (-3,21)	-0,442*** (-1,89)
Tbj, Minería	0,948*** (7,74)	0,976*** (4,16)	-0,043 (-49,68)	0,566*** (6,86)	-0,664*** (-8,05)	-0,555*** (-2,71)
Constante	9,655*** (63,26)	9,053*** (86,76)	-1,744*** (-49,68)	-1,768*** (-34,47)	2,431*** (19,77)	1,254*** (8,96)
Pseudo R ²	0,18	0,34	0,10	0,15	0,13	0,11
Wald chi2 (11)	4536	12329	22787	19604	4754	3417
Prob > chi2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N	265204	179180	265204	179180	55361	42399

1/ En este caso la variable dependiente es si un hogar, cuyo jefe es hombre o mujer, tiene acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad. Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los valores en paréntesis representan los valores z calculados. Se estimó usando los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

**Anexo 7: Efecto diferenciado de la minería (pequeña y gran escala) sobre
infraestructura social básica^{1/} y educación^{2/} sin considerar género**

	Infraestructura social básica			Educación		
	Acceso a Agua	Acceso a Servicios Higiénicos	Acceso a electricidad	Alfabetismo	Nivel de Educación	Asistencia de niños a la escuela
Edad	0,001*** (4,27)	0,0004*** (6,36)	0,001*** (4,95)	-0,0004*** (-52,53)	0,004*** (72,51)	-0,017*** (-86,30)
Estado civil	0,004*** (9,67)	0,005*** (13,75)	0,004*** (9,34)	0,00002 (0,69)	0,026*** (72,12)	0,028*** (28,03)
Lengua nativa	-0,021*** (-10,37)	-0,041*** (-20,69)	-0,020*** (-10,93)	-0,028*** (-45,05)	-0,209*** (-167,10)	-0,046*** (-8,09)
Cat. Ocup.	0,003*** (3,05)	0,005*** (4,21)	0,002*** (2,11)	0,0004*** (4,03)	0,027*** (25,74)	-0,012*** (-6,19)
Discapacidad	-0,316*** (191,89)	-0,279*** (-170,78)	-0,409*** (-250,30)	-0,001*** (-4,32)	-0,006*** (-4,35)	-0,0001 (-0,02)
Miembros	-0,001 (-0,92)	-0,001*** (-25,87)	-0,001*** (-32,82)	0,0001*** (7,23)	0,0001*** (15,00)	-0,006*** (-10,77)
Seguro	0,005*** (2,99)	0,007*** (4,48)	-0,0004 (-0,31)	0,003*** (20,99)	0,166*** (114,17)	0,096*** (31,22)
Área	0,101*** (36,40)	0,079*** (28,47)	0,051*** (20,60)	0,005*** (-28,10)	0,166*** (54,12)	0,145*** (22,23)
Prop. PEA	-0,017*** (-4,92)	-0,02*** (-574)	-0,010*** (-3,21)	0,003*** (10,91)	0,012*** (4,33)	0,001 (0,19)
Dist. Minero (pequeña escala)	0,203*** (48,38)	0,165*** (35,12)	0,048*** (11,21)	-0,005*** (-8,31)	-0,105*** (-29,58)	-0,088*** (-10,70)
Dist. Minero (gran escala)	0,004 (0,54)	0,073*** (8,87)	-0,025*** (-3,18)	-0,005*** (-5,48)	-0,073*** (-10,43)	-0,076*** (-4,59)
Tbj. Minería	0,022*** (4,70)	0,045*** (9,60)	0,071*** (18,67)	0,004 (25,44)	-0,003 (-0,68)	-0,091*** (-11,88)

1/ En este caso la variable dependiente es si un hogar, cuyo jefe es hombre o mujer, tiene acceso a agua, servicios higiénicos y electricidad.

2/ En este caso la variable dependiente es si sabe leer y escribir (alfabetismo), si tiene grado superior universitario (nivel de educación) y si el hijo(a) asiste a la escuela por sexo.

Nota: ***, **, * son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los valores en paréntesis representan los valores z calculados. Se estimó usando los errores estándar robustos de White.

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda